



**COMUNE DI PISA**

**Direzione Mobilità**

# ***PIANO PARTICOLAREGGIATO DEL TRASPORTO PUBBLICO URBANO***



## ***SEZIONE II PROGETTO***

# SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. IL PIANO URBANO DEL TRAFFICO ED IL TRASPORTO PUBBLICO.....</b>	<b>4</b>
2.1. GLI OBIETTIVI E LE STRATEGIE DEL P.G.T.U. SUL TRASPORTO PUBBLICO.....	4
2.2. IL CAPITOLO DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL P.G.T.U. SUL TRASPORTO PUBBLICO ..	5
<b>3. ELEMENTI PER LA DEFINIZIONE DELLE PROPOSTE DEL PPTPU.....</b>	<b>7</b>
3.1. DIAGNOSI.....	7
3.1.1. <i>La regolarità del servizio</i> .....	7
3.1.2. <i>La leggibilità del sistema e l'informazione</i> .....	8
3.1.3. <i>Il deficit gestionale</i> .....	8
3.1.4. <i>Efficacia ed efficienza del servizio</i> .....	10
3.1.5. <i>Sistema tariffario ed abusivismo</i> .....	11
3.1.6. <i>Indicazioni di carattere generale</i> .....	11
3.2. DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI.....	14
3.3. DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE .....	17
<b>4. DEFINIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DI RETE .....</b>	<b>23</b>
4.1. ELEMENTI PER LA CONFIGURAZIONE DELLA RETE .....	25
4.1.1. <i>Frequenza dei servizi</i> .....	25
4.1.2. <i>L'asse forte nord-sud</i> .....	26
4.1.3. <i>L'asse forte est-ovest</i> .....	26
4.1.4. <i>Navetta elettrica e linea 7</i> .....	27
4.1.5. <i>Le linee 8 e 12</i> .....	29
4.1.6. <i>Le altre linee</i> .....	29
4.1.7. <i>I parcheggi scambiatori</i> .....	30
4.1.8. <i>Via Crispi e via Mazzini</i> .....	32
4.1.9. <i>Servizio cimitero Pietrasantina</i> .....	33
4.1.10. <i>Servizio serale/notturno</i> .....	33
4.1.11. <i>Servizio per il Litorale</i> .....	34
4.2. LA PROPOSTA DI PROGETTO .....	36
4.2.1. <i>DESCRIZIONE DELLA RETE</i> .....	37
4.3. GLI ALTRI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO E LORO INTEGRAZIONE COL SERVIZIO URBANO.....	41
4.3.1. <i>PROPOSTE IN MERITO AL SERVIZIO AUTOMOBILISTICO EXTRAURBANO</i> .....	41
4.3.2. <i>PROPOSTE IN MERITO AL SERVIZIO FERROVIARIO</i> .....	42
4.3.3. <i>PROPOSTE IN MERITO ALLE AREE A DOMANDA DEBOLE</i> .....	43
<b>5. INDICAZIONI PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE DEL SERVIZIO.....</b>	<b>46</b>
5.1. POLITICA TARIFFARIA.....	46
5.2. RIFORMA DEL TPL .....	48
<b>6. INFRASTRUTTURE .....</b>	<b>50</b>
6.1. INTERVENTI SULLA VIABILITÀ.....	50
6.1.1. <i>Asse Matteotti-Matteucci-Cisanello</i> .....	51
6.1.2. <i>Pietrasantina/Bonanno Pisano</i> .....	53
6.1.3. <i>Altri interventi</i> .....	55
6.2. ATTREZZATURE DI FERMATA .....	56
6.3. ATTREZZATURE DI CONTROLLO, SUPERVISIONE DEL TRAFFICO E DELL'ESERCIZIO..	57

## **1. PREMESSA**

Il presente studio consiste in un approfondimento settoriale del Piano Generale del Traffico Urbano, approvato dal Consiglio Comunale con delibera n° 4 del 24/01/2002, ai sensi di quanto stabilito dal Nuovo Codice della Strada (Art. 36 D.L. 30 aprile 1992, n. 285) e della successiva circolare attuativa del 24 giugno 1995 (Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico).

Le medesime direttive stabiliscono infatti che il tema dei Trasporti Pubblici costituisce un argomento opzionale del P.G.T.U. e, quindi, esso può costituire oggetto di un approfondimento, al pari o studio specifico (Piano Particolareggiato), da compiersi successivamente all'approvazione dello strumento più generale.

La SEZIONE II, che costituisce il contenuto di questo volume del Piano Particolareggiato del Trasporto Pubblico Urbano (P.P.T.P.U.) segue alla precedente sezione I, nella quale si sono riportati gli elementi ed i dati che riassumono e descrivono le caratteristiche del servizio attualmente svolto.

Seguendo una impostazione metodologica analoga a quella seguita dal Piano del Traffico, prima della definizione delle proposte progettuali vere e proprie, quali lo schema di rete, le frequenze e gli altri elementi caratterizzanti il servizio, verranno formulati gli indirizzi di progettazione che stanno alla base di ogni tipo di tutte le proposte in merito al Trasporto Pubblico Urbano, strutturati nei seguenti tre capitoli di:

- Diagnosi, una sintesi ragionata delle criticità, ovvero di ciò che non funziona nell'attuale struttura dell'offerta e della sua organizzazione;
- Obiettivi, ovvero la descrizione di ciò che ci si propone di fare per superare le criticità emerse;
- Strategie, le quali definiscono come si intende agire per perseguire gli obiettivi formulati.

Questi tre capitoli costituiscono quindi, riprendendo le medesime le premesse formulate nel P.G.T.U., *“il documento fondativo del Piano, documento che è indispensabile tenere presente non solo per comprendere e valutare le proposte di intervento avanzate per il primo periodo attuativo più oltre riportate ma, soprattutto, per orientare la successiva progettazione delle parti ancora non sviluppate e per supportare nel tempo la più generale attività di governo della mobilità da parte dell'Amministrazione”*.

Giova ricordare tali aspetti di metodo, in quanto il sistema dei trasporti pubblici pisani, pur nella relativa limitatezza dell'estensione quantitativa, è caratterizzato da un notevole grado di complessità a causa della presenza di vincoli, sia di origine oggettiva e fisica, quali la conformazione della rete viaria, ed altri che sono riconducibili ad una non ancora completamente attuata priorità "culturale" del trasporto pubblico sul trasporto privato.

A causa di tali vincoli, non sempre sarà infatti possibile nel presente documento fornire la *soluzione ingegneristica* e dettagliata ai problemi, soluzione che può in realtà avvenire solamente con una gestione quotidiana accorta ed intelligente del trasporto pubblico, a partire dagli obiettivi e dalle strategie nel seguito formulati ed in coerenza con le analoghe indicazioni del P.G.T.U.

## **2. PIANO URBANO DEL TRAFFICO ED IL TRASPORTO PUBBLICO**

In premessa si sono già evidenziati i legami di carattere metodologico tra il presente P.P.T.P.U. ed il Piano Generale del Traffico Urbano, di cui quest'ultimo costituisce l'elemento propedeutico fondamentale.

Il P.G.T.U. ribadisce infatti l'assoluta centralità della questione del trasporto pubblico nel quadro più complessivo delle politiche di gestione del traffico urbano proposte per Pisa.

E' opportuno ricordare che, non costituendo il piano della ristrutturazione della rete del trasporto pubblico, oggetto specifico del P.G.T.U., in presenza ora di un quadro conoscitivo più ampio<sup>1</sup>, talune scelte operative presenti nel presente studio potranno risultare difformi da quanto a suo tempo previsto dal Piano del Traffico, col quale viene in ogni caso mantenuta la piena coerenza rispetto al quadro degli obiettivi e delle strategie.

Nei successivi paragrafi 2.1 e 2.2 verrà quindi riassunto quanto il P.G.T.U. afferma in merito all'argomento del trasporto pubblico, rispettivamente nei due volumi "*DIAGNOSI, OBIETTIVI E STRATEGIE DEL PIANO*", e nel volume degli "*INTERVENTI DEL PIANO*".

---

### **2.1. OBIETTIVI E LE STRATEGIE DEL P.G.T.U. SUL TRASPORTO PUBBLICO**

Il P.G.T.U. pone come primo obiettivo quello di riaffermare la centralità del ruolo del trasporto pubblico nel sistema della mobilità, contrapposto a quello di servizio sociale<sup>2</sup>, nell'iniziare ad attuare quel percorso di 'mobilità gentile' quale filosofia di approccio al problema della mobilità urbana, sull'esempio di quanto maturato in altre città europee.

Sul servizio attualmente svolto e che è in contrasto con questo obiettivo più generale, il P.G.T.U. pone l'accento in particolare su:

- la regolarità del servizio, che quando non rispettata amplifica fortemente l'impatto negativo, e per certi versi inevitabile, della scarsità delle corse;
- l'impatto, a volte rilevante, dato dal passaggio del mezzo pubblico nelle aree centrali, cui si contrappone il fatto che l'eventuale allontanamento lungo itinerari più periferici

---

<sup>1</sup> Tale quadro conoscitivo potrà definirsi esauriente quando, anche grazie all'attuazione del monitoraggio quotidiano dell'andamento del servizio ed a ulteriori campagne di indagine, si disporrà di una banca dati completa sull'offerta e sulla domanda.

<sup>2</sup> Ove per "Servizio Sociale" si intende un servizio destinato a determinate categorie di persone bisognose, mentre il "Servizio Pubblico" è rivolto alla generalità della cittadinanza. Il Servizio di Trasporto Pubblico, nell'ambito del sistema della "mobilità", produce il bene "trasporto di persone" e indirettamente ricchezza e quindi appartiene alla sfera produttiva, ed in questo è alternativo ad un servizio sociale assistenziale, finalizzato a limitate categorie di utenza deboli.

- comporterebbe inevitabilmente una caduta di competitività rispetto agli altri modi: auto, piedi e due ruote.

Gli obiettivi che il P.G.T.U. formula sono dunque:

- il recupero della mobilità servita dal mezzo pubblico;
- il recupero di efficienza del servizio, con conseguente diminuzione dei costi per unità di prodotto;
- la diminuzione dell'impatto della circolazione dei mezzi (rumore, vibrazioni, fumi), con particolare riguardo al centro storico.

Per rilanciare il trasporto pubblico, il P.G.T.U. formula le seguenti strategie:

- l'analisi delle cause di irregolarità del servizio;
- la rottura dei lunghi anelli terminali e la realizzazione di percorsi il più possibile diretti e coincidenti nelle due direzioni di andata e ritorno;
- la protezione delle linee di forza ed il preferenziamento semaforico;
- la verifica delle connessioni col sistema dei parcheggi scambiatori;
- la verifica delle connessioni tra i terminal extraurbani ed principali poli attrattori urbani (ospedale, scuole, università);
- l'adozione di bus ibridi e a GPL per diminuire l'impatto.

---

## **2.2. IL CAPITOLO DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL P.G.T.U. SUL TRASPORTO PUBBLICO**

Il P.G.T.U., nel rimandare ad un successivo studio l'approfondimento su questo specifico argomento e la verifica delle proposte formulate, compie una "*riflessione sulla struttura di una possibile rete*", proponendo uno schema a grandi linee di rete coerente con le proposte generali del Piano.

Le logiche seguite dal P.G.T.U. per l'individuazione di una struttura di rete che, si ripete, non è il progetto del trasporto pubblico, in quanto a tale esito si potrà arrivare solo attraverso un successivo approfondimento, nonché un lungo e costante lavoro di verifica e di ottimizzazione, sono:

- a) la restituzione della leggibilità topologica, con uniformazione dei percorsi seguiti nei collegamenti tra quadranti omologhi;
- b) la concentrazione del passaggio centrale in pochi corridoi 'forti'; di cui uno individuato sui Lungarni, con creazione di ben definiti punti di interscambio tra direttrici;
- c) l'eliminazione dei percorsi interni al centro storico (con utilizzo di mezzi a basso impatto per un servizio di distribuzione interno al centro storico);
- d) l'eliminazione dei circuiti a senso unico;
- e) il riequilibrio del carico sui diversi assi viari, con particolare attenzione alle viabilità già in condizioni critiche per i livelli di traffico privato.

Nella individuazione degli assi forti si è tenuto conto della necessità di collegare direttamente con la stazione i poli attrattori aventi un bacino di area vasta (Università, Ospedale, Scuole Superiori ecc.), mentre tale obbligo non è stato assunto per le linee a servizio delle zone

Piano Particolareggiato del servizio Trasporto Pubblico Urbano Proposta do Piano  
residenziali e dei parcheggi di interscambio, per le quali è stata in genere privilegiata la  
funzione di distribuzione in centro.

Il P.G.T.U. propone, per realizzare la nuova struttura della rete, l'apertura nei due sensi di via  
Crispi, che consentirebbe di razionalizzare significativamente i percorsi.

Altri elementi caratterizzanti della proposta del P.G.T.U. sono:

- l'utilizzo, sul lungo periodo, esclusivo e bidirezionale per il trasporto pubblico del  
Lungarno Sud;
- lo studio dei nodi di interscambio di Piazza Solferino, del Ponte della Fortezza e del nodo  
tradizionale di Piazza Vittorio Emanuele e della Stazione;
- la realizzazione di forme di preferenziazione sull'asse Matteotti/Matteucci/Cisanello ed in  
via Gabba;

Infine, il P.G.T.U. prefigura, per assicurare il servizio di trasporto pubblico nelle zone a  
domanda debole o per talune categorie (residenti e anziani nelle zone pedonalizzate), il  
ricorso a sistemi di 'bus a chiamata' o 'taxi collettivo'.

### **3. ELEMENTI PER LA DEFINIZIONE DELLE PROPOSTE DEL PPTPU**

A partire dall'approfondimento degli aspetti conoscitivi realizzato con la SEZIONE I, è ora possibile esprimere una diagnosi del sistema dei trasporti pubblici urbani e riformulare, ampliandoli, gli obiettivi e le strategie delineati dal P.G.T.U.

---

#### **3.1. DIAGNOSI**

La scarsa regolarità del servizio è forse il principale, ma non l'unico aspetto negativo dello svolgimento del servizio pubblico urbano attuale.

A questo si aggiungono infatti i problemi di leggibilità del sistema, dell'informazione al pubblico sulla struttura del servizio e delle tariffe dell'emissione dei titoli di viaggio e del relativo controllo e, più in generale, dell'efficacia e dell'efficienza del servizio.

##### **3.1.1. La regolarità del servizio**

Certamente il problema della regolarità delle corse riveste una posizione primaria nell'elencazione dei problemi che affliggono il servizio urbano. Le irregolarità del servizio non solo nuocciono alla percezione che l'utenza ha del servizio, ma comportano anche un appesantimento dei costi di gestione dovendo l'Azienda immettere in servizio più corse di quante non sarebbero strettamente necessarie rispetto al carico di linea.

Ricordiamo che, dalle indagini svolte, nell'arco della giornata solamente il 76% delle corse è risultata transitare con un ritardo inferiore ai 5', e che la situazione peggiora notevolmente nelle ore pomeridiane, in cui solamente il 66% delle corse ha un ritardo inferiore ai 5'.

L'indice relativo ai 5' risulta tuttavia inadeguato a descrivere le aspettative degli utenti. Nel caso urbano, andrebbero infatti contemplati indici assai più vincolanti, dell'ordine dei 2'-3' per valutare l'affidabilità del servizio e per evitare sovraffollamenti<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Con una frequenza di 10', un ritardo di soli 5' comporta infatti un sovraccarico del 50% se l'autobus precedente era in orario.



### **3.1.2. La leggibilità del sistema e l'informazione**

Attualmente la rete è caratterizzata in gran parte da linee organizzate come circolari e dal percorso contorto. Mentre quest'ultimo aspetto è determinato in gran parte dalla struttura viaria di una città storica e da nucleo compatto quale Pisa (in cui peraltro non mancano tortuosità anche nei quartieri di recente sviluppo), occorre chiedersi se talune deviazioni rispetto al percorso più diretto non siano eliminabili con provvedimenti di riorganizzazione della circolazione stradale più favorevoli per il mezzo pubblico.

Il frequente ricorso alle linee circolari è certamente dovuto anche a questo genere di problemi viabilistici, ma va tenuto presente che la simmetria imposta dalla circolarità ben poco si congeda con lo sviluppo urbano che presenta al suo interno notevoli disomogeneità, e che i poli attrattori e generatori, e conseguentemente gli spostamenti, tendono a disporsi più su schemi radiali (ovvero centro-periferia) che di tipo tangenziale.

A causa della scarsa schematicità, la struttura della rete risulta quindi difficilmente comprensibile e poco mnemonica; ciò è tanto più grave in quanto Pisa è una città con una forte presenza di non residenti, sia per motivi di studio, che di turismo, con una conoscenza approssimativa della toponomastica.

L'informazione risulta fondamentale per la comprensione e la leggibilità del sistema; se da una parte la programmazione degli orari con corse cadenzate ogni 15' o ogni 20' costituisce una nota indubbiamente positiva (anche se con ampi spazi di miglioramento), l'informazione al pubblico risulta invece insufficiente alle paline e soprattutto a bordo degli autobus, ove spesso mancano o sono carenti delle indicazioni complete ed esaurienti sul percorso della linea, sullo schema della rete, sugli interscambi, sugli orari e sulle tariffe.

### **3.1.3. Il deficit gestionale**

Dall'analisi dei risultati di gestione, risulta che gli introiti tariffari sono ancora inferiori all'obiettivo di copertura minima del 35% dei costi di produzione dei 2.571.519 bus km annui; di questi 2,6 milioni di km, circa 320.000 sono costituiti da servizi aggiuntivi, acquistati dal Comune per un totale di circa 1.222.000 euro all'anno (I.V.A. 10% esclusa). A questi vanno aggiunti i contributi derivanti dalla gestione del parcheggio Pietrasantina, per un ammontare di circa 684.000 euro, coi quali vengono finanziati ulteriori 83.000 bus km effettuati dalle navette.

