



Provincia di Firenze

Conferenza dei servizi

DOCUMENTO TECNICO PROVINCIALE PRELIMINARE

**per la determinazione della nuova rete del Trasporto
Pubblico provinciale**

Metodologia, Attività e Indicazioni progettuali

Firenze 14 novembre 2011



Gruppo di lavoro

Provincia di Firenze:

dott.ssa Maria Cecilia Tosi
dott. Gianni Sassoli
arch. Paolo Carideo
ing. Michela Cottignoli
arch. Roberta Cozzi
ing. Antonella Villani Conti

Comune di Firenze:

ing. Alessandro Ceoloni
ing. Vincenzo Tartaglia
ing. Valentina Pierini

Consulenza TPS Transport Planning Service:

ing Stefano Ciurnelli
ing Nicola Murino
arch Jacopo Ognibene



Indice

1	Premessa	4
2	Attività preliminari concluse	5
2.1	Ricostruzione dell'offerta di trasporto attuale.....	5
2.2	Analisi dei dati relativi alle frequentazione e dei ricavi.....	11
2.3	Coinvolgimento delle Amministrazioni Comunali.....	11
3	Approccio progettuale e attività in corso	12
3.1	Fase di ricognizione	14
3.2	Fase progettuale	15
4	Linee guida per la progettazione	17
4.1	Indirizzi di progettazione	17
4.2	Criticità emerse	18



1 Premessa

Il presente documento tecnico delinea le metodologie e gli indirizzi progettuali di riferimento per la conferenza dei servizi. In esso vengono descritte le attività svolte, quelle in corso e gli indirizzi generali per la predisposizione della nuova rete dei servizi minimi, definisce i criteri metodologici e le Indicazioni progettuali. Il documento è stato realizzato con il supporto tecnico di T.P.S. s.r.l. di Perugia, e in collaborazione con il Comune di Firenze e tiene conto degli indirizzi e dei vincoli dettati dalla Regione Toscana nella fase di apertura del processo della conferenza regionale dei servizi minimi.

L'obiettivo della conferenza dei servizi è quello di arrivare alla definizione della rete strutturale e della sottorete di adduzione alla stessa della Provincia di Firenze nell'ambito della riorganizzazione di tutto il trasporto pubblico, urbano ed extraurbano, a livello regionale (Lotto unico regionale).

L'obiettivo che la Provincia si pone riguarda la definizione di una nuova rete sulla base di quanto già delineato nel Piano di Bacino, basata su nodi e linee caratterizzate da una gerarchizzazione fortemente riconoscibile: rete ferroviaria, linee di forza, linee di adduzione/distribuzione, linee di interesse locale. La nuova strutturazione "a nodi" della rete provinciale viene ripresa, in accordo con il Comune di Firenze, anche a livello metropolitano, ove una serie di nodi di interscambio opportunamente attrezzati posti a corona dell'area urbana di Firenze garantiscono l'interscambio tra le linee extraurbane (non scolastiche) e la rete urbana forte (bus e tranvie) per la distribuzione interna.

Alla rete dei servizi TPL appena descritti aggiungono i servizi locali (linee comunali con funzioni prevalentemente scolastiche o di collegamenti in aree a domanda debole) attualmente comprese nei lotti di competenza della Provincia ed i servizi svolti "in economia", che sono gestiti dai Comuni anche con il contributo Regionale. Per tutti questi servizi è stato previsto uno *screening* anche attraverso un confronto con tutti i comuni della Provincia al fine di individuare in via definitiva i servizi da includere nella rete di interesse provinciale e quelli di effettiva ed esclusiva competenza comunale, da non includere nel lotto unico di gara.



2 Attività preliminari concluse

Le attività preliminari alla fase di progettazione che la Provincia di Firenze, e il Comune capoluogo, stanno portando avanti sono le seguenti:

- ricostruzione dell'offerta di trasporto attuale per i 3 lotti di competenza (lotto 1, 2 e 3), al fine di poter effettuare analisi e rappresentazioni spaziali della distribuzione dei servizi sul territorio;
- analisi dei dati relativi alla frequentazione ed ai ricavi;
- coinvolgimento delle Amministrazioni Comunali per la classificazione dei servizi attuali.