Occorre innanzitutto riflettere su due questioni: da una parte, si tratta di verificare se la quantità di servizio erogato sia rispondente alle effettive necessità della città di Pisa e dall'altra, se vi siano spazi di domanda di traffico da recuperare per riequilibrare il rapporto ricavi/costi.

Da notare che, volendo raggiungere un equilibrio tra costi e ricavi mantenendo invariata la quantità totale del servizio attuale e ai medesimi costi, ma senza gravare sul bilancio comunale, gli introiti da traffico dovrebbero subire un notevole incremento, pari a circa il 50%, ricorrendo ad un opportuno mix tra due obiettivi non facilmente conciliabili, ovvero l'aumento dei viaggiatori ed una manovra di adeguamento delle tariffe.

Ulteriori strette all'utilizzo dei mezzi privati in città sono certamente possibili, e di questo si parlerà più estesamente nel seguito, ma è da tenere presente che l'espulsione delle automobili non necessariamente comporterebbe un aumento proporzionale degli utenti del trasporto pubblico, in quanto le due ruote, ed in particolare ciclomotori, assorbirebbero comunque una quota rilevante di questo mercato potenziale, mentre tenderebbero ad allungarsi i percorsi a piedi<sup>4</sup>.

Appare dunque inevitabile, per migliorare l'efficienza del sistema, seguire, tra le altre, anche la strada della riduzione mirata della quantità totale di veicoli\*km prodotti. Come nel seguito verrà evidenziato, vi sono ampi margini per attuare una simile strategia senza incidere significativamente sulla percezione del servizio.

Sopra si è detto che la contribuzione per lo svolgimento del servizio urbano di Pisa si divide in due parti: servizi minimi e servizi aggiuntivi.

La contribuzione per i servizi minimi serve a produrre annualmente 2.169.589 bus\*km, ad un costo di 2,07 euro/km (4.011 lire/km) (dati contratto di servizio 2002-2003).

La contribuzione per lo svolgimento dei servizi aggiuntivi si divide invece in due parti distinte:

- la prima è costituita da un corrispettivo erogato direttamente dal comune per un ammontare di 1.222.463 euro (2.367.018.433 lire) + I.V.A. al 10% per produrre 318.058<sup>5</sup> vetture\*km, ad un prezzo di 3,84 euro/km (7.442 lire/km) + I.V.A.;
- la seconda, è costituita dallo storno dalla gestione parcheggi di una cifra pari a 684.000 euro, per realizzare il servizio navetta sulla linea C, e per integrare i costi sopportati dall'azienda sulle navette A e E (ex navetta B).

I servizi in carico alla gestione parcheggi vengono quindi acquisiti ad un costo medio di 8,16 euro/km (15.791 lire/km), come evidenziato dalla seguente tabella:

Tipo di servizio	Km	Costo [euro]	Costo/km [euro]	Costo/km [lire]
Servizi minimi	2.169.589	4.494.279	2,07	4.011
Servizi aggiuntivi	318.058	1.222.463 <sup>(6)</sup>	3,84	7.442
Navetta A	28.157			
Navetta B/Elettrica	13.668			
Navetta C	42.047			
Totale e medie navette	83.872	684.000	8,16	15.791
<b>Totale e medie</b>	<b>2.571.519</b>	<b>6.400.742</b>	<b>2,49</b>	<b>4.820</b>

Le navette sono quindi acquistate ad un prezzo sensibilmente superiore a quello medio di produzione; i dati di cui sopra sono anche da valutare alla luce degli introiti tariffari, mediamente pari a 0,93 euro/bus\*km (circa 1800 lire/bus\*km).

<sup>4</sup> Infatti, in soli 20 minuti di marcia è possibile ad esempio raggiungere i Lungarni dal parcheggio Brennero. Peraltro, lo sviluppo di modalità di trasporto assolutamente ecologici come la marcia a piedi e la bicicletta sono certamente auspicabili.

<sup>5</sup> Esclusa I.V.A. 10%.

<sup>6</sup> IVA esclusa

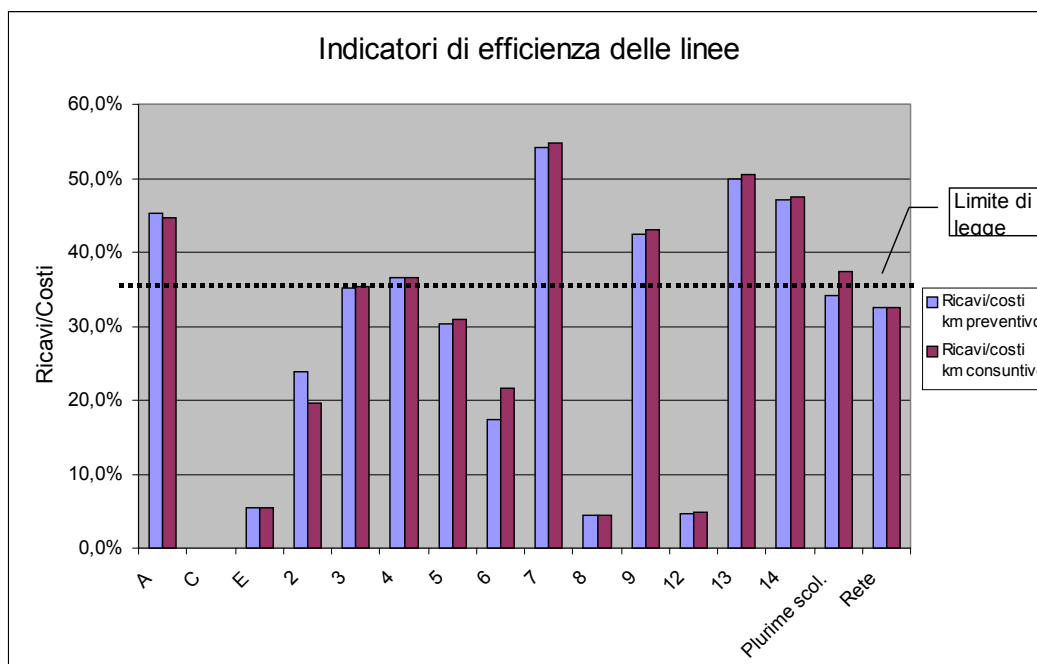
I costi per la prestazione dei servizi CPT vanno confrontati con quelli medi di produzione del servizio per aziende di analoghe dimensioni, dell'ordine di 3,1 euro/bus\*km.

Va precisato che l'Azienda giustifica le differenze nel costo km in base ad una differente produttività tra le linee<sup>7</sup>.

Infine, ad appesantire ulteriormente il bilancio contribuisce anche lo svolgimento di tratte extraurbane da parte delle linee urbane, in particolare le linee 2 e 3, sulle quali si svolgono, oltre ai servizi minimi, dei servizi aggiuntivi a totale carico del comune per un ammontare di oltre 93.000 km.

**3.1.4. Efficacia ed efficienza del servizio**

Da un sommario confronto tra il numero dei passeggeri trasportati (dati 2001), trasformato in ricavi, ed il costo del servizio<sup>8</sup> (basato su costi medi), non si può non rilevare che vi sono tre linee che hanno un'efficienza ed un'efficacia estremamente bassa<sup>9</sup>. Si tratta delle linee n° 8 e n° 12 e della navetta elettrica. Dalla figura seguente, basata su dati di costi di produzione e di domanda riferiti all'anno 2001, si rileva che anche le linee n° 2 e n° 6 presentano un indice di copertura dei costi sensibilmente inferiore al limite di legge, solitamente riconosciuto quale soglia per stabilire la convenienza, in termini economici, per effettuare un servizio di trasporto pubblico.



<sup>7</sup> Si potrebbe da ciò dedurre che effettuare un servizio-navetta costi di più che non effettuare servizi di linea; in effetti, sulle linee corte (quale la navetta C) aumentano i tempi morti, ad esempio a causa delle frequenti soste ai capolinea.

<sup>8</sup> Costi e ricavi sono calcolati in base ai costi ed ai ricavi aziendali medi; il numero dei passeggeri è ricavato dall'indagine TAGES svolta nel febbraio 2002.

<sup>9</sup> In questo caso, essendo basato su costi medi, il medesimo indicatore denota sia l'efficacia, ovvero la prestazione delle varie linee in termini di rapporto tra domanda assoluta e quantità di servizio offerto, e l'efficienza quale rapporto tra le risorse economiche richieste per svolgere il servizio ed i ricavi ottenuti per quei servizi.

Occorre pertanto prendere in seria considerazione l'opportunità di rivedere profondamente la struttura del servizio svolto sulla navetta elettrica e sulle linee n° 8 e n° 12, e di individuare dei correttivi per le linee n° 2 e n° 6

Va precisato che, poichè sulla navetta E, nel contratto di servizio 2002-2003, è stata drasticamente ridotta la quantità di servizio prodotto, passando da 183.000 agli attuali 96,066 busxkm/anno, l'indicatore relativo si attesta oggi intorno 10%, valore che comunque resta abbondantemente al di sotto del minimo di legge.

### **3.1.5. Sistema tariffario ed abusivismo**

Dall'analisi dell'indagine TAGES e dal confronto dei medesimi con gli introiti tariffari, emerge un quadro piuttosto allarmante per quanto riguarda l'abusivismo, che può venire stimato, a seconda delle assunzioni sul numero dei viaggi effettuati, dal 15% ad oltre il 20%<sup>10</sup>, con un danno per l'Azienda di circa 400.000 euro all'anno. Evidentemente, non tutti i passeggeri abusivi potranno venire recuperati in termini di utenza pagante, in quanto un'azione di repressione comporterebbe la deviazione dell'utenza oggi abusiva verso altri modi di trasporto, mentre altri si avvarrebbero di titoli di viaggio preferenziali; in ogni caso, difficilmente si riuscirebbe a ridurre la quota di abusivismo reale al di sotto del 5%.

Oltre alla repressione, un'altra arma utile per combattere l'abusivismo è quella di estendere la rete di vendita, in quanto, a volte, per l'utente, specie se non abituale, risulta difficoltoso trovare un punto di vendita ove acquistare il titolo di viaggio.

Infine, è opportuno fare un cenno alla strutturazione del sistema tariffario, il quale, mentre presenta una grande varietà di titoli agevolati, scarseggia di titoli specifici rivolti a determinate categorie di utenza, quali turisti, famiglie, bambini, studenti, nonché la carenza di forme di integrazione tariffaria, in particolare con la ferrovia<sup>11</sup>.

Dalla quantità assai bassa di titoli annuali venduti, nonostante questa forma di titoli di viaggio abbia un costo che è pari solamente a 8,6 mensili<sup>12</sup>, si deduce infine uno scarso livello di fidelizzazione della clientela.

### **3.1.6. Indicazioni di carattere generale**

#### *Realizzare un sistema integrato della mobilità*

L'integrazione tra le reti ed il coordinamento dei servizi costituiscono fattori di primaria importanza per il rilancio del mezzo di trasporto pubblico. A tal fine, un ruolo fondamentale nella realizzazione di un sistema integrato della mobilità è dato dall'integrazione tariffaria, con l'accorgimento però che la questione del costo del documento unico di viaggio non può

---

<sup>10</sup> Gli scenari di evasione più inquietanti sono alimentati dalla bassa quota di viaggiatori abbonati rilevata dall'indagine TAGES rispetto al totale dei viaggiatori. In effetti, è molto più probabile che, all'intervistatore, un passeggero sprovvisto di biglietto abbia risposto di utilizzare un titolo di corsa semplice, anziché un abbonamento.

<sup>11</sup> Attualmente, la modalità di integrazione tariffaria esistente in Toscana, di nome Pegaso, consiste nella possibilità di acquistare abbonamenti mensili integrati punto-punto, venduti agli utenti in possesso di una tessera specifica con uno sconto dal 5 al 20% rispetto alla somma aritmetica delle tariffe delle tratte interessate.

<sup>12</sup> Con uno sconto che è quindi pari, rispetto al titolo mensile, ad oltre il 28%; per paragone, lo sconto applicato in Lombardia per i titoli annuali è pari al 20%.

risolversi semplicisticamente con la somma algebrica delle tariffe dei servizi relativi. Nel calcolo della tariffa integrata, occorre infatti considerare la marginalità della quota di passeggeri interessati dai trasbordi sul totale, il disagio causato dalla rottura di carico ed infine l'opportunità sociale nel favorire l'uso del mezzo pubblico in alternativa alla mobilità individuale veicolare.

*Il principio della fidelizzazione a fondamento della politica tariffaria*

La convenienza, intesa in senso economico, deve poter essere valutata dall'utente che deve essere messo a conoscenza di tutte le opportunità tariffarie e di poterle sfruttare adeguatamente, ed in particolare nel favorire mediante gli opportuni "segnali di prezzo" stili di comportamento adeguati al contesto nel quale si svolge lo spostamento: ad esempio, il possesso di un titolo di viaggio omnicomprendivo e di lungo periodo induce ad un maggiore utilizzo del mezzo pubblico in quanto diviene più conveniente più lo si utilizza; analogamente, il sistema tariffario deve tendere a premiare la fedeltà nell'uso dell'autobus.

*L'accessibilità al sistema come parte integrante e strutturale del servizio*

L'accessibilità al mezzo di trasporto pubblico deve venire considerata come parte integrante e strutturale del servizio, con la continua ricerca delle migliori condizioni possibili di *comfort* e sicurezza (stradale e anche sociale) sia dei percorsi pedonali (marciapiedi, attraversamenti pedonali, pavimentazione, barriere architettoniche ecc.) che delle fermate (protezione dalle intemperie, sedili, emissione biglietti, cestino, informazioni su linee, percorsi, orari e tariffe). Occorre ricordare che il passeggero dei trasporti pubblici è anche pedone, e come tale desidera che le aree di attesa alle fermate e i percorsi pedonali di approccio siano sicuri, privi di ostacoli, inseriti in un ambiente ospitale.

Se, a causa di marciapiedi sconnessi, deviazioni rispetto al percorso ottimale, inquinamento atmosferico ed acustico, rischio percepito o reale di atti delinquenziali, il cittadino percepisce negativamente percorsi anche brevi effettuati a piedi, difficilmente potrà venire maggiormente promosso l'uso dei trasporti pubblici al posto delle automobili.



*Un esempio di confortevole fermata completa di dotazioni*

### *Copertura territoriale e tipologia del servizio*

Il grado di copertura del centro abitato deve essere verificato sia dal punto di vista spaziale che temporale, evitando al contempo la frammentazione dei percorsi di linea. Ogni punto del centro abitato non dovrebbe distare più di 350 m (5 minuti a piedi) da una fermata di linea, e questa deve essere servita da almeno una corsa ogni 30' (con deroga a 60' nei periodi di morbida dei tratti più periferici).

Nelle aree o sulle direttrici per le quali non si ritenessero tali standard economicamente accettabili e fosse ugualmente necessario mantenere il servizio pubblico, sarà necessario valutare l'opportunità di passare a modalità di esercizio più economiche, quali i servizi non convenzionali a domanda debole (bus a chiamata, taxi collettivo ecc.).

I poli di attrazione vanno serviti in modo più o meno diretto a seconda del grado di frequentazione e di importanza sociale (ospedali, scuole, terziario, centri commerciali ecc.).

Per quanto riguarda le fermate, queste devono venire considerate come elementi attivi nella catena degli spostamenti, in quanto costituiscono il punto di interfaccia tra la rete dei trasporti pubblici e la trama dei percorsi pedonali<sup>13</sup>.

### *Una questione di informazione e di propaganda*

La carenza di informazioni al pubblico, nel quadro attuale di evoluzione della tipologia degli spostamenti, sempre meno legati alla ripetitività nel tempo e nello spazio, può essere considerata tra le cause di declino dell'uso dell'autobus. Infatti, i viaggi di tipo non ripetitivo rappresentano una quota sempre più rilevante del traffico, a causa del grado crescente di autonomia nel mondo del lavoro (orario elastico, fornitura di servizi, lavoro fuori sede ecc.) e di complessità della catena degli spostamenti (casa-scuola-lavoro-shopping). Soprattutto le informazioni "standard" (linee, fermate, orari, tariffe, punti di scambio) devono pertanto

---

<sup>13</sup> Va tenuto presente che il tempo passato ad attendere il mezzo di trasporto è in genere meno bene sopportato rispetto a quello passato a bordo.

essere presenti in tutti gli ambiti del trasporto pubblico (alle fermate, a bordo dei mezzi, nei poli di maggiore attrattività quali ospedali ed uffici pubblici), evidenziando opportunamente i nodi di corrispondenza e le coincidenze.

Più in generale, occorre mettere in atto forme più accattivanti di propaganda con l'obiettivo di raggiungere il cliente potenziale che si trova in condizioni di *lontananza* psicologica ed infondendo nei cittadini il senso di *proprietà comune* del servizio pubblico.

### *Orientamento al mercato*

L'orientamento al mercato consiste non solo in una rinnovata concorrenzialità nel confronto dell'automobile, ma anche nella piena consapevolezza che il trasporto pubblico è un servizio prodotto da un'impresa e che come tale **deve essere venduto**. Come il marketing è necessario ad un'impresa commerciale per vendere e *piazzare* i propri prodotti, la concorrenza si batte spesso nei dettagli e con la **qualità delle rifiniture**.

---

### **3.2. DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI**

Tra gli obiettivi di base, occorre in primo luogo ricordare le **finalità generali previste dal Codice della Strada per la redazione dei P.G.T.U.**, che per quanto riguarda più da vicino i trasporti pubblici urbani sono:

- il miglioramento delle condizioni di circolazione;
- la riduzione degli inquinamenti acustico ed atmosferico;
- il risparmio energetico;

e da quelle previste dalla normativa della Regione Toscana con la L.R. n. 42 del 31 luglio 1998 per il Piano di indirizzo territoriale che definisce la politica regionale in materia di trasporti anche in riferimento a:

- *“l’ottimizzazione dell’uso delle infrastrutture esistenti, considerando in maniera unitaria la rete delle infrastrutture e l’offerta integrata dei servizi di trasporto;”*
- *“il soddisfacimento della domanda sociale di trasporto, garantendo anche la mobilità dei soggetti disabili;”*
- *“l’economicità del sistema di trasporto pubblico mediante la scelta, tra più soluzioni ... di quella che comporta i minori costi per la collettività (omissis); dovrà, in particolare, essere considerato nella determinazione dei costi del trasporto su gomma l’incidenza degli elementi esterni quali la congestione del traffico e l’inquinamento;”*
- *“il decongestionamento delle aree urbane, anche in riferimento alla politica della sosta.”*

Dal punto di vista gestionale ed amministrativo, oltre all’assegnazione dei servizi mediante regole concorsuali, un obiettivo fondamentale della normativa regionale è quello della separazione *“fra le funzioni di amministrazione e la gestione dei servizi di trasporto pubblico”*.

Dalle finalità generali sopra riportate, unitamente al quadro diagnostico riportato nel precedente paragrafo **ed agli obiettivi e strategie delineati a suo tempo dal P.G.T.U.**, si possono derivare anche gli obiettivi del progetto di riorganizzazione del Trasporto Pubblico Urbano, che si possono così formulare:

### ***Recupero della regolarità***

Tra gli obiettivi, al primo posto va messo senza dubbio quello del recupero della regolarità del servizio. Si tratta di un obiettivo ambizioso, che si rende assolutamente necessario raggiungere per poter realizzare in futuro configurazioni del servizio più moderne ed avanzate e basate su coincidenze sia tra le linee urbane, sia con le linee automobilistiche extraurbane e la ferrovia. Definendo numericamente tale obiettivo, si può porre una soglia del 90% di arrivi al capolinea con un ritardo inferiore ai 3', e del 95% entro 5'.

### ***Raggiungere l'equilibrio tra costi e ricavi e rivedere la gestione parcheggi***

Un secondo e fondamentale obiettivo è quello di raggiungere l'equilibrio finanziario tra costi e ricavi. Ciò si traduce da una parte nel raggiungimento della soglia minima del 35% sul servizio complessivo, e dall'altro diminuendo drasticamente o azzerando il contributo a fondo perduto per i servizi aggiuntivi.

Al raggiungimento di questo obiettivo può peraltro anche servire l'utilizzo di risorse derivanti dalla gestione parcheggi, a condizione che il passaggio da questi alla gestione del trasporto pubblico non sia automatico ma avvenga con trasparenza ed in piena consapevolezza da parte dell'Ente decisore.

Anche se il tema della gestione dei parcheggi non è oggetto specifico di questo studio, da quanto sopra deriva come logica conseguenza che, insieme alla effettuazione della gara per l'aggiudicazione dei servizi di TPL, venga rivista, e possibilmente basata su procedure concorsuali, anche la modalità di affidamento della gestione dei parcheggi. Infatti, è necessario che venga abbandonato l'attuale sistema basato su un canone forfetario a favore di un sistema che preveda l'esplicitazione di costi e ricavi; questi ultimi, tolta la legittima quota di utili del gestore, dovranno essere vincolati all'utilizzo nel campo della mobilità e della qualità urbana.

Naturalmente, anche il gestore dei servizi di trasporto pubblico dovrà fare la sua parte mediante un deciso intervento di ristrutturazione interna finalizzato ad aumentare la produttività e diminuire i costi di produzione.

### ***Ristrutturazione delle linee poco efficaci***

Relativamente al servizio svolto, occorrerà lavorare con particolare impegno per quelle linee che presentano un indice di efficienza inferiore al 20%, sulle quali occorrerà intervenire pesantemente, anche con la soppressione e la sostituzione con forme di trasporto pubblico non convenzionali se ogni tipo di intervento sulla struttura dell'offerta (percorso, orari e frequenza) si rivelerà vano.



Sul fronte della lotta all'abusivismo, che può anche essere considerato un mezzo per raggiungere l'equilibrio economico, occorre porre l'obiettivo di ridurre l'evasione a livelli più accettabili, raggiungendo tassi inferiori al 5%.

### **Migliorare la qualità**

Oltre all'affidabilità del servizio, dovranno venire migliorati anche tutti gli altri indicatori della qualità del servizio, quali:

- la pulizia dei mezzi e delle strutture aperte al pubblico;
- l'accessibilità del parco autobus, che dovrà in gran parte essere attrezzato per l'accessibilità ai portatori di handicap;
- l'accessibilità delle fermate sia per quanto riguarda l'eliminazione delle barriere architettoniche, sia nel realizzare percorsi pedonali protetti ed in sicurezza;
- il grado di comfort (es. climatizzazione), l'agibilità e le condizioni ambientali a bordo ed a terra alle fermate;
- un parco veicolare con una elevata percentuale di veicoli rispondenti almeno alle norme Euro 3-4 sull'inquinamento atmosferico e, soprattutto, con livelli di emissione sonora ridotti al minimo;
- la sicurezza, sia quella legata all'incidentalità come quella di tipo personale e patrimoniale degli utenti;
- la qualifica del personale viaggiante, che dovrà essere ad esempio conoscere le nozioni basilari di pronto soccorso;
- l'informazione completa in merito a percorsi, orari e tariffe sia presso tutte le paline che a bordo dei mezzi;

### **Attivare un monitoraggio costante**

Come peraltro evidenziato dal Piano Urbano del Traffico, il controllo sul raggiungimento degli obiettivi, da attuarsi mediante la predisposizione di un sistema di controllo e monitoraggio degli indicatori-obiettivo, costituisce un passaggio estremamente importante del processo di pianificazione. Solo in questo modo sarà effettivamente possibile valutare se gli interventi, una volta realizzati, corrispondono alle aspettative di riduzione della congestione e dell'inquinamento, nonché il miglioramento della mobilità, della vivibilità e della salvaguardia dell'ambiente.

---

### **3.3. DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE**

Per soddisfare gli obiettivi esposti al precedente paragrafo occorre attivare una modalità di lavoro estesa su una molteplicità di fronti: integrazione, convenienza, accessibilità, copertura territoriale, informazione, orientamento al mercato.

#### ***Revisione degli impianti semaforici ed analisi sistematica delle cause dei ritardi***

Occorre in prima analisi avviare un processo sistematico di analisi delle cause di irregolarità del servizio, alcune delle quali già indicate nella Sezione I del presente rapporto. Oltre alla repressione sistematica dei comportamenti illeciti da parte degli altri utenti motorizzati della strada ed il rispetto delle corsie preferenziali e delle zone a traffico limitato, occorre assolutamente porre mano alla revisione sistematica delle intersezioni semaforizzate ed in particolare delle fasature dei tempi semaforici; più sul lungo periodo, va predisposto un piano di coordinamento e preferenziazione semaforica<sup>14</sup>.

Nel superamento delle intersezioni, infatti, si concentrano solitamente quei perditempo che sono causa dell'irregolarità del servizio; tali perditempi risultano spesso introdotti o amplificati da tempi di ciclo semaforico eccessivi.

Un'ulteriore settore di intervento dovrà essere quello della verifica delle condizioni di circolabilità dei mezzi pubblici nella viabilità urbana (verifica delle sagome di ingombro e delle dimensioni dei "canali" di scorrimento degli autobus, eliminazione della sosta in prossimità delle curve e delle svolte, predisposizione di aree di sosta per il carico e scarico dei veicoli della rete distributiva, realizzazione di golfi e risagomature dei marciapiedi) e la soppressione sistematica delle cause che lo determinano. In determinate situazioni, occorrerà prevedere l'utilizzo di mezzi dalle dimensioni più contenute.

---

<sup>14</sup> Si ritiene opportuno evidenziare che il recupero di capacità degli incroci, che si potrebbe ottenere mediante l'utilizzo di tecnologie di controllo semaforico centralizzato, va interamente sfruttato per migliorare le prestazioni dei trasporti pubblici; in caso contrario, si produrrebbe un ulteriore aumento della quantità di traffico che annullerebbe rapidamente i vantaggi (faticosamente) ottenuti.

Il programma di fluidificazione del traffico veicolare già avviato dal Piano del Traffico, va esteso finalizzandolo al miglioramento delle condizioni di circolazione del mezzo pubblico, anche mediante il ricorso ad interventi mirati sulla struttura delle intersezioni o di protezione degli itinerari "sensibili". La strategia utilizzata nel caso del trasporto pubblico è quello della cosiddetta "fluidità organizzata", ottenuta limitando il traffico in entrata a tratti viabilistici critici, ove non vi sono gli spazi per realizzare corsie riservate, mediante un sistema di semafori opportunamente calibrati e di corsie riservate. In questo modo il mezzo pubblico risale la coda e troverà il successivo tratto stradale a sezione ridotta sgombro da veicoli.

Alcuni interventi di fluidificazione organizzata, peraltro già delineati nel P.G.T.U.<sup>15</sup>, verranno già proposti a titolo esemplificativo nel seguito del presente studio.

### ***Centrale operativa di assistenza all'esercizio***

Di notevole aiuto può risultare l'istituzione, presso il Gestore, di una centrale operativa di assistenza all'esercizio, allo scopo di seguire costantemente l'andamento dei mezzi e, in stretto coordinamento con la centrale della vigilanza urbana, provvedere alla messa in atto delle misure necessarie per superare le anomalie ed informare la clientela. Tale centrale deve risultare integrata con l'eventuale sistema centralizzato semaforico.

### ***Centralità del nodo stazione ferroviaria***

Per quanto riguarda la struttura della rete, l'analisi dei dati di domanda ha fatto emergere il ruolo centrale ed insostituibile della stazione ferroviaria e di piazza Vittorio Emanuele quale punto nodale dell'intero sistema dei trasporti pubblici pisani.

La realizzazione del parcheggio sotterraneo in piazza Vittorio Emanuele consentirà l'eliminazione di buona parte della sosta in superficie, con recupero di spazi da destinare ai flussi pedonali, che oggi interferiscono con il flusso veicolare. Per quanto riguarda la sosta dei veicoli a due ruote nei pressi della stazione, qualora non risulti possibile predisporre adeguati spazi nell'area ferroviaria, quale prima misura si può ipotizzare di installare le rastrelliere per biciclette lungo il lato Ovest di viale Gramsci, nello spazio immediatamente a margine dei portici; tale spazio sarà pavimentato mediante autobloccanti forati.

L'attuale attraversamento pedonale prospiciente la stazione dovrà venire riorganizzato, con la messa in funzione permanente dell'impianto semaforico, previa realizzazione delle opportune opere di adeguamento.

---

<sup>15</sup> Valgono le stesse considerazioni riportate nella nota precedente.

Le strategie di riprogrammazione dell'offerta sono le seguenti:

- a) la restituzione della leggibilità topologica, con architettura gerarchica delle linee con percorsi quanto più possibile lineari e radiali, possibilmente concorrenziali rispetto all'auto soprattutto nelle aree centrali, nelle quali va comunque garantita l'accessibilità, eventualmente condizionata, al mezzo pubblico;
- b) l'eliminazione o almeno la riduzione dei circuiti a senso unico;
- c) l'organizzazione dei tracciati deve risultare semplice da comprendere e di facile memorizzazione;
- d) la concentrazione del passaggio centrale in pochi corridoi 'forti', di cui uno individuato sui Lungarni, con creazione di un limitato numero e di ben definiti punti di interscambio tra direttrici;
- e) la frequenza deve essere basata su multipli o sottomultipli di 15' e, per quanto possibile, sulla base di orari facilmente memorizzabili;
- f) lo schema di rete dovrà essere tale da consentire di raggiungere ogni punto della città al più con un solo cambio di linea;
- g) il miglioramento dell'integrazione e del coordinamento nell'interscambio modale, così da consentire il passaggio facile e veloce tra i mezzi di trasporto;
  
- h) il riequilibrio del carico sui diversi assi viari, con particolare attenzione alle viabilità già in condizioni critiche per i livelli di traffico privato;
- i) introduzione di sistemi innovativi non convenzionali per aree a domanda debole, periodi marginali o fasce di utenza particolari (Ospedaletto, zona litorale, cimitero, portatori di handicap, anziani).

*La rappresentazione della rete in modo chiaro è indispensabile per la vendita del servizio*

Per quanto riguarda l'immagine, il marketing e l'informazione, vengono proposte le seguenti strategie:

- a) realizzazione di una banca dati sullo stato e sulle dotazioni delle fermate, da mantenere costantemente aggiornata, i cui contenuti comprendano, oltre alle usuali dotazioni di fermata, la relativa documentazione fotografica, aspetti di arredo urbano e di micro-urbanistica, quali i percorsi pedonali di accesso, la loro messa in sicurezza, la presenza di parcheggi, attività commerciali ed altri poli generatori/attrattori di traffico;
- b) riqualificazione delle fermate basata su criteri di elevato *comfort* per l'utenza: fermate protette, accesso facilitato (banchina alta e/o pianale ribassato), informazioni in palina e a bordo, percorsi pedonali sicuri e protetti, integrazione con la trama dei percorsi pedonali, protezione dalla sosta illegale;
- c) orientamento al mercato nella vendita dei servizi, ricercando nuovi segmenti di domanda e diversificando le tipologie di offerta con titoli di viaggio maggiormente rispondenti alle esigenze della clientela;
- d) diffusione di un'immagine fiduciosa ed amichevole relativamente al servizio, con sensibilizzazione del personale viaggiante;
  
- e) piena integrazione tariffaria con la ferrovia ed introduzione della fidelizzazione tariffaria, con sconti crescenti col livello di utilizzo;
- f) estensione della rete di vendita, anche mediante l'abilitazione dei parcometri alla vendita del titolo di corsa semplice.

### **Attuazione della riforma del TPL**

Relativamente alla gestione, anche alla luce della normativa di riforma del trasporto locale, occorre distinguere le responsabilità di gestione, proprie dell'Azienda, da quelle di programmazione, proprie dell'Ente Locale.

Risulta evidente l'opportunità di ridefinire sia gli accordi relativi alla prestazione dei servizi aggiuntivi e delle navette, in particolare di quella destinata al trasporto dei turisti (navetta C), la quale non determina, tra l'altro, introiti da tariffa, sia i termini delle convenzioni dei parcheggi, ai fini di assicurare maggior trasparenza alla gestione del TPL ed un utilizzo più appropriato e consapevole delle risorse.

Anche l'effettuazione delle gare per l'aggiudicazione dei servizi urbani può dunque essere considerata una strategia che, se ben attuata, consente di migliorare l'efficienza organizzativa e gestionale del sistema dei trasporti urbani.

Per quanto riguarda l'effettuazione di corse extraurbane da parte del servizio urbano (linea n. 3 e linea n. 4), si rende necessario aprire una trattativa con la provincia ed i comuni interessati per ottenere il riconoscimento dei costi sostenuti per effettuare i servizi aggiuntivi sulle tratte interurbane.

Per la zona del litorale, l'attuale linea dovrebbe divenire di competenza urbana, anche considerando la marginalità degli utenti che percorrono l'intera tratta Pisa-Livorno. Occorre al proposito effettuare preventivamente un'attenta valutazione dei costi e dei ricavi per verificare se, anche ricorrendo a forme di esercizio differenti da quella attuale e non convenzionali, vi possa essere una convenienza in questo genere di operazione.

### ***Diminuzione dell'impatto negli assi centrali***

Per quanto riguarda l'impatto provocato dal transito degli autobus in taluni assi stradali centrali, la strategia proposta è la seguente:

- a) la verifica e razionalizzazione della rete, eliminando o diminuendo al minimo indispensabile le ridondanze tra le linee ed i tratti sovrapposti, comporta anche una riduzione dei transiti di autobus, a patto di dimensionare opportunamente il servizio nelle ore di punta;
- b) interventi mirati sull'infrastruttura stradale, mediante un'operazione di risanamento del sottofondo stradale, in quanto buche e ripristini male eseguiti provocano rumori e vibrazioni, e quindi con la posa di un tappeto di usura a base di asfalto con caratteristiche fonoassorbenti;
- c) la limitazione della velocità a 30km/h per tutti i veicoli ammessi ed anche per il mezzo pubblico non comporta ripercussioni pesanti sulla velocità commerciale;
- d) il controllo delle emissioni sonore da parte di tutti i veicoli transitanti, nonché la verifica costante e senza deroghe, all'interno della Z.T.L., degli aventi diritto al transito;
- e) pur riconoscendo all'azienda uno sforzo nel rinnovo del parco autobus, oggi caratterizzato in gran parte da mezzi ecologici a basso impatto ambientale, si può prestare particolare attenzione nel normale ricambio dei veicoli ad acquisire veicoli caratterizzati da emissioni sonore e vibrazioni più contenute, quali si possono ottenere con i modelli ibridi o alimentati a gas metano;



*Il sistema di propulsione degli autobus ibridi è costituito da un motore a combustione termica (gasolio o metano), da un generatore di corrente, da batterie tampone e da un motore elettrico. Un sistema elettronico consente di utilizzare le batterie per assicurare la potenza necessaria per gli spunti e anche per effettuare brevi tratti; il motore termico funziona così a regime costante, è di bassa potenza e l'assenza di trasmissione meccanica diminuisce ulteriormente rumore e vibrazioni*

- f) in futuro, l'adozione di un sistema di coincidenze garantite (rendez-vous) potrebbe consentire di diminuire ulteriormente la sovrapposizione delle linee nei tratti comuni;
- g) si possono studiare itinerari alternativi e meno centrali per le linee extraurbane, a patto che queste intersechino le linee di forza urbane e sia in vigore la piena integrazione tariffaria.



*Corsia riservata all'autobus nella zona pedonale di una città francese*

### ***La scala dei valori nell'utilizzo della viabilità urbana***

In ogni caso va rispettata la ***scala dei valori*** prevista dalle “*Direttive per redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico*” relativamente alle componenti fondamentali del traffico, che assegna al primo posto la circolazione dei pedoni, al secondo posto i veicoli di trasporto pubblico, al terzo posto gli altri veicoli motorizzati ed all’ultimo posto la sosta.