Le attività di cui sopra, dettagliate nei due paragrafi seguenti sono già state completate, consentendo di focalizzare l'attenzione sulle attività più propriamente progettuali.

2.1 Ricostruzione dell'offerta di trasporto attuale

L'offerta di trasporto è stata ricostruita in ambiente VISUM, al fine di poter effettuare tutte le analisi relative all'offerta di trasporto e la simulazione dell'impatto delle modifiche di progetto in termini di percorrenze, relazioni servite e distribuzione della dotazione di servizi.

Come base cartografica per la costruzione del modello di offerta è stata utilizzata la rete provinciale (estratta dal grafo regionale) utilizzata da ATAF come grafo di base ed aggiornato dalla stessa azienda in funzione delle principali modifiche previste in ambito urbano, per la creazione del modello di esercizio del lotto 1. La scelta è ricaduta su tale grafo perché quello utilizzato dai gestori dei lotti extra urbani risultava essere meno aggiornato ed in un formato non direttamente utilizzabile nei GIS.

Le banche dati utilizzate per la creazione del programma di esercizio da importare in VISUM sono le più aggiornate disponibili ed hanno permesso di ricostruire, per i lotti extra urbani il servizio programmato per tutto il 2011 aggiornato a settembre 2011, mentre per il lotto metropolitano solo il periodo compreso tra settembre ed ottobre 2011. Il giorno individuato per l'analisi dei servizi feriali invernali è il 6 ottobre 2011 in quanto presente in tutte le banche dati.



L'importazione dei servizi è stata effettuata preliminarmente con una procedura semiautomatica che ha portato ad un buon livello di correlazione tra le lunghezze ufficiali e quelle derivanti dagli instradamenti sul grafo (l'errore medio sulle percorrenze del giorno tipo è di circa 1.5%). Per ridurre lo scostamento tra lunghezze ufficiali e quelle derivanti dal grafo, sono stati revisionati tutti i circa 1400 percorsi di linea presenti nel programma di esercizio della giornata tipo invernale. Tale controllo ha determinato un errore sulle percorrenze complessive praticamente nullo per il lotto Mugello- Valdisevie (0,23 bus*km sui 18'332,56 bus*km dedotti dai dati aziendali), allo -0,03% per il lotto Chianti- Valdarno (-4.86 bus*km sui 15'868,97 bus*km dedotti dai dati aziendali) e dello -0.03% per il lotto Metropolitano (-19,36 bus*km sui 66'936,83 bus*km dedotti dai dati aziendali).

Tabella 1. Verifica rispondenza del modello di offerta.

Bacino	Bus*km contratto	Bus*km modello	Var. Ass. [Bus*Km]	Var. %
Lotto - Mugello	18'332.56	18'332.78	0.23	0.00%
Lotto - Chianti	15'868.97	15'864.11	-4.86	-0.03%
Lotto - Metropolitano	66'936.83	66'917.47	-19.36	-0.03%
TOTALE	101'138.36	101'114.37	-23.99	-0.02%

Nelle figure seguenti, per ogni lotto, si riportano le regressioni lineari tra le percorrenze dedotte dai dati aziendali e quelle calcolate dal modello per ogni percorso di linea.

(nei grafici l'indicazione dei lotti è quella che risulta dalla banca dati dell'Osservatorio Regionale: Lotto 3 = lotto 2 Mugello Valdisevie / Lotto 4 = lotto 3 Chianti Valdarno / Lotto 5 = lotto 1 Metropolitano)