Secondo le direttive, il problema della congestione va dunque risolto innanzitutto “allontanando”<sup>16</sup> dapprima la sosta dei veicoli privati individuali, e quindi le altre componenti di traffico, in ordine inverso alla scala dei valori.

---

<sup>16</sup> Naturalmente offrendo adeguate alternative, anche modali, con le dovute cautele ed in concertazione responsabile.

#### **4. DEFINIZIONE DELLA CONFIGURAZIONE DI RETE**

Dall'approfondimento delle conoscenze sui dati di traffico e sulla struttura della domanda, reso possibile dalle indagini svolte all'inizio del 2002, successivamente alla stesura del PGTU, ne esce rafforzato il ruolo centrale ed insostituibile per la rete urbana della zona della stazione-piazza Vittorio Emanuele. Oltre alla stazione ferroviaria, nelle vicinanze vi si trovano l'autostazione dei servizi automobilistici interurbani e una importante presenza di attività terziarie e commerciali.

A riprova dell'importanza del nodo, sta il fatto che i passeggeri che hanno dichiarato di utilizzare un altro mezzo di trasporto pubblico sono pari al 13% e che, di questi, circa la metà ha preso o prenderà il treno. In aggiunta, data l'attuale conformazione della rete, è probabile che una notevole quota di interscambio tra le linee urbane avvenga tra piazza Vittorio Emanuele e la stazione.

Non sembra dunque che, al momento, vi siano le condizioni minimali per poter sviluppare uno schema di rete che preveda di ridurre sensibilmente il numero di linee transitanti dalla stazione. Tale obiettivo può tuttavia venire parzialmente raggiunto mediante la ricucitura di spezzoni di linee, oggi attestati nel piazzale della stazione, in modo da realizzare linee passanti, e mediante l'istituzione di una linea che, nel senso est-ovest, transita sui Lungarni, a patto di consentire comunque l'accesso diretto alla stazione almeno ai maggiori poli attrattori, quali le università, le scuole superiori e l'ospedale.

Per diminuire ulteriormente il numero delle linee transitanti dal nodo della stazione, senza che il grado di copertura territoriale ne risulti eccessivamente penalizzato, occorrerebbe configurare il sistema basandolo su uno o più nodi di rendez-vous, di cui uno, secondo il P.G.T.U., andrebbe realizzato in piazza Solferino. Tale ipotesi, per venire attuata, richiederebbe peraltro il raggiungimento di un livello di regolarità del servizio al momento impensabile.

Tali considerazioni non impediscono tuttavia che un'ipotesi di ristrutturazione della rete, come viene più estesamente descritto nel seguito del presente documento, possa comunque avvalersi di temi forti, in grado di assicurare il raggiungimento degli obiettivi di migliorare la leggibilità del sistema dei TPL urbani, di utilizzare e recuperare più razionalmente le risorse e di garantire il livello complessivo di servizio attualmente svolto.

Una volta raggiunto questo primo traguardo, anche grazie alle risorse recuperate e ad una maggiore padronanza degli Uffici Comunali del sistema dei trasporti urbano, sarà possibile azzardare assetti di rete più sofisticati.



Viene di seguito riportata la tabella riassuntiva della stima dei principali fattori di produzione della rete attuale. **La tabella è basata su dati medi di lunghezza, frequenza e durata delle corse, ed è stata compilata allo scopo di fornire dei parametri di riferimento rispetto alle alternative della rete di progetto.**

Stima dei fattori di produzione														
Stato di fatto														
Linea	Lungh.	Durata corsa [min.]	N° bus max	Durata servizio [ore]		Frequenza corse [minuti]				Numero corse				bus*km anno
				Totale giorno	Periodo punta	Ora punta inver. feriale	Ore morbida inver. feriale	Feriale estiva	Festivo	Giorno Feriale scol.	Giorno Feriale non scol.	Giorni Festivi	Anno	
A staz.	3,800	13	4	13	2	10	20	15	15	90	83	88	32.486	123.448
A Gambac.	3,100	17	5	13	4	10	20			102			26.928	83.477
A tot.														206.925
C	0,900	8	3	8,5		10	10	5	5	102	163	156	43.214	38.893
E	5,500	24	4	13	2	10	15	30	0	56	25	0	17.533	96.430
2 normale	5,700	21	2	15,5		30	30	40		62	37		18.302	104.324
2 Maggiolet	6,600	23	2	15,5		30	30	40	40	62	37	41	20.327	134.161
2 tot.														238.485
3	9,200	31	4	16		20	20	20	30	96	77	56	32.138	295.666
4	7,950	28	5	15		15	15	20	30	120	72	52	38.024	302.291
5	9,450	29	5	15		15	15	20	30	120	72	52	38.024	359.327
6	5,875	18	3	14		20	20	20	40	84	67	36	27.470	161.389
7	4,225	16	5	15	3	10	15	20	30	132	72	52	41.192	174.036
8	13,550	30	1	7	7	60	60	60	120	14	11	5	4.528	61.360
9	4,025	12	3	14,5		15	15	30	40	114	46	38	34.384	138.395
12	6,600	18	4	9	3	15	20	20		60	43		18.086	119.370
13	11,100	38	4	15		15	15	20	30	60	36	26	19.012	211.033
14	10,600	37	4	15		15	15	20	30	60	36	26	19.012	201.527
Totale e medie	99,375		58										430.662	2.605.127

Prima di affrontare il non facile esercizio di definire quali interventi effettuare sulla rete, si ritiene opportuno approfondire, nel paragrafo seguente, alcuni temi in grado di influire notevolmente sulla sua configurazione.

#### **4.1. ELEMENTI PER LA CONFIGURAZIONE DELLA RETE**

Nei paragrafi seguenti vengono riportati i principali elementi caratteristici della riorganizzazione della rete dei trasporti pubblici urbani di Pisa e che definiranno quindi le caratteristiche fondamentali della nuova rete. Dalla modalità con cui tali fattori verranno aggregati e dalle scelte che verranno operate tra le varie opzioni possibili al loro interno, discenderanno dunque le varie ipotesi della configurazione della rete.

##### **4.1.1. Frequenza dei servizi**

La ricerca del miglior compromesso nel rapporto tra offerta e domanda, facilità nell'utilizzo dei servizi offerti, semplicità di comprensione del sistema e mantenimento di un rapporto costi/ricavi accettabile, ha portato a definire delle frequenze di riferimento per multipli o sottomultipli di 15'.

Le frequenze medie risultanti saranno quindi le seguenti:

- 7,5' sulle linee di forza nei periodi di punta,
- 15' sulle linee "medie" in punta ed in morbida,
- 30' sulle linee "deboli",
- 60' sulle linee extraurbane che svolgono servizio in area urbana.

Grazie a questa impostazione sarà possibile ottimizzare le concidenze tra le varie linee<sup>17</sup>, nonchè col sistema ferroviario quando questo verrà adottato anche sulle linee che transitano da Pisa il sistema del cadenzamento.

La durata del servizio con frequenza "piena" si estende in prima approssimazione su una fascia di 15 ore, dalle 6.30 alle 20.30; al di fuori di tale fascia (ore di primo mattino e serali), il servizio si svolge con corse diradate ma facendo in modo che il transito avvenga sempre agli stessi minuti (es. 20.15, 20.45, 21.15, 22.15), salvo particolari esigenze di fasce di utenza specifiche. I periodi di punta sono differenziati a seconda del carico delle linee ed in base ai dati storici, e sono stati estesi quanto più possibile sulle linee di forza al fine di assicurare elevati standard di servizio, compensando così la riduzione del numero delle linee.

---

<sup>17</sup> Col sistema del cadenzamento il transito per la medesima fermata avviene sempre agli stessi minuti di ogni ora, ad esempio la linea A, con frequenza di 15', transita ai minuti 10, 25, 40 e 55. Risulta evidente che una seconda linea B che passa per la medesima fermata può venire sincronizzata in modo che il transito avvenga agli stessi minuti solo se ha la medesima frequenza di 15', riducendo così al minimo il tempo di attesa. Al contrario, ciò non sarebbe possibile se la linea B avesse una frequenza ad esempio di 20', perché in questo caso si potrebbe avere la coincidenza ad esempio per la corsa ai minuti 10, ma i successivi passaggi avverrebbero ai minuti 30 e 50, comportando un' attesa per cambiare dalla linea A alla linea B rispettivamente di 10 e 5 minuti.

Per assorbire al meglio le punte di traffico determinate dall'utenza scolastica, possono naturalmente essere previsti, analogamente a quanto già avviene attualmente, corse o servizi speciali per studenti.

#### **4.1..2. L'asse forte nord-sud**

La navetta A e la linea 3 hanno un percorso largamente sovrapposto. Inoltre, la navetta A svolge un ruolo prevalentemente di linea urbana, ma ha molte corse che non raggiungono la stazione. Sul ramo meridionale della linea 3, il servizio, svolto insieme alla linea 4, risulta sovradimensionato per il quartiere di S. Giusto e l'aeroporto. Si può ipotizzare quindi di servire con un'unica linea il quartiere e l'aeroporto, linea che potrebbe avere, nei periodi di punta, frequenza di 7,5', e 15' in morbida.

Il "giro" extracomunale di via Palanche, potrebbe peraltro venire effettuato da una sola corsa ogni 30', stipulando eventualmente un accordo col comune di S. Giuliano e/o la provincia per il riconoscimento di una contribuzione per l'effettuazione di questo percorso extraurbano.

#### **4.1.3. L'asse forte est-ovest**

Attualmente la linea 5 collega, con un percorso di attraversamento da sud/ovest a sud/est, i quartieri di Putignano e del CEP, i quali, essendo entrambi poli generatori, non sembrano avere una relazione di dipendenza.

Diversamente, da Barbaricina vi è sicuramente interesse a raggiungere direttamente il polo terziario di Cisanello ed il nuovo ospedale. Unendo il tratto ovest della linea 5 alla linea 9, verrebbe a realizzarsi così un sistema a croce molto interessante, costituito da un asse forte nel senso est-ovest e da un altro asse forte nord-sud costituito dalla linea 3/Navetta A ristrutturate come precedentemente descritto.

Si possono ipotizzare due soluzioni alternative, a seconda o no che si intenda mantenere il transito dalla stazione.

Per continuare a transitare dalla stazione, si può prevedere di utilizzare via della Spina nella direzione da ovest ad est, e realizzare una corsia riservata contromano in via Vespucci nel tratto da via della Spina a via Fratti.

D'altra parte, è altresì probabile che sia la zona del CEP che l'ospedale di Cisanello continueranno ad essere collegati alla stazione mediante altre linee, rendendo sostanzialmente ridondante una ulteriore connessione con la stazione. L'asse forte est-ovest potrebbe allora svolgersi lungo un percorso più "centrale", attraverso i lungarni.

#### **4.1.4. Navetta elettrica e linea 7**

Come già visto al capitolo precedente, la navetta elettrica è caratterizzata da un'utenza estremamente contenuta (circa 300 passeggeri al giorno). Le cause principali di ciò risiedono nella scarsa utilizzazione del parcheggio scambiatore di via Paparelli, cui essa è prioritariamente dedicata, e in un raggio d'azione troppo lungo, per assicurare la frequenza di progetto, con una struttura circolare che risulta poco leggibile ed efficace riguardo all'obiettivo di portare rapidamente in centro, e tuttavia così corto da non servire altri poli attrattivi importanti quali il nodo della stazione.

La scarsa utilizzazione del parcheggio come scambiatore, a sua volta, è da imputare a diverse cause, tra le quali il ritardo nell'avvio delle politiche di mobility management, mediante specifici accordi con gli enti presenti nel centro storico e dalla concorrenzialità della modalità pedonale<sup>18</sup>,

Inoltre contribuisce a limitare l'attrattiva del parcheggio la sua indisponibilità per due giorni alla settimana a causa della sua utilizzazione come mercato, che, per converso, attrae in tali giorni una quota di utenza specifica.

Occorre inoltre considerare che le limitate caratteristiche cinematiche dei mezzi ad accumulatori ne sconsigliano l'utilizzo sulla rete viabilistica primaria, in quanto diverrebbero di impedimento non solo per il flusso veicolare, ma anche per gli altri autobus ad alimentazione tradizionale.

D'altra parte, non si può ignorare il "successo" della linea 7, che serve la popolosa zona di via Pratale, peraltro adiacente al parcheggio.

Da tali considerazioni, si può allora ipotizzare di modificare sia il percorso della linea 7 che quello della navetta elettrica, in modo da far svolgere alla prima il ruolo di connessione in modo più diretto tra il quartiere, la stazione ed i poli scolastici posizionati lungo l'asse di via Garibaldi, raccogliendo anche la utenza del parcheggio di via Paparelli

Per la navetta E la proposta del piano è di migliorare l'efficienza e l'attrattiva, con limitate modifiche del percorso, in coerenza con le modifiche circolatorie legate alla istituzione dei varchi elettronici nel quartiere di San Francesco.

Il percorso di progetto diviene:

Via Paparelli (parcheggio) – Largo San Zeno – via San Zeno – via Carducci – via Oberdan – via Ulisse Dini – Piazza dei Cavalieri – via San Frediano – via Curtatone e Montanara – Lungarno Pacinotti – Lungarno Mediceo – piazza Mazzini – via S.Bibbiana – via Sighieri – via S.Francesco – via Buonarroti – via San Zeno - Largo San Zeno – via Paparelli.

Per consentire tale percorso occorre:

- istituire un senso unico alternato in via San Frediano, a gestione semaforica, con il verde a scendere da piazza dei Cavalieri attivabile solo dalla navetta, dai mezzi di soccorso ed eventualmente dai taxi;
- introdurre il senso da sud verso nord in via Sighieri
- spostare il varco elettronico di accesso già previsto in via San Francesco in posizione antistante l'INAIL, in angolo tra via De Simone e via del Giardino.

---

<sup>18</sup> Ovvero la distanza coperta dai punti estremi della linea risulta dello stesso ordine di grandezza della distanza pedonale normalmente accettata

Tale proposta mantiene la navetta a servizio del centro storico nord, riducendone il percorso complessivo, con una limitata commistione con il traffico ordinario.

La navetta potrebbe peraltro essere utilizzata, oltre allo scopo originale, anche per soddisfare gli spostamenti tra il centro ed il quartiere di Pratale, con una deviazione che ne preveda il transito lungo l'asse di via Battelli. Inoltre, si può ipotizzare "allungare" la navetta elettrica verso ovest, sino a lambire via Bonanno (con l'ospedale S. Chiara), o addirittura la zona delle Caserme nel caso dovesse decollare il relativo Piano di zona<sup>19</sup>.

Una ulteriore ipotesi, più radicale, tale però da sfruttare al massimo le caratteristiche del mezzo impiegato, migliorare la leggibilità del servizio, ridurre ulteriormente il percorso e quindi migliorando nettamente le sue potenzialità, consiste nell'utilizzare il percorso diretto tramite Borgo Stretto, fino a piazza Garibaldi, o anche piazza XX Settembre, sia in andata che in ritorno.

Il percorso si svolgerebbe dunque attraverso via S.Zeno-Carducci-Oberdan-Borgo Stretto-Ponte di Mezzo. Il ritorno avverrebbe per Ponte di Mezzo-Borgo Stretto-Oberdan-S.Lorenzo-Buonarroti. Tale soluzione risulta di grande interesse, in quanto renderebbe certamente la navetta elettrica un mezzo affidabile e assai attrattivo per raggiungere, dal parcheggio di interscambio del Brennero, le zone commerciali che vanno da via Oberdan al Corso Italia.

Per quanto riguarda la linea 7, l'apertura al doppio senso di via Pratale, prevista dal P.G.T.U., consentirebbe di evitare la forte asimmetria del percorso, ripercorrendo tale via da via Paparelli sino al CNR.. In fondo a via Pratale, il percorso della linea 7, invece di richiudersi attraverso via Hermada, potrebbe dirigersi, attraverso le nuove rotonde di S. Zeno, in via Paparelli, ove esiste già una fermata in corrispondenza del parcheggio Brennero, ove effettuare capolinea, per poi proseguire verso via Pratale<sup>20</sup>.

Una tale linea, coprendo il settore urbano di nord-est, si configurerebbe ottimamente come il terzo asse di forza, come evidenziato dalla tavola seguente (Tav. 4.1).

---

<sup>19</sup> L'ipotesi di allungamento del percorso va verificata con l'autonomia dei veicoli utilizzati; alcune recenti deviazioni temporanee del tracciato consentono peraltro di confermare la fattibilità di un percorso alternativo lungo l'asse di via Battelli.

<sup>20</sup> In attesa dell'apertura a doppio senso della tratta ad ovest della rotonda con via Paparelli di via Pratale, si può già oggi riprendere il percorso solito riattraversando il ponte ed immettendosi in via Battelli.

#### **4.1.5. Le linee 8 e 12**

Queste due linee sono caratterizzate da un'efficacia estremamente bassa e pertanto si ritiene necessaria una consistente revisione. La linea 12 potrebbe essere sostituita dal prolungamento della linea 5 da Putignano sino ad Ospedaletto e Montacchiello mentre la linea 8, che raggiunge Coltano, potrebbe essere confermata come servizio di linea nelle ore di punta, mentre nelle altre ore della giornata, data la vastità dell'area da servire, la copertura della zona verrebbe assicurata da un Servizio Non Convenzionale (S.N.C.) a domanda debole a chiamata. Per le zone industriali ed artigianali si potrà ipotizzare un servizio di linea specifico, ovvero un servizio aziendale consortile, stipulando opportuni accordi di mobility management con le aziende interessate.

Alcune indicazioni sulle modalità organizzative dei Servizi Non Convenzionali a domanda debole verranno riportate nel paragrafo 4.3.3.

#### **4.1.6. Le altre linee**

Alla luce delle considerazioni riportate nei punti precedenti, si pone il problema di riunire i tronconi rimanenti delle linee modificate in modo da realizzare dei percorsi continui e più diretti del tipo periferia-centro-periferia, rispettando le esigenze di omogeneità di carico nel ricucire i vari spezzoni.

La linea 5 potrebbe venire prolungata per collegare le zone industriali e artigianali di Ospedaletto e Montacchiello, soprattutto nell'ipotesi di riconfigurazione delle linee 8 e 12, o quale alternativa alla trasformazione di queste ultime in servizi di area a domanda debole. Per realizzare tale prolungamento con modalità ottimali andrebbe tuttavia realizzato un tronco di nuova viabilità e/o le rotatorie allo studio su via Giovanni Gronchi.

Un'ulteriore ipotesi consiste nel rendere più diretto il percorso utilizzando il cavalcavia di S. Ermete nord e quindi via Corridoni per arrivare in stazione, invece di transitare dal cavalcavia di S. Giusto. Tale ipotesi, che richiederebbe di rivedere la configurazione dei sensi di circolazione nella zona di via Cattaneo/Corridoni e potrebbe lasciare "scoperta" la zona est del quartiere di S. Giusto, è da valutare attentamente.

Il percorso della linea 4 in direzione de "I Passi" potrebbe venire reso più diretto nella zona dello stadio, ed utilizzando via S. Maria in entrambe le direzioni. All'incrocio col Lungarno Pacinotti, il ramo verso la stazione potrebbe svoltare a destra verso Porta Solferino, e quindi transitare da via Crispi (da rendere bidirezionale per gli autobus), oppure svoltare a sinistra verso il ponte di Mezzo, e quindi, per il Lungarno Gambacorti e via Mazzini, giungere in piazza Vittorio e in Stazione. In ogni caso, l'utilizzo del tratto terminale di via S. Maria richiede alcuni adeguamenti ai sensi di circolazione e/o l'installazione di un impianto semaforico asservito all'autobus per consentire il transito a senso unico alternato.

Modifiche di tracciato, previa verifica della fattibilità, possono essere studiati per la linea 2 nella zona di S. Zeno, anche congiungendola alla linea 6 per Barbaricina

Per le linee 13 e 14, che presentano una forte differenziazione di utenza a seconda delle tratte<sup>21</sup> e problemi di regolarità a causa del lungo e tortuoso percorso, potrebbe essere opportuna la trasformazione in linee dirette anziché circolari, diversificando la frequenza tra le due tratte a seconda delle necessità di traffico ed assicurando comunque la continuità di percorso mediante opportune coincidenze al capolinea di Cisanello.

Nella zona di S.Marta, il percorso delle linee potrebbero essere assai meno contorto se fosse possibile l'utilizzo del tratto iniziale di via Garibaldi in entrambi i sensi di marcia. Questa tuttavia rimane un'ipotesi a lungo periodo, in quanto subordinata all'effettivo reperimento delle opportune aree di sosta alternative per bilanciare l'inevitabile perdita di posti auto in strada.

Per quanto riguarda la zona di Cisanello, a oggi vi sono problemi di circolabilità degli autobus in via Paradisa e, più in generale, di servire efficacemente la zona di via Bargagna. Nella tavola 4.2 viene riportata una ipotesi di sistemazione dell'asse di via Paradisa, da attuare gradualmente per fasi. Il risultato finale potrebbe consentire di realizzare una linea perfettamente baricentrica rispetto al quartiere.

#### **4.1.7. I parcheggi scambiatori**

Attualmente, sono operativi i parcheggi scambiatori di Pietrasantina, di via Brennero, della Fontina/Pratale e di Porta a Mare. Il P.G.T.U. prevede la realizzazione di ulteriori parcheggi scambiatori a Cisanello/Martin Lutero, al Ponte delle Bocchette, a S. Ermete e in via Goletta (S. Giusto).

Va detto francamente che, a fronte delle molte risorse sono state spese negli ultimi anni per la realizzazione, l'utilizzo e la connessione delle aree centrali dei parcheggi scambiatori, questi stentano a decollare. Ad oggi, la quota di utenti del mezzo pubblico che utilizza i parcheggi scambiatori è solamente di circa 1%.

Se dunque da una parte la politica del controllo della sosta su un'area sempre più vasta comporterà necessariamente un maggior ricorso da parte degli automobilisti<sup>22</sup>, e dei pendolari in particolare, dei parcheggi scambiatori, che svolgono dunque una necessaria funzione di completamento al sistema della mobilità, dall'altra la connessione alle zone centrali di tali parcheggi col mezzo pubblico deve evitare non solo di appesantire il deficit gestionale, ma anche di sottrarre risorse al servizio urbano ordinario, il quale già stenta a sopravvivere con i contributi regionali.

Si può peraltro dimostrare che, per assicurare l'equilibrio economico ad una navetta dedicata esclusivamente ad un parcheggio scambiatore, con una frequenza delle corse adeguata, questo

---

<sup>21</sup> In particolare, una sostenuta domanda di trasporto studenti tra la stazione e le scuole del complesso Marchesi.

<sup>22</sup> Attualmente, il costo della sosta giornaliera nella zona "A" a 0,50 euro/ora, ove sono in vigore il gratta e sosta giornaliero a 2,7 euro e l'abbonamento mensile a 27 euro non sembra tale da scoraggiare a sufficienza l'uso sistematico della sosta in tali aree da parte dei pendolari, da cui proseguono a piedi verso il centro.

dovrebbe essere utilizzato da non meno di 1000auto/giorno. In ogni caso, non sarà dunque grazie al maggior utilizzo dei parcheggi scambiatori che sarà possibile risollevare le sorti del trasporto pubblico<sup>23</sup>; semmai, da una politica di restrizione della sosta (area blu) e da un'accorta gestione degli introiti che ne derivano, si possono ricavare le risorse finanziarie necessarie a ricoprire il deficit gestionale del trasporto pubblico, o ad offrire un servizio qualitativamente e quantitativamente superiore.

Poiché non sussistono in realtà controindicazioni ad un utilizzo misto navetta/linea urbana<sup>24</sup>, appare dunque opportuno che eventuali nuovi parcheggi scambiatori siano posizionati lungo il percorso delle linee di forza, che possono offrire un servizio a frequenza accettabile senza o con limitati costi aggiuntivi.

Relativamente ai parcheggi proposti dal PGTU e dal punto di vista di minimizzare l'impegno di risorse, si può dare il benestare al parcheggio di Cisanello/Martin Lutero<sup>25</sup>, mentre si sconsiglia la realizzazione dei parcheggi del Ponte delle Bocchette e di S. Ermete in quanto non sono posizionati lungo direttrici di forza del trasporto urbano.

Per quanto riguarda il parcheggio di via Goletta, questa risulterebbe ottimale rispetto all'obiettivo di captare i flussi di traffico provenienti dai comuni posti lungo la direttrice della FIPILI, evitando tuttavia di realizzare un parcheggio posizionato ad ovest della ferrovia, in quanto risulterebbe di difficile accessibilità per il mezzo pubblico..

Un altro requisito dei parcheggi scambiatori deve essere quello di offrire sufficienti garanzie in merito alla protezione dei veicoli in sosta ed all'incolumità degli utilizzatori, e ciò è tanto più facile quanto più questi sono inseriti in un contesto urbano di buona qualità e con la presenza di attività di terziario e servizi.

In conclusione, nuovi parcheggi scambiatori possono venire realizzati a patto che:

- siano posizionati lungo assi di forza già esistenti del trasporto pubblico urbano;
- siano realizzati in prossimità di poli di per sé attrattori, quali con presenza di attività di terziario e/o commerciale;
- il contesto urbano sia qualitativamente accettabile;
- vi sia un adeguato supporto di ulteriori provvedimenti restrittivi all'utilizzo dell'auto nelle aree centrali e basati sulla tariffazione della sosta.

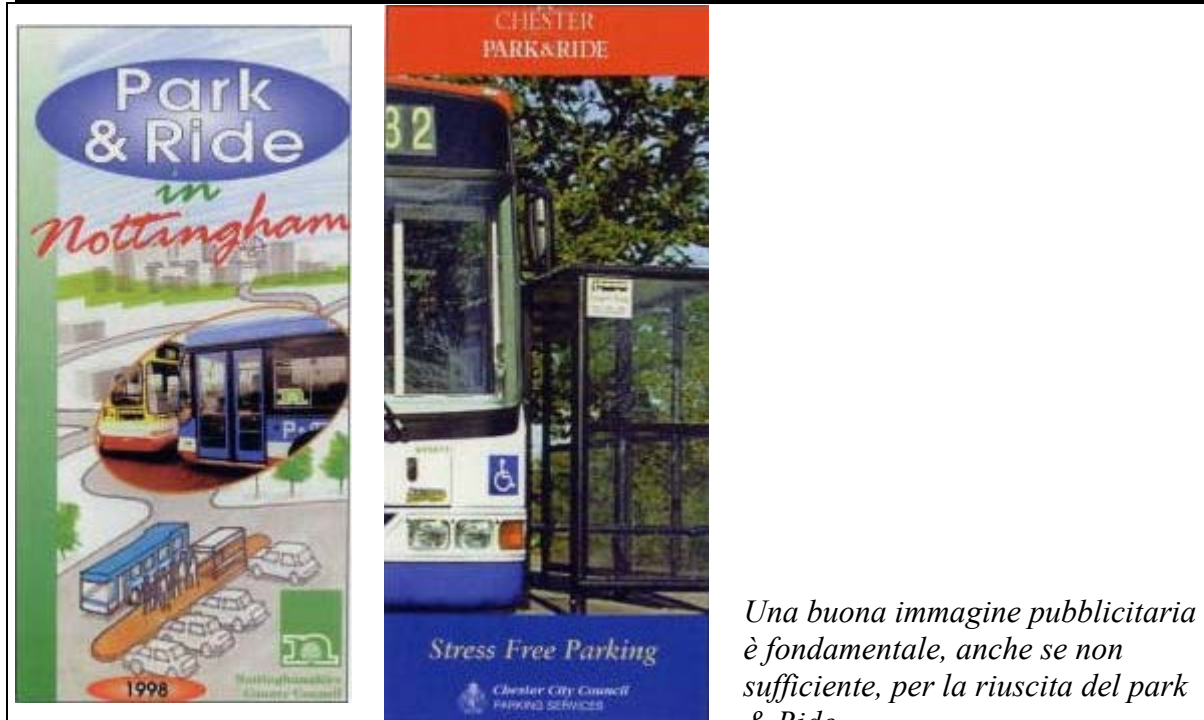
---

<sup>23</sup> Come già evidenziato nella diagnosi, solo una quota parte degli automobilisti "espulsi" grazie alla tariffazione della sosta finisce col diventare utenti del mezzo pubblico.

<sup>24</sup> D'altra parte, i migliori risultati in termini di efficacia si sono ottenuti proprio sulla navetta A., grazie all'utilizzo come linea urbana.

<sup>25</sup> Attualmente servito da tre linee, la linea n. 9 e la coppia delle circolari 13/14.





*Una buona immagine pubblicitaria è fondamentale, anche se non sufficiente, per la riuscita del park & Ride.*

#### 4.1.8. Via Crispi e via Mazzini

Durante la fase di verifica del P.G.T.U. presso la cittadinanza, si è aperto un ampio dibattito sul noto problema del notevole numero di transiti di autobus che si verifica lungo le due vie. Tale problema però non riguarda, in linea di principio, solo questi due assi stradali, ma riveste un carattere più ampio a causa della conformazione ristretta di molte altre vie della città, da cui ne deriva una bassa o bassissima capacità ambientale.

Nell'affrontare la questione di via Crispi e di via Mazzini, va comunque tenuto presente che indubbiamente la prima presenta una capacità ambientale certamente superiore a quella di via Mazzini.

Allo stato attuale, l'eventuale interdizione del transito degli autobus da via Mazzini, oltre a comportare un ulteriore allontanamento dal centro del Trasporto Pubblico, avrebbe anche come conseguenza uno squilibrio all'assetto della rete urbana.

In ogni caso, non va dimenticata la priorità che deve essere assegnata al mezzo pubblico nell'utilizzo della rete viaria.

Ciò non toglie che l'apertura di via Crispi in entrambi i sensi di marcia, almeno agli autobus, potrebbe consentire di ipotizzare nuovi scenari per la rete urbana.

Nel capitolo relativo alle strategie del presente rapporto sono state riportate le indicazioni per diminuire l'impatto del transito degli autobus su queste vie.

#### **4.1.9. Servizio cimitero Pietrasantina**

Uno dei vincoli al percorso della linea 3 è costituito dalla necessità di transitare dal cimitero di Pietrasantina. Dall'analisi dei dati, e da ovvie considerazioni, l'utenza interessata si concentra su poche corse al giorno in corrispondenza con gli orari di apertura del cimitero. Considerate anche le caratteristiche sociali di questo tipo di utenza, potrebbe risultare opportuno realizzare un servizio specifico di tipo non convenzionale a domanda debole (del tipo autobus a chiamata o taxi collettivo) per il cimitero di Pietrasantina, con capolinea in una zona centrale. Una alternativa potrebbe essere la stipula di una specifica convenzione con il servizio taxi per il trasporto da/per il cimitero da/per un luogo centrale predefinito.

#### **4.1.10. Servizio serale/notturno**

Tradizionalmente, dopo le ore 20 il servizio urbano veniva drasticamente ridotto, ovvero diveniva pressoché inesistente; tuttavia, la notevole presenza di studenti e turisti ha manifestato una crescente richiesta di assicurare una forma di servizio notturno, sufficientemente estesa territorialmente da evitare lunghi percorsi a piedi, ma al tempo stesso tale da non gravare, anche a causa della esiguità della domanda, su un bilancio già fin troppo appesantito.

In risposta a questo tipo di domanda è stata recentemente avviata la sperimentazione concordata tra Comune, Università, A.R.D.S.U., consistente nella sostituzione delle linee ordinarie con n.2 linee circolari (Est – Ovest), a frequenza 20', nell'orario 20.30 – 00.30, convergenti sul nodo della stazione ferroviaria. Tale servizio sperimentale, della durata di sei mesi, rinnovabile, viene effettuato senza incremento di spesa a carico del Comune, pur in presenza di un sostanziale aumento dei km prodotti<sup>26</sup>.

Al termine della fase di sperimentazione, della durata di sei mesi, verranno verificate l'efficienza e l'efficacia di tale servizio e valutati i risultati in termini di costi benefici, soprattutto in termini di incremento di utenza.

Ove tale incremento risultasse inadeguato rispetto ai costi complessivi occorrerà ricorrere a modelli alternativi di trasporto.

Una possibile soluzione può essere realizzata mediante uno specifico servizio di tipo non convenzionale a domanda debole, ad esempio di tipo analogo al servizio "RadioBus" che si svolge attualmente nelle ore serali in alcuni ambiti periferici di Milano. Il sistema consente la prenotazione telefonica da parte dell'utente che nel giro di alcuni minuti viene prelevato dai punti di raccolta e trasportato nelle immediate vicinanze della destinazione richiesta. I punti di raccolta sono infatti posizionati in modo da evitare, nell'ambito della zona coperta, percorsi a piedi superiori ai 100metri.

---

<sup>26</sup> L'estensione dell'orario dalle 23.30 alle 00.30 sarà a carico degli altri Enti sopra citati, per un onere finanziario aggiuntivo di € 140.000/anno.

Il prezzo del biglietto per utilizzare tale sistema ha, nel caso milanese, un costo superiore a quello del prezzo del biglietto urbano di corsa semplice, in quanto il maggior prezzo è compensato dal servizio "porta a porta".



*Il minibus utilizzato per il servizio Radiobus di Milano*

#### **4.1.11. Servizio per il Litorale**

Attualmente, il servizio di TPL verso il litorale viene assolto con la linea extraurbana E010 Pisa-Livorno. Poiché sulla relazione Pisa-Livorno vengono effettuati altri servizi (linea automobilistica E030 e servizio ferroviario) con migliori prestazioni in termini di tempo di percorrenza (18' coi treni regionali, contro 50-55' con l'autobus), la quantità di passeggeri che percorrono l'intera linea risulta irrisorio.

Da notare che l'esercizio viene svolto dalle due aziende CPT e ATL in pool, e questo fatto comporta dei vincoli nel definire una tipologia di servizio più adeguato alle effettive esigenze alla zona del Litorale.

Poiché già oggi molte corse sono limitate a Tirrenia, sia lato Pisa che lato Livorno, si può allora ipotizzare di separare le due gestioni, dividendo la linea in due tronconi, uno di competenza della provincia di Livorno e l'altro, svolgendosi interamente nel territorio comunale, di competenza del comune di Pisa, rientrando quindi nel sistema urbano.

Naturalmente, per mantenere la continuità, occorrerà prestare attenzione a far sì che presso il capolinea si realizzi un sistema di coincidenze per l'utenza che desidera proseguire la corsa sull'altra tratta. Ciò non esclude che, qualora ciò sia giustificato da livelli di utenza elevati, si realizzino ugualmente delle corse sull'intera tratta Pisa-Livorno.

Infine, la linea urbana Pisa-Litorale potrebbe svolgere il servizio anche per la via Livornese, quale integrazione della linea extraurbana Pisa Coltano Livorno.

**4.1.12. Integrazione dei servizi vicinali**

Il tema dell'integrazione delle linee extraurbane a carattere vicinale, richiedendo il coinvolgimento delle Amministrazioni confinanti e della Provincia, presenta notevoli possibilità per recuperare risorse da destinare al potenziamento dei servizi a carattere suburbano. Oltre al già affrontato tema del litorale, questo tipo di analisi riguarda principalmente le relazioni con il comune di S. Giuliano Terme da una parte, e di Cascina dall'altra, lungo la direttrice, attualmente già servita, di via Fiorentina (Riglione - frazioni dell'Ansa dell'Arno ).

Per quanto riguarda le relazioni da/per S. Giuliano, in particolare le attuali linee extraurbane che servono rispettivamente le frazioni di Pontasserchio, Gello, La Fontina, Ghezzano, Campo ed il capoluogo S. Giuliano potrebbero venire integrate come prolungamenti del servizio urbano. Nel capitolo 4.3 sono descritte alcune ipotesi di riconfigurazione di tali servizi.

#### **4.2. LA PROPOSTA DI PROGETTO**

La proposta del progetto di massima di rete presentata in questo paragrafo comprende tutti quegli interventi sul sistema dei trasporti urbani che sono stati ritenuti, nella fase di analisi e di confronto con l'Amministrazione e gli Uffici tecnici, attuabili con gradualità sul breve periodo.

Sulla base di tale progetto di riorganizzazione della rete fondamentale, è stato quindi individuato un programma di esercizio tale da evidenziare i quantitativi di produzione (bus x km) e le risorse finanziarie assegnate dalla Regione al comune di Pisa per lo svolgimento dei servizi minimi.

A partire dallo schema indicativo di rete e del programma di esercizio minimo, le Aziende partecipanti alla gara per l'affidamento dei servizi di Trasporto Pubblico Locale per la città di Pisa potranno formulare, in sede di offerta, proposte di servizi aggiuntivi di incremento e potenziamento dei servizi minimi.

Le proposte di potenziamento potranno essere comprese nel corrispettivo previsto in sede di gara, oppure potranno essere a titolo oneroso. In quest'ultimo caso, il comune di Pisa si riserverà la facoltà di non acquisire tali servizi.

I servizi aggiuntivi potranno consistere nella realizzazione sia di nuove tipologie di servizio di linea e non di linea, che di aumento delle frequenze del servizio sulla rete fondamentale.

La riorganizzazione della rete dovrà necessariamente avvenire con gradualità e col costante monitoraggio degli indicatori di efficacia e di efficienza. Se i risultati saranno positivi, sarà quindi possibile effettuare ulteriori interventi e di cui si è fatto cenno nel precedente capitolo e che richiedono ulteriori approfondimenti, quali ad esempio la revisione del percorso della linea 7 o un percorso più diretto della navetta elettrica per arrivare in centro.

Per aiutare la lettura e non generare confusione con le sigle attualmente in uso delle linee, nella denominazione delle nuove linee si sono utilizzati degli acronimi delle linee attuali o dei loro principali tronconi che le compongono; gli assi forti nord-est e sud-ovest, che costituiscono una costante degli scenari ipotizzati, sono denominati rispettivamente con gli acronimi NE e EO.

Resta inteso che spetterà all'Amministrazione comunale, in concertazione con il gestore della rete urbana, assegnare alle nuove linee una numerazione appropriata che tenga conto delle relazioni gerarchiche tra le linee medesime (linee principali con numeri bassi, linee complementari con numeri alti). Potrà inoltre venire attribuito alle linee di forza un opportuno acronimo commerciale che consenta all'utente di riconoscere il livello di servizio di elevata qualità che si svolge, quale **LAM** (Linea ad Alta Mobilità) o altro.

#### **4.2.1. DESCRIZIONE DELLA RETE**

La proposta di massima dello schema di rete, riportata nella tavole 4.3, conferma le linee di forza nord-sud ed est-ovest ipotizzate nei paragrafi 4.1.2 e 4.1.3, che vanno a costituire, con la croce che idealmente disegnano, l'ossatura di un sistema fortemente radiale e simmetrico, e quindi di facile ed immediata comprensione. **Tali linee di forza costituiscono l'ossatura della rete fondamentale, in quanto elementi qualificanti dell'ipotesi di riorganizzazione.**

E' opportuno precisare che i percorsi riportati nella tavola 4.3, le frequenze ed i periodi sono da ritenersi indicativi, e potranno subire variazioni sia a seguito di ulteriori verifiche, che per effetto del normale ciclo di gestione del sistema del trasporto pubblico urbano e per le modifiche della struttura della domanda.

Un aspetto innovativo, in linea con quanto proposto a suo tempo dal P.G.T.U., riguarda il rafforzamento dell'utilizzo dei lungarni, ovvero della direttrice est-ovest, anziché della direttrice nord-sud, rendendo quindi il sistema meno incentrato sulla stazione e su Piazza Vittorio.

Per quanto riguarda la riduzione di impatto in taluni assi viari del centro, con l'ipotesi di riorganizzazione qui presentata si ottiene una riduzione del numero di passaggi di autobus urbani in via Mazzini da oltre 400 a 276 (-31%), ed in via Crispi da oltre 290 a 276 (-6%). Ulteriori riduzioni dei passaggi per tali vie potranno derivare dalla eventuale modifica dei percorsi di ingresso/uscita delle linee extraurbane, ovvero dalla loro integrazione con le linee urbane.

Ecco in dettaglio le caratteristiche fondamentali di questo schema di rete:

- le frequenze di riferimento sono di **7,5'** per le **linee di forza NS, EO e 7 per 12 ore al giorno e 15' nelle ore rimanenti**, **15'** per le linee complementari e **30'** per le linee secondarie.
- **Linea di forza EO:** realizzazione di una linea passante nel senso est-ovest (linea EO), ottenuta dall'unione del ramo verso il CEP della linea n. 5 e della linea n. 9, **senza transitare dalla stazione**; la frequenza di tale linea potrebbe essere di una corsa ogni 7,5' nei periodi di punta, estesi il più possibile, e 15' nelle rimanenti ore di morbida;
- **Linea di forza NS: unificazione della navetta A e della linea n. 3**, con accorpamento del ramo di S. Giusto della linea n. 4; la linea che ne risulta potrà usufruire di risorse tali per assicurare una frequenza di una corsa ogni 7,5' per buona parte della giornata, e 15' nelle rimanenti ore di morbida; il lungo giro del Cimitero-via Palanche verrà effettuato ogni 30' in ora di punta, ed ogni 60' nei periodi di morbida; il capolinea nord di tale linea sarà attestato in via S. Jacopo; a S. Giusto, la linea potrebbe percorrere via S. Agostino in direzione dell'aeroporto e risalire lungo via Aeroporto (ottimale sarebbe una modifica nello schema di circolazione nel piazzale dell'Aerostazione in modo da rendere più diretto il percorso);

- **Linea di forza N. 7:** il tratto terminale della linea 7 viene così modificato: via Pratale – largo San Zeno – via Paparelli – via Pratale (ponte) – via Battelli, per riprendere quindi il percorso attuale;
- le linee circolari 13 e 14 vengono spezzate in due linee distinte non circolari in corrispondenza dell'ospedale, ove dovrà venire organizzato un nodo di interscambio anche con la linea EO, possibilmente con orari sincronizzati; il troncone superiore delle due ex circolari mantiene il n. 13 e la medesima frequenza odierna (15') ed acquista un percorso più lineare nella zona del ponte della Fortezza; il troncone inferiore viene unito alla linea 6 di Barbaricina (linea 6+14) e viene effettuata con frequenza di 30' (eventualmente con rinforzi nei periodi di punta);
- l'attuale linea 2 da Le Maggiola, discende come oggi per via Giovanni Pisano, indi, con un percorso meno tortuoso di quello attuale, si innesterebbe sul percorso lungo il centro per via Santa Maria attualmente utilizzato dalla linea 4, da percorrere però in entrambe le direzioni; quindi discenderebbe verso la stazione per Pacinotti-Ponte di Mezzo-Gambacorti-Mazzini ed innestandosi quindi sul percorso attuale della linea 5 verso Putignano, mantenendo il transito per la zona est di S. Giusto (via Montanelli) (linea 2+5);
- La linea 4 discende da I Passi lungo via XXIV maggio e quindi devia in via Lucchese per porta Lucca / San Zeno, dove entra nelle mura e, lungo via Buonarroti, giunge al ponte Fortezza da dove, rimanendo sul lungarno Fibonacci (Buozzi al ritorno), discenderebbe in stazione lungo via B. Croce ove è attestato l'altro capolinea;
- il percorso della Navetta Elettrica diviene via Paparelli – Largo San Zeno – via San Zeno – via Carducci – via Oberdan – via Ulisse Dini – Piazza dei Cavalieri – via San Frediano – via Curtatone e Montanara – Lungarno Pacinotti – Lungarno Mediceo – piazza Mazzini – via S.Bibbiana – via Sighieri - via S.Francesco – via Buonarroti – via San Zeno - Largo San Zeno – via Paparelli;
- la zona industriale e artigianale di Ospedaletto-Montacchiello viene servita con il prolungamento della linea 2+5;
- viene mantenuto il servizio attuale per Coltano (linea 8), con servizio limitato alle ore della giornata in cui si verifica una richiesta di questa tipologia di servizio, ad esempio per il trasporto studenti;
- il servizio per il litorale viene suddiviso in una linea urbana con percorso Pisa (stazione centrale) – Marina – Tirrenia – Calambrone, e in una linea extraurbana, di competenza della provincia di Livorno, con percorso Livorno – Calambrone – Tirrenia – Marina;
- il servizio serale/notturno viene fin da oggi effettuato, in via sperimentale, con una coppia di linee specifiche circolari, ben riconoscibili. Sulla base degli esiti di detta sperimentazione esso potrà eventualmente essere sostituito con un servizio di tipo non convenzionale a domanda debole;

STIMA DEI FATTORI DI PRODUZIONE PROPOSTA DI RISTRUTTURAZIONE RETE URBANA														
Linea	Lungh. [ml]	Durata corsa [min.]	N° bus max	Durata servizio [ore]		Frequenza corse [minuti]				Numero corse				bus*km anno
				Totale giorno	Periodo punta	Ora punta invern. feriale	Ore morbida invern. Feriale	Feriale estiva	Festivo	Giorno Feriale scol.	Giorno Feriale non scol.	Giorni Festivi	Anno	
Linea forza NS	5,340	18	4	14	12	15	30	30	60	104	45	24	30.986	165463
Linea forza NS+ <sup>(27)</sup>	6,840	23	4	14	12	15	30	30	60	104	45	24	30.986	211942
Linea forza EO	7,080	24	8	14	12	7,5	15	15	30	208	90	48	61.971	438756
7	4,225	14	6	14	12	7,5	15	15	30	208	90	48	61.971	261828
4	5,200	17	3	14	-	15	15	30	30	112	45	48	34.298	178348
2+5	8,290	28	3	14	-	30	30	60	60	56	22	24	17.149	142164
2+5 prol <sup>(28)</sup>	10,710	36	3	14	-	30	30	60	60	56	22	24	17.149	183664
Navetta E	5,500	22	3	14	-	15	15	15	15	56	45	0	17.114	94125
13	5,060	17	6	14	2	7,5	15	15	30	144	90	48	45.075	228081
6+14	8,440	28	3	14	-	30	30	30	30	48	45	48	17.402	146870
Linea 8 (Coltano)	10,945	30	1	7	-	60	60	60	120	14	11	5	4.528	49563
Lin. 10b Calambrone <sup>(29)</sup>	21,700	38	3	17	-	30	30	-	60	68	0	30	19.462	422.110
Linea 10b (Tirrenia)	16,800	30	3	17	4	30	-	-	120	16	0	15	4.974	83.572
Servizi serali/notturni														91200
<b>Totale servizi urbani</b>	<b>85,70</b>		<b>50</b>										<b>363.054</b>	<b>2.697.686</b>

*Nota: essendo i dati relativi alle linee NS, 2+5 e 10b riportati separatamente per il percorso base e per il percorso prolungato, il dato relativo a tutta la linea va letto come somma o media dei due percorsi; ad esempio, sulla linea NS, la frequenza di 15' per il percorso base e di 15' per il percorso prolungato comporta una frequenza complessiva di una corsa ogni 7,5'.*

<sup>27</sup>

Il programma di esercizio della linea di forza NS è suddiviso su due righe, di cui la prima è relativa al solo percorso S. Jacopo-Pietrasantina-Aeroporto, mentre la seconda comprende, oltre al percorso di base, corse prolungate sino a via Palanche e ritorno per via S. Jacopo.

<sup>28</sup>

Il programma di esercizio della linea 2+5 è suddiviso su due righe, di cui la prima è relativa al percorso Maggiola - Putignano e la seconda comprende, oltre al percorso di base, corse prolungate sino a Ospedaletto - Montacchiello.

<sup>29</sup>

Il programma di esercizio della linea 10B è suddiviso su due righe, di cui la prima è relativa al percorso Pisa S. Antonio - Calambrone e la seconda comprende, oltre al percorso di base, corse limitate sino a Tirrenia.



Per la copertura dell'impegno economico derivante dal programma di esercizio riportato sarà necessario ricorrere alle seguenti forme di finanziamento:

- contributi regionali per i servizi minimi, pari ad un ammontare di euro 4.494.279;
- risorse derivanti dalla stipula di convenzioni specifiche con le Amministrazioni interessate (Provincia di Pisa, Comune di San Giuliano Terme, Comune di Cascina) per i servizi che escono dai confini comunali;
- risorse conseguenti al riconoscimento al Comune di Pisa, da parte della Provincia, del corrispettivo relativo alla linea extraurbana 010, divenendo questa di competenza urbana;
- risorse proprie dell'Ente;

Inoltre, per quanto riguarda la navetta C, questa viene scorporata dai servizi di linea urbani, in quanto trattasi di un servizio dedicato ed esclusivo riservato ai turisti che degli autobus che sostano al terminal turistico di Pietrasantina; le risorse necessarie all'effettuazione della navetta, che sarà affidata mediante una procedura concorsuale separata dal resto del servizio urbano, deriveranno da un opportuno storno dei ricavi della gestione parcheggi;

Da segnalare che ulteriori risorse possono derivare da accordi specifici con altri Enti, come risultato di azioni di mobility management, in particolare con gli Istituti universitari, come ad esempio avviene attualmente con la sperimentazione del servizio serale/notturno, con un contributo pari a 70.000 euro su base annua, o con l'acquisto, da parte di attività commerciali o industriali, di "pacchetti" di abbonamenti.

---

### **4.3. GLI ALTRI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO E LORO INTEGRAZIONE COL SERVIZIO URBANO**

Tra gli obiettivi della politica della mobilità non può venire tralasciato quello di una migliore integrazione e coordinamento tra i servizi urbani ed extraurbani, sia per quanto riguarda il trasporto su gomma che quello su ferro, anche mediante l'opportuna individuazione di un'area urbana di trasporti pubblico che comprenda anche i comuni limitrofi. In tale ottica risulta di fondamentale importanza la realizzazione di un sistema tariffario integrato a zone concentriche, all'interno del quale sia possibile muoversi indifferentemente tra i vari sistemi di trasporto con un titolo di viaggio unico valido per l'area di interesse.

#### **4.3.1. PROPOSTE IN MERITO AL SERVIZIO AUTOMOBILISTICO EXTRAURBANO**

Relativamente ai servizi automobilistici extraurbani, si ritiene opportuno formulare alcune proposte volte a incorporare o integrare i servizi a carattere vicinale con il sistema urbano. Si ritiene opportuno evidenziare che la piena integrazione tra il servizio urbano e quello extraurbano richiede, tra l'altro, la ridefinizione del sistema tariffario, che deve essere impostato su un criterio "a zone", anziché in base alla distanza percorsa.

Le proposte in merito al servizio automobilistico extraurbano, da concertare con gli Enti interessati e la Provincia, sono quindi:

- La riorganizzazione dei servizi per il litorale, dividendo l'attuale linea extraurbana E010 Pisa-Livorno in due tratte, una da Pisa a Calambrone e l'altra da Livorno a Marina di Pisa. Di questi due tronconi, quello da Livorno a Marina di Pisa resterà di competenza della provincia di Livorno, mentre il troncone da Pisa a Calambrone, rimanendo totalmente all'interno del comune di Pisa, rientra nei servizi urbani di quest'ultima; a Tirrenia occorrerà peraltro organizzare un sistema di coincidenze per l'utenza che deve percorrere entrambe le tratte.
- La riorganizzazione dei servizi interurbani da/per S. Giuliano, potrebbe consentire di integrare nel servizio urbano attualmente svolto, con gli opportuni prolungamenti, l'attuale servizio extraurbano verso Pontasserchio (linea 070), e di realizzare, con le risorse così risparmiate, un prolungamento di alcune corse della odierna linea urbana n° 4 in direzione San Martino a Ulmiano-Pontasserchio, mentre la attuale linea urbana 2 potrebbe venire prolungata sino in località Gello.
- Lo spostamento dei percorsi delle linee extraurbane che servono le direttrici di nord-est, dall'attuale itinerario di penetrazione in città (percorso Brennero-Contessa Matilde-Ponte

- Cittadella-Bixio) all'itinerario di via Nenni-Matteotti-Croce (Bonaini); tale modifica, che consente di interscambiare agevolmente sia con l'asse di forza Nord-Sud che con l'asse di forza Est-Ovest, va evidentemente associata ad una revisione del sistema tariffario secondo il modello "a zone";
- La ridefinizione del percorso di penetrazione delle linee extraurbane del settore nord-est di cui al punto precedente, consentirebbe di servire meglio i nuclei della Fontina e di Ghezzano con alcune linee della direttrice di Lucca;
- Lo spostamento della stazione degli autobus extraurbani da S. Antonio a via Battisti può venire considerata una buona occasione per realizzare un nodo maggiormente integrato con i servizi ferroviari, anche se è da tenere presente che il nuovo capolinea risulterebbe in leggermente più decentrato dell'attuale; quale compensazione di tale decentramento, occorrerà tuttavia rivedere l'integrazione tariffaria col servizio urbano, tenuto presente che quasi tutte le linee extraurbane intersecherebbero le linee di forza definite nel presente Piano.

#### **4.3.2. PROPOSTE IN MERITO AL SERVIZIO FERROVIARIO**

Pur essendo la città di Pisa attraversata da un congruo numero di linee ferroviarie, la politica di gestione ferroviaria che viene attuata da alcuni decenni, orientata prevalentemente a servire le medie e le lunghe percorrenze, ha comportato il diradamento delle fermate e del servizio nelle aree urbane.

Vale la pena osservare che, al contrario, in altri Paesi<sup>30</sup> la politica ferroviaria è stata maggiormente attenta proprio al potenziamento del servizio nelle aree urbane e periurbane.

La regionalizzazione dei servizi ferroviari locali, che comporterà nei prossimi anni l'indizione di gare anche per lo svolgimento di questo genere di servizio, può essere una buona occasione per iniziare una nuova politica dei trasporti ferroviari anche nelle aree urbane e periurbane dell'area urbana pisana.

Da notare che il collegamento con lo svolgimento delle gare per i servizi ferroviari regionali è d'obbligo per ricercare forme di gestione più economiche, attivabili contestualmente all'entrata in campo di nuovi soggetti di gestione, ed alla maggiore attenzione che questi ultimi dovranno necessariamente prestare verso i servizi di breve e corto raggio.

Si ritiene qui opportuno evidenziare alcune proposte che, a giudizio degli autori del presente rapporto, possono venire prese in considerazione perché il servizio ferroviario possa svolgere un ruolo anche nei trasporti urbani.

---

<sup>30</sup> Ne sono un esempio le ben note s-bahn tedesche, vere e proprie ferrovie di tipo metropolitano caratterizzate da elevata qualità e frequenza del servizio, organizzate secondo linee chiaramente identificabili con stazioni a distanza ravvicinata e spesso utilizzanti i medesimi binari dei servizi ferroviari di più lunga percorrenza.

Attualmente il servizio verso l'aeroporto è svolto da 10 coppie/giorno del servizio regionale da/per Firenze, via Lucca/Pistoia o via Empoli.

Di fatto dunque, delle 4 linee ferroviarie convergenti su Pisa, solamente due usufruiscono di collegamenti diretti con l'aeroporto, essendo d'obbligo per i passeggeri che provengono dalle altre linee la rottura di carico, peraltro con una frequenza media piuttosto bassa, essendo dell'ordine di una corsa ogni 90'.

Da questo punto di vista può risultare corretta la proposta di realizzare un collegamento cadenzato di tipo navetta con frequenza, ad esempio, di una corsa ogni 30' (o anche meno, data l'esiguità della distanza percorsa) da Pisa Centrale all'Aeroporto<sup>31</sup>; le risorse necessarie per realizzare tale connessione vanno tuttavia attribuite ad Enti territoriali di livello superiore, e non all'Amministrazione comunale di Pisa, dato che l'aeroporto è al servizio di un'area assai sovracomunale assai vasta.

### **Linee ferroviarie Pisa-Firenze e Pisa-Lucca**

A partire dalla considerazione che, lungo queste linee ferroviarie, la prima fermata in direzione di Firenze (Navacchio) si trova a ben 7 km da Pisa Centrale, ed in direzione di Lucca a 9 km (S. Giuliano), con la sola fermata intermedia di Pisa S. Rossore, si conferma l'opportunità, inclusa nello Studio di Fattibilità del Sistema di Trasporto Integrato dell'area Pisa-Livorno-Lucca, di realizzare la fermata di Oratoio. L'utilizzo di materiale ad elevate prestazioni consentirebbe tuttavia, senza eccessive penalizzazioni per i tempi di percorrenza, di aggiungere ulteriori fermate in prossimità di località ad elevata densità di urbanizzazione, quali una per servire la zona di Putignano sulla linea Pisa-Firenze, ed una nuova fermata sulla linea di Lucca, in corrispondenza dell'attraversamento di via XXIV Maggio.

#### **4.3.3. PROPOSTE IN MERITO ALLE AREE A DOMANDA DEBOLE**

I servizi pubblici in alcune aree del vasto territorio comunale, quali Ospedaletto/Coltano, per il servizio al cimitero, per il litorale, per la zona militare di S.Giusto, nonché altre aree o categorie di domanda debole, si possono configurare come servizi intermedi fra i servizi collettivi di linea (ad itinerari ed orari predefiniti e mezzi di media/grande capacità) e i servizi individuali (taxi e NCC).

Tale posizionamento intermedio si fonda sui seguenti elementi:

- gli itinerari e gli orari possono essere flessibili, nel caso di servizi cosiddetti 'a chiamata' (prenotazione anche con preavviso di breve termine), pur mantenendo una componente di rigidità (per la direttrice territoriale di riferimento e le fasce orarie coperte dal servizio) in modo da non sovrapporsi ai servizi di linea in concessione o ai servizi totalmente

flessibili (taxi);

---

<sup>31</sup> Gli effetti negativi della rottura di carico potrebbero venire minimizzati facendo in modo che il treno navetta e gli altri servizi, per quanto possibile, effettuino la sosta sulla medesima banchina.

- i mezzi sono di piccole dimensioni (8+1), in modo da avere ingombro, consumi e costi paragonabili alle autovetture e semplificare al massimo la gestione e le autorizzazioni;
- eventuali punte di carico, solitamente dovuti al trasporto studenti, possono essere affrontate con corse specifiche;
- le tariffe devono essere pari a quelle del servizio pubblico urbano, alle quali si aggiungono i diritti per la eventuale prenotazione;
- accessibilità ed utilizzo liberi e garantiti: come per il servizio pubblico urbano, per accedervi occorre essere solamente in possesso di un titolo di viaggio e deve essere garantita l'effettuazione del servizio senza discriminazione;

Un servizio di questo tipo dovrebbe essere configurato come segue :

- capolinea di arrivo/partenza delle corse, che per Coltano/Ospedaletto può essere la stazione e per il cimitero al Ponte di mezzo;
- un'area o bacino predefinito (a domanda debole) di raccolta/distribuzione dell'utenza (es. tutta la zona artigianale-industriale), cosicché l'itinerario del mezzo è dato da un circuito che parte dalla stazione, si dirige sino all'area interessata ove compie il percorso ottimale o predefinito toccando le fermate/località ove vi sono richieste/prenotazioni da parte dell'utenza, e ritorno al capolinea;  
nell'area servita devono quindi essere definiti i punti di raccolta/distribuzione, peraltro con una densità territoriale maggiore di quella delle fermate dei servizi di linea, cosicché il servizio si avvicina ad un servizio porta a porta;  
il conducente del mezzo può ottimizzare il proprio itinerario, con il vincolo di transitare da tutti i punti per i quali sussiste una richiesta di compiere un atto di trasporto, oppure un obbligo di transito;
- divieto di effettuare carico/scarico nel tratto intermedio, se non per passeggeri diretti/provenienti dal bacino predefinito;
- orari di servizio, dati da una serie di corse obbligatorie ad orari predefiniti, (nelle ore di punta ed eventualmente per garantire le coincidenze con altri sistemi di trasporto pubblico, es. ferrovia);
- sistema di prenotazione (mediante centralina telefonica a risponditore automatico o tramite internet).  
La presenza di un sistema di prenotazione obbliga di implementare una certa struttura organizzativa di supporto al servizio, che gestisca le prenotazioni da parte dell'utenza e svolga una serie di altre funzioni:
  - pubblicizzazione del servizio;
  - emissione dei titoli di viaggio e controllo delle rivendite;
  - controllo di gestione;
  - gestione delle emergenze (invio di un mezzo sostitutivo, copertura delle corse bis).

L'esercizio può essere gestito dall'Azienda concessionaria del trasporto pubblico urbano (eventualmente avvalendosi di contratti di subappalto con concessionari di NCC per l'effettuazione delle corse) oppure da una cooperativa di autisti sulla base di una convenzione diretta con il Comune.

## **5. INDICAZIONI PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE DEL SERVIZIO**

La ridefinizione della rete non può considerarsi completa senza la ricerca di un nuovo assetto gestionale, in grado di rispondere prontamente alle esigenze di un maggiore dinamismo per recuperare quote di mercato e nel rispetto delle nuove funzioni che ricadranno sull'Amministrazione Comunale in ottemperanza alla legge di riforma del T.P.L.

---

### **5.1. POLITICA TARIFFARIA**

Dall'analisi delle quantità di titoli di viaggio convertiti in viaggi annuali, si rileva:

- una forte polarizzazione<sup>32</sup> delle vendite sui titoli di viaggio a tariffa oraria e sui mensili ordinari;
- un utilizzo assai scarso dei titoli di viaggio annuali ordinari, nonostante questi vengano venduti a condizioni particolarmente vantaggiose (1 annuale=8,6 mensili);
- un'utilizzazione quasi nulla dei giornalieri;
- un utilizzo significativo degli abbonamenti agevolati.

Lo scarso utilizzo dell'abbonamento annuale ordinario, che rappresenta uno strumento importante di fidelizzazione, può dunque essere dovuto sia alla scarsa promozione, sia all'impegno economico significativo.

Una maggiore attrattività dell'abbonamento annuale può essere quindi ottenuta attraverso:

- una maggiore promozione diretta, o in abbinamento con iniziative culturali e commerciali;
- la predisposizione di accordi con i maggiori attrattori per la vendita dei titoli presso i dipendenti;
- la garanzia della sostituzione in caso di smarrimento;
- il rimborso della quota parte non utilizzata dell'abbonamento annuale;
- l'estensione della rete di vendita;
- la possibilità di acquistare l'abbonamento via internet;
- la rateizzazione, con addebito automatico gratuito sul conto corrente dell'intestatario;
- la riduzione delle formalità per il rilascio, quale l'esenzione dalla tessera di riconoscimento.

---

<sup>32</sup> Attualmente il mensile studenti è scontato del 12%, e quindi un abbonamento annuale alle medesime condizioni costerebbe 163 euro; rapportandolo a 9 mensilità, il costo sarebbe di 122 euro.

Si propone inoltre l'istituzione di un titolo di viaggio annuale specifico per studenti, valido nel periodo scolastico, al prezzo indicativo di 135 euro. Questo titolo di viaggio dovrebbe consentire di stabilizzare l'andamento estremamente variabile dei mensili per studenti, eventualmente accompagnandolo con una riduzione dello sconto sui mensili per studenti.

Ulteriori modifiche che si propongono al sistema tariffario consistono in (le tariffe riportate nel seguito sono a titolo indicativo):

- biglietti di libera circolazione giornaliera 24h: rivolti in particolare ai turisti, consentono la libera circolazione per 24 ore solari dall'obliterazione, al prezzo di euro 2,50 (in sostituzione dell'attuale carta giornaliera);
- biglietti con validità oraria per bambini sino a 12 anni, al prezzo di euro 0,50;
- biglietti cumulativi con validità oraria per famiglie (genitori e figli sino ad un massimo di 3 bambini max 12 anni), al prezzo di euro 1,80;
- abbonamento trimestrale: in vendita a euro 60,00, forma intermedia tra il mensile e l'abbonamento annuale, e quindi meno "impegnativo" di quest'ultimo;

Per quanto riguarda la rete di vendita, oltre a quanto riportato sopra relativamente agli abbonamenti annuali, si propone l'abilitazione alla vendita dei biglietti di corsa semplice da parte dei parcometri, come già attuato in altre realtà, quali Como e Modena.

In aggiunta, si può anche prendere in considerazione l'introduzione di premi "fidelity" a punti, con forme e modalità opportune.

Relativamente all'integrazione tariffaria, esiste già una forma di integrazione a livello regionale ("Pegaso") per gli abbonamenti mensili. Occorre che questa semplice ma efficace forma di integrazione venga estesa innanzitutto agli abbonamenti annuali, e quindi ai titoli di corsa semplice.

Inoltre, dal punto di vista promozionale, si tratterà di:

- avviare campagne promozionali rivolte in particolare all'utenza non abituale;
- stipulare accordi con le realtà produttive per la vendita di titoli di viaggio ed abbonamenti a prezzi scontati;
- siglare accordi con attività commerciali per l'abbinamento di campagne pubblicitarie e promozionali con premi in titoli di viaggio urbani.

## **INTEGRAZIONE TARIFFARIA**

Dal punto di vista dell'integrazione tariffaria, questa dovrà evolversi secondo il modello "a zone concentriche". Il modello a zone consiste nella definizione di una serie di settori tariffari disposti a formare cerchi concentrici intorno al nucleo urbano del capoluogo. Se un utente non esce dalla propria zona, quale un utente urbano, paga la tariffa minima, solitamente corrispondente alla tratta di lunghezza minima. Se invece compie un viaggio che attraversa



una o più zone, il passeggero pagherà in funzione del numero di zone attraversate. Analogo discorso può compiersi per gli abbonamenti.

Per compiere il percorso dall'origine alla destinazione è naturalmente possibile cambiare linea. Il modello a zone costituisce la premessa necessaria per poter avviare la vera integrazione tra servizi urbani, suburbani ed interurbani e deve essere definito nel quadro di una intesa di carattere sovracomunale.

---

## **5.2.RIFORMA DEL TPL**

In base agli accordi intercorsi tra il Comune e la Provincia di Pisa, spetta a quest'ultima l'espletamento delle procedure concorsuali anche per i servizi urbani.

Nell'ambito della delega concordata con l'Ente provinciale, si ritiene fondamentale, per la buona riuscita del processo di riforma nel contesto pisano, che il Comune sia parte attiva entrando comunque nel merito della definizione degli atti di gara, ed in particolare di:

- la definizione della quantità del servizio svolto, soprattutto in merito ai servizi aggiuntivi;
- la definizione degli standard minimi di qualità;
- la possibilità di interloquire direttamente col soggetto aggiudicatario dei servizi;
- la possibilità di bandire autonomamente alcuni servizi marginali di trasporto pubblico; quali la navetta turistica, i Servizi Non Convenzionali (taxi collettivo) ecc..

Dovranno inoltre essere definiti i soggetti proprietari delle infrastrutture (terminal, depositi, officine, sistemi di assistenza all'esercizio, pensiline ed attrezzature di fermata), nonché quelli responsabili della loro gestione e manutenzione.

Si ritiene inoltre opportuno che, ai fini di migliorare la leggibilità dei passaggi finanziari con l'attribuzione inequivocabile delle singole voci di bilancio ai relativi Centri di Costo specifici, vengano revisionati contestualmente all'effettuazione della gara per l'aggiudicazione dei Servizi Urbani, gli atti di concessione relativi alla gestione parcheggi.

- verifica e monitoraggio degli aspetti inerenti la quantità e la qualità del servizio offerto, con raccolta di dati relativi alla domanda servita, alla puntualità, alla pulizia ed a tutti gli elementi che definiscono la qualità del servizio;
- definizione della struttura tariffaria e/o verifica dell' idoneità e della rispondenza al Capitolato delle tariffe praticate;
- effettuazione delle campagne di marketing e informazione dei servizi di trasporto pubblico, con la stampa e distribuzione delle mappe e degli orari delle linee;
- interlocuzione con gli utenti e le loro associazioni, e in caso di reclami, possa attivare le opportune verifiche e gli eventuali richiami formali o sostanziali (sanzioni) alla società esercente.

Nello specifico del Capitolato per l'area di Pisa, occorrerà prevedere delle clausole che consentano ai proponenti di proporre, in aggiunta ai servizi minimi, dei servizi aggiuntivi, a costo nullo per il comune o, nel caso siano a pagamento, senza l'obbligo per l'Amministrazione di acquistarli.

L'esperienza ha infatti dimostrato che le Imprese concorrenti sono più portate ad offrire servizi, anziché sconti sul corrispettivo a base d'asta; si pone tuttavia il problema di indirizzare le proposte di nuovi servizi o di incrementi delle quantità di servizi in modo che risultino coerenti con gli obiettivi dell'Amministrazione.

Può inoltre essere opportuno che, trattandosi di un servizio atipico, l'affidamento dei servizi di collegamento per i turisti dal parcheggio Pietrasantina con piazza dei Miracoli (navetta C) venga effettuato mediante una gara separata.

Le proposte da parte degli offerenti andranno prioritariamente indirizzate alla progettazione dei Servizi non Convenzionali a Domanda Debole, in quanto, nella realtà pisana, possono consentire di effettuare delle notevoli economie senza perdere in copertura spaziale o temporale dei servizi. Si ricorda che le aree individuate per tali servizi sono:

- il collegamento delle zone industriali sud (Ospedaletto e Montacchiello) e della zona agricola di Coltano;
- il collegamento del litorale;
- il servizio serale/notturno;
- il collegamento col cimitero.

A queste i proponenti ne potranno aggiungere altre, in sostituzione dei servizi convenzionali o per realizzare collegamenti ad oggi inesistenti.

## **6. INFRASTRUTTURE**

---

### **6.1. INTERVENTI SULLA VIABILITÀ**

#### **Regolarità**

La regolarità del servizio è un obiettivo primario non solo per poter realizzare un servizio di TPL più sofisticato, ma anche per migliorare la qualità e l'affidabilità del servizio esistente. Le aree di intervento principali per ottenere questo obiettivo, tenuto conto della struttura viaria di Pisa, possono essere le seguenti:

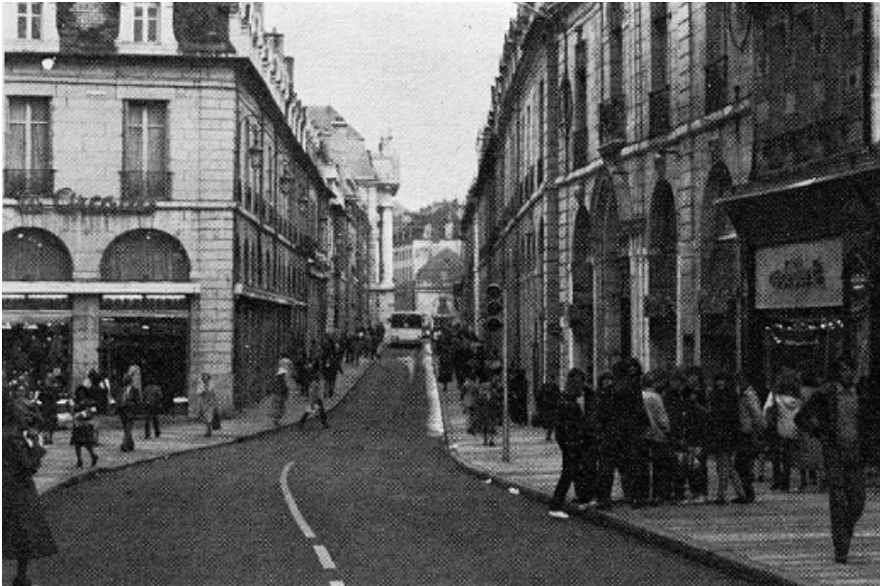
- mantenimento dei livelli di traffico al di sotto della soglia di capacità;
- realizzazione di interventi mirati alle intersezioni;
- revisione ed asservimento dei cicli semaforici.

Mediante il mantenimento dei livelli di traffico al di sotto della soglia di capacità della viabilità utilizzata dal mezzo pubblico si assicura il mantenimento della velocità commerciale dell'autobus quando, a causa delle ridotte sezioni stradali, non è possibile realizzare corsie riservate.

L'intervento sui semafori può assumere carattere strategico per una serie di motivi:

- i cicli e le fasi semaforiche possono venire studiati in modo da regolare la quantità di veicoli che entra in un tratto stradale caratterizzato da una capacità ridotta, assicurando quindi in esso condizioni di fluidità;
- molte intersezioni semaforizzate a Pisa sono impostate su cicli semaforici eccessivamente lunghi, a volte di oltre 150", che impongono lunghe soste forzate agli autobus con conseguenze pesanti sulla regolarità. In molti casi i cicli potrebbero venire accorciati senza penalizzazioni per il traffico, con beneficio per la velocità commerciale degli autobus e la regolarità delle corse;
- interventi mirati alle intersezioni, specie quelle semaforizzate, possono essere basati sulla realizzazione di corsie riservate che consentono al mezzo pubblico di portarsi avanti rispetto alla coda, nonché di opportuni accorgimenti nell'organizzazione delle fasi semaforiche in grado di consentire all'autobus di partire per primo rispetto ai veicoli sulla medesima direzione;

- mediante appositi impianti semaforici, può venire reso possibile l'utilizzo in entrambe le direzioni da parte del mezzo pubblico, di strade che altrimenti non consentono entrambi i sensi di marcia;
- la preferenziazione semaforica, che è comunque una strategia valida, va utilizzata quale complemento delle strategie sopra descritte; essa comporta inoltre costi elevati per la sua realizzazione.



*In questa via di Digione, il transito degli autobus avviene a senso unico alternato su una lunghezza di circa 200m, con tempo di ciclo di soli 40"*

#### **6.1.1. Asse Matteotti-Matteucci-Cisanello**

L'asse viabilistico costituito dalle vie Matteotti-Matteucci-Cisanello è orientato lungo la principale direttrice di espansione urbanistica della città di Pisa. In un prossimo futuro, lungo di esso verranno decentrate importanti funzioni amministrative, nonché il completamento dell'ospedale.

Questo asse viabilistico si trova inoltre lungo un importante itinerario di penetrazione urbana, alternativo agli assi storici costituiti dalla via Fiorentina e da via Garibaldi, rispetto ai quali offre un più elevato livello di servizio, grazie al calibro stradale relativamente ampio da cui consegue una maggiore capacità di deflusso.

Per quanto riguarda il servizio di trasporto pubblico, oggi questo asse viario è interessato da una sola linea di trasporto urbano, la n° 9, caratterizzata da una frequenza pari a 4 autobus/ora per direzione lungo tutto l'arco della giornata. La sezione di massimo flusso passeggeri di questa linea è localizzata all'altezza di via Matteotti, ove transitano oltre 1400 passeggeri al giorno.

L'aumento del carico urbanistico lungo l'asse di Cisanello avrà sicuramente come conseguenza un sensibile incremento di traffico; un ulteriore aumento di traffico deriverà anche dalla crescente saturazione degli assi di penetrazione storici. Anche il trasporto

pubblico dovrà raggiungere un più elevato livello di servizio, ai fini di contrastare efficacemente il ricorso ai veicoli privati.

Inoltre, in prospettiva, l'asse di via Cisanello può anche divenire un percorso di penetrazione delle autolinee extraurbane che provengono dalla direttrice di Pontedera e dalle direttrici verso nord-est attraverso via Nenni, che potrebbero così servire più direttamente i nuovi insediamenti di terziario e l'ospedale.

La realizzazione di un percorso completamente protetto ed in entrambe le direzioni per il mezzo pubblico lungo questo asse viario risulterebbe tuttavia eccessivamente oneroso dal punto di vista economico, nonché di notevole difficoltà tecnica dove la sezione stradale è più ristretta.

Laddove invece la sezione è più ampia, il traffico mantiene condizioni di fluidità tali da non intralciare il mezzo pubblico, ovvero tali condizioni possono venire raggiunte con interventi relativamente leggeri, soprattutto in corrispondenza delle intersezioni.

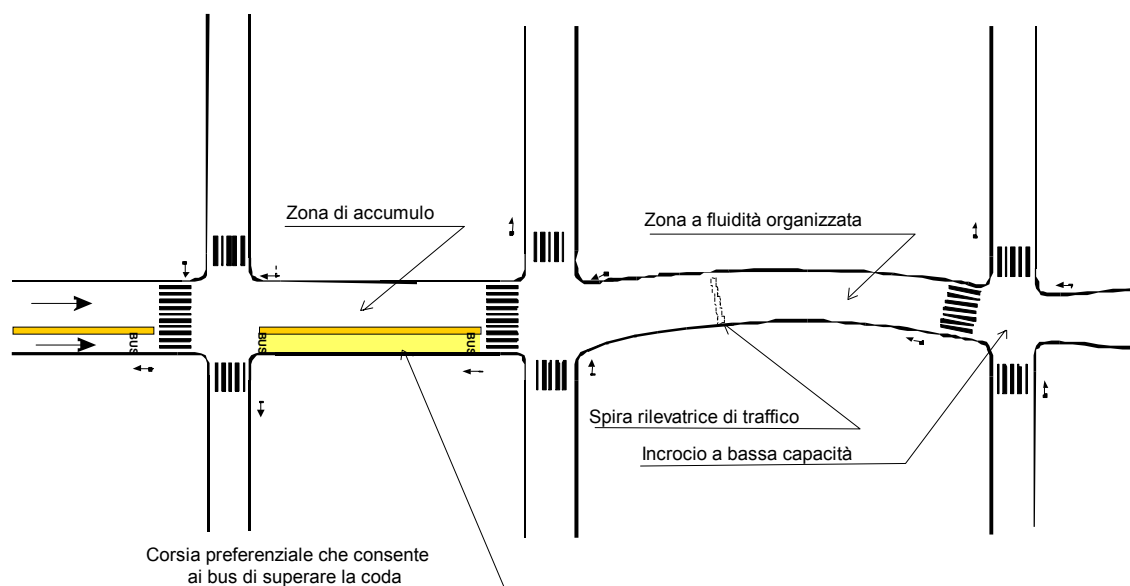
L'utilizzo ingiustificato degli spazi residuali renderebbe inoltre più problematica, se non impossibile, la realizzazione di piste ciclabili.

L'insieme di queste condizioni, unitamente al fatto che la domanda sul trasporto pubblico, seppure come visto in prevedibile aumento, non sembra tale da giustificare interventi particolarmente onerosi, consiglia di adottare una strategia di intervento basata sui seguenti elementi:

- **privilegiare il mezzo pubblico in prossimità dei nodi, con corsie specifiche di attestamento;**
- realizzare, anche con tecnologie di tipo puntuale e relativamente economico (spire, rilevatori ottici ecc.) **la preferenziazione semaforica per il mezzo pubblico;**
- **contenere la quantità di veicoli che accede alle tratte critiche** nelle quali, a causa della sezione limitata, non è possibile realizzare corsie protette.

Per quanto riguarda la preferenziazione semaforica, questa non è solamente da intendersi con la finalità di realizzare **l'onda verde per gli autobus**, bensì può essere applicata, ad esempio, nelle seguenti circostanze:

- nell'effettuare lo **sgombero della corsia dai veicoli che precedono il mezzo pubblico** che si sta avvicinando ad una intersezione,
- nel **facilitare il "sorpasso" da parte del mezzo pubblico di una colonna di veicoli** tenuta appositamente ferma,
- quale **strumento per regolare la quantità di veicoli** che accedono ad una tratta critica posta più a valle, realizzando vere e proprie zone a **fluidità organizzata**, mantenendo così il livello del traffico al di sotto della soglia di congestione, anticipando la formazione delle code dove ciò non provoca danni alla marcia del mezzo pubblico.



*Schema di principio di una zona a fluidità organizzata*

Va comunque sottolineato che questo tipo di strategia non preclude la possibilità di realizzare, in futuro, un percorso per il mezzo pubblico completamente protetto.

Nella tavola 6.1 è riportata una possibile riconfigurazione dell'asse Matteotti-Matteucci-Cisanello, con l'installazione di nuovi semafori alle intersezioni con le vie Rosellini, Cuppari e via Venezia Giulia (quest'ultimo solamente pedonale).

#### **6.1.2. Pietrasantina/Bonanno Pisano**

L'asse viabilistico dato dalle vie Pietrasantina e Bonanno Pisano costituisce una delle criticità maggiori per il trasporto pubblico, ed in particolare l'incrocio con via Contessa Matilde.

Relativamente a questo incrocio, che oggi è regolato con un impianto semaforico dal ciclo estremamente lungo (oltre 150"), si propone di attuare una strategia di interventi man mano sempre più rilevanti, sino al raggiungimento di una situazione soddisfacente.

Tali interventi, in ordine di attuazione, sono:

- 1) Revisione dei cicli semaforici, con eventuale penalizzazione di via Contessa Matilde, il cui ciclo totale non deve superare i 90";
- 2) Deviazione in un solo senso o in entrambi i sensi di marcia della navetta C lungo il percorso alternativo per le vie Piave – Rindi – Marmigliano;

- 3) Divieto di svolta a sinistra ai veicoli privati da via Bonanno a via Cascine e da via Pietrasantina a via Contessa Matilde, e modifica alle fasi semaforiche prevedendo un allungamento della fase semaforica di verde per la sola via Pietrasantina, che scatta all'approssimarsi degli autobus della navetta C diretti a via Contessa Matilde<sup>33</sup>;
- 4) Realizzazione di una rotonda compatta, intervento che potrebbe essere possibile mediante una limitata acquisizione di aree private in prossimità dell'incrocio.

Si cita per completezza che, in alternativa alla realizzazione della rotonda compatta, si può ipotizzare di chiudere al transito dei veicoli privati il tratto di via Pietrasantina in direzione centro che va da via Marmigliaio a via Contessa Matilde. Tale intervento è tuttavia da valutare attentamente, in quanto si avrebbero degli impatti sul traffico lungo gli itinerari alternativi assai rilevanti, e richiederebbe in ogni caso la realizzazione di una rotonda all'intersezione tra via delle Cascine e la via Aurelia.

Ulteriori interventi, volti all'eliminazione o almeno alla riduzione degli ostacoli al deflusso veicolare, sono inoltre da prevedere lungo via Cammeo e via Bonanno Pisano in direzione centro, in particolare nel tratto che intercorre tra il parcheggio CPT e Piazza Manin. In questa piazza sarebbe opportuno installare un semaforo per regolare l'attraversamento pedonale ed i veicoli provenienti dal parcheggio CPT, il cui percorso di uscita va deviato lungo via Andrea Pisano.

Inoltre, poiché l'elevato numero di autobus che effettuano fermata in piazza Manin contribuisce sensibilmente alla formazione di code che risalgono sino al delicato incrocio con via Contessa Matilde, con conseguenze immaginabili a danno dello stesso servizio pubblico, si propone la realizzazione di un tratto di corsia riservata in direzione sud da via Contessa Matilde sino a tutta piazza Manin<sup>34</sup>.



*L'attuale situazione di assoluto disordine viabilistico in corrispondenza dell'uscita del parcheggio CPT è di grave ostacolo al mezzo pubblico*

---

<sup>33</sup> Oggi, tra gli altri, la tecnologia mette a disposizione un sistema ottico a raggi infrarossi che consente l'attivazione selettiva della fase richiesta anche da notevole distanza, senza l'installazione di cavi o spire annegate nell'asfalto.

<sup>34</sup> Dai sopralluoghi effettuati, non si rende infatti necessaria una corsia riservata in direzione nord (da p.za Manin a via Contessa Matilde), come ipotizzato in passato, in quanto in tale direzione il traffico risulta relativamente scorrevole e comunque il perditempo per il mezzo pubblico non è così rilevante come nella direzione opposta. Sempre in questa direzione, le condizioni di circolazione avrebbero giovamento anche da una revisione dei tempi di fase dell'impianto semaforico con via Contessa Matilde.

Infine, vanno riviste le fasi, accorciando in particolare il tempo totale di ciclo, degli impianti semaforici posti alle intersezioni di via Bonanno con via Rustichello e di quello posto in corrispondenza dell'accesso del parcheggio di Pietrasantina.

### **6.1.3. Altri interventi**

Si riportano nel seguito ulteriori interventi utili a migliorare la regolarità del mezzo pubblico:

- fluidificazione del traffico sull'itinerario Borghetto/Luschi/Gioberti, con completamento dei marciapiedi e ripristino di quelli esistenti, eliminazione della sosta veicolare ove questa viene a restringere eccessivamente la corsia di transito veicolare, predisposizione di apposite aree per il carico/scarico in modo che le operazioni di movimentazione delle merci non avvengano in carreggiata, miglioramento della visibilità alle intersezioni;
- prolungamento della corsia riservata ai mezzi pubblici sul Lungarno Galilei sino al Ponte di mezzo, eliminando la sosta per le due ruote in prossimità di quest'ultimo;



*La corsia riservata sul Lungarno Galileo va prolungata sino all'altezza dell'attraversamento pedonale*

- ricollocazione fuori carreggiata (ad esempio sulle aiuole a margine) della sosta delle due ruote in viale Gramsci;





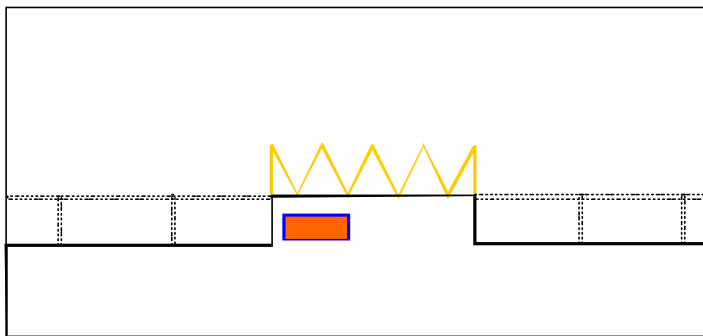
L'area di sosta delle due ruote in viale Gramsci può essere spostata sull'area a lato, previa realizzazione di pavimentazione con autobloccanti forati ed installazione delle rastrelliere

- messa in funzione, previo opportuno studio dei tempi di fase e dei percorsi pedonali, nonché l'eventuale risagomatura dei profili dei marciapiedi, dei semafori pedonali installati in prossimità della stazione ferroviaria e del Ponte di Mezzo;
- realizzazione di una rotatoria in via dell'Aeroporto, in corrispondenza del cavalcavia della FIPILI, per evitare all'autobus di effettuare un percorso inutilmente tortuoso per uscire dall'area prospiciente l'aeroporto.

## 6.2. ATTREZZATURE DI FERMATA

Come già evidenziato nel capitolo del presente Piano sulle *strategie di programmazione del trasporto pubblico urbano*, le fermate, oltre a comprendere le specifiche funzioni di attesa, salita e discesa dal mezzo pubblico, costituiscono il *biglietto da visita* del servizio, e come tali assumono un ruolo di particolare importanza nell'immagine che questo trasmette.

Data la numerosità dei punti di fermata presenti nella rete, occorre stabilire standard differenziati di dotazione, in funzione del livello di frequentazione delle medesime, quale risulta dal livello di frequentazione delle fermate (tav. 4.1 del rapporto di analisi conoscitiva).



Il golfo del marciapiede in prossimità di una fermata consente un accostamento ottimale e la difesa dalle auto in sosta



*L'elevato dettaglio e la disponibilità delle informazioni sono fondamentali per acquisire nuove fasce di utenza.*

### **6.3. ATTREZZATURE DI CONTROLLO, SUPERVISIONE DEL TRAFFICO E DELL'ESERCIZIO**

Un sistema completo centralizzato di controllo e supervisione dell'esercizio, che contempli la rilevazione in tempo reale della posizione dei veicoli, sarebbe auspicabile per consentire di perseguire gli obiettivi richiesti di regolarità ed affidabilità.

I continui progressi tecnologici e l'abbassamento dei costi dei sistemi di telecomunicazione e posizionamento, anche satellitare, possono tuttavia rendere praticabili soluzioni anche parziali ma ugualmente efficaci.

Va tenuto presente che, al di là del costo dell'impianto, una centrale operativa costituirebbe in ogni caso un costo aggiuntivo per la necessità della presenza costante di un operatore ad essa dedicata.

Per quanto riguarda sistemi di regolazione e controllo del traffico, possono risultare particolarmente utili impianti di asservimento delle fasi semaforiche al transito degli autobus, oltre a quelli di nuova istituzione, nei nodi di:

- Pietrasantina/Contessa Matilde,
- Pietrasantina/parcheggio,
- Bonanno Pisano/Rustichello,
  
- P.za Solferino,

- P.za Saffi,
- Andrea Pisano/via Aurelia,
- Matteotti/S. Michele,
- Matteucci/Nenni,
- Padre Pio da Pietracina/via delle Torri,
- De Ruggiero/Nenni,
- Bianchi/Brennero,
- Conte Fazio/Battisti,
- Sangallo/Lungarno Fibonacci<sup>35</sup>,
- Manghi/Paradisa<sup>36</sup>,

nonché in quegli impianti ove, con la revisione delle fasi e l'accorciamento del ciclo semaforico, i tempi di attesa per il mezzo pubblico dovessero risultare ancora troppo elevati.

Nella tavola 6.2 sono riportati gli impianti semaforici di nuova istituzione, nonché gli impianti che andrebbero asserviti al mezzo pubblico.

---

<sup>35</sup> Impianto già oggi asservito, di cui tuttavia occorre rivedere le fasi.

<sup>36</sup> Impianto già oggi asservito, di cui tuttavia occorre rivedere le fasi .