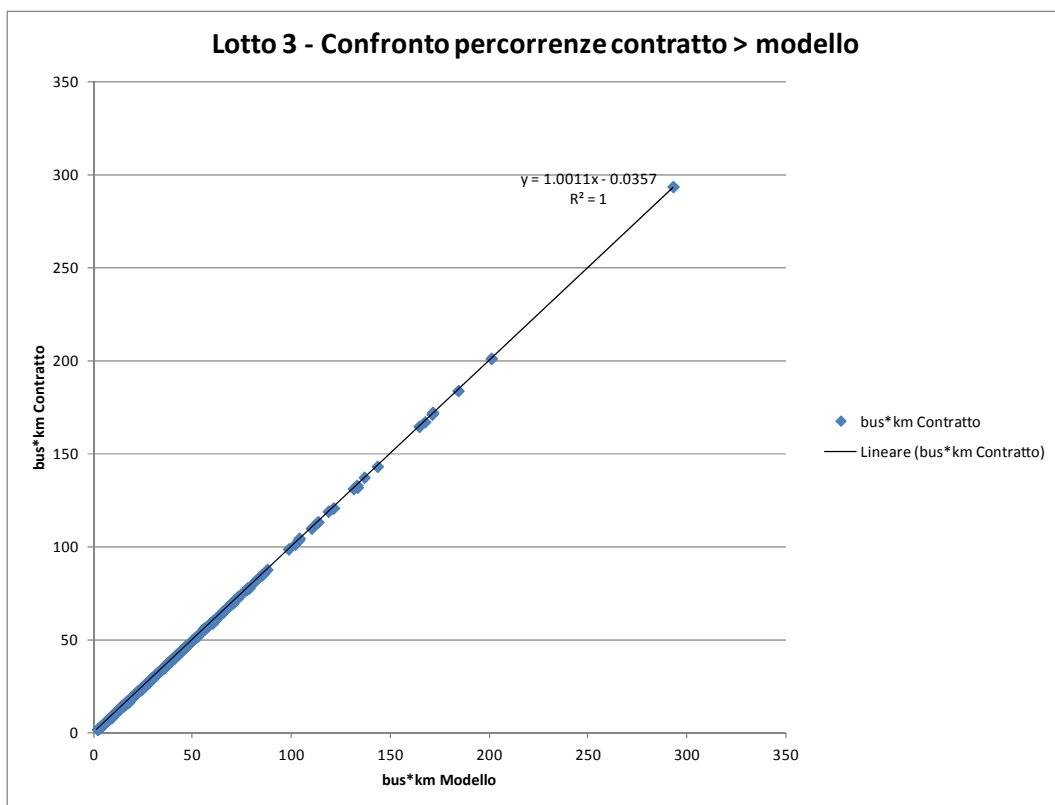


Figura 1 Scattergram bus*km contratto - bus*km modello per il Lotto 3 Mugello

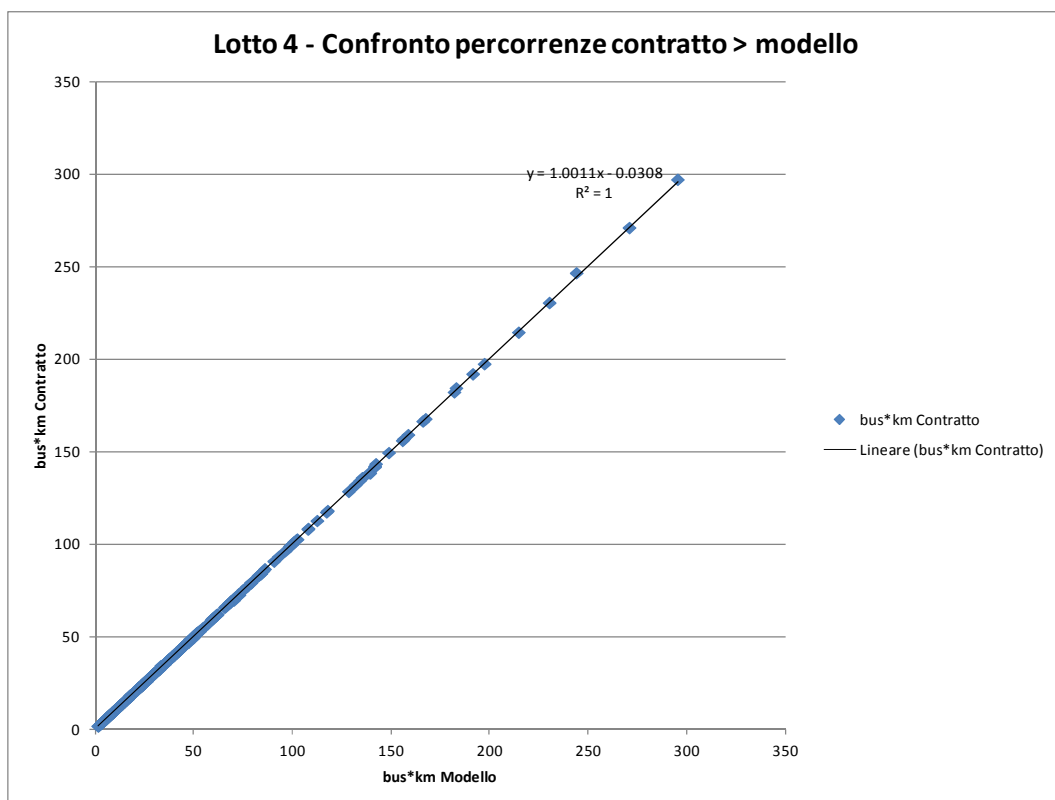


Figura 2 Scattergram bus*km contratto - bus*km modello per il Lotto 4 Chianti

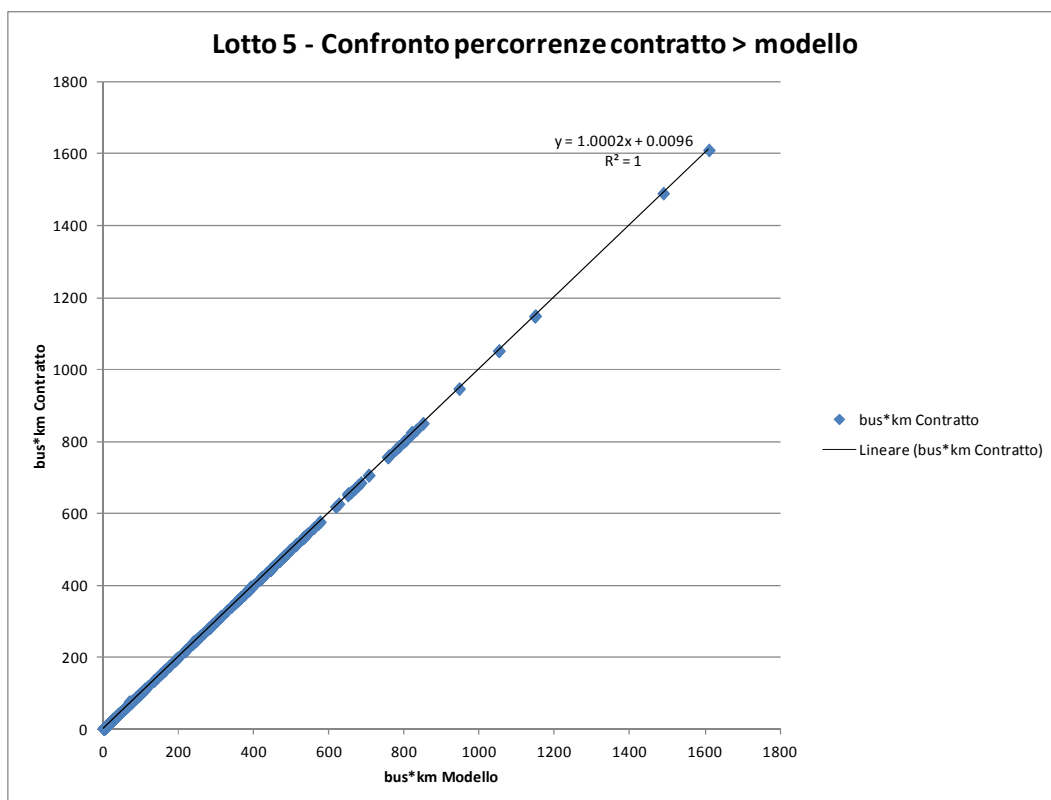


Figura 3 Scattergram bus*km contratto - bus*km modello per il Lotto 5 Metropolitano

Nel modello implementato sono state importate e validate

- per il lotto 3 Mugello:
 - 34 linee
 - 588 percorsi di linea
 - 855 corse
- per il lotto 4 Chianti:
 - 24 linee
 - 397 percorsi di linea
 - 719 corse
- per il lotto 5 Metropolitano:
 - 88 linee
 - 396 percorsi di linea
 - 7911 corse

Nell'immagine seguente è riportato un zoom sul capoluogo provinciale che indica il numero di transiti/giorno su ogni arco della rete distinti per lotto.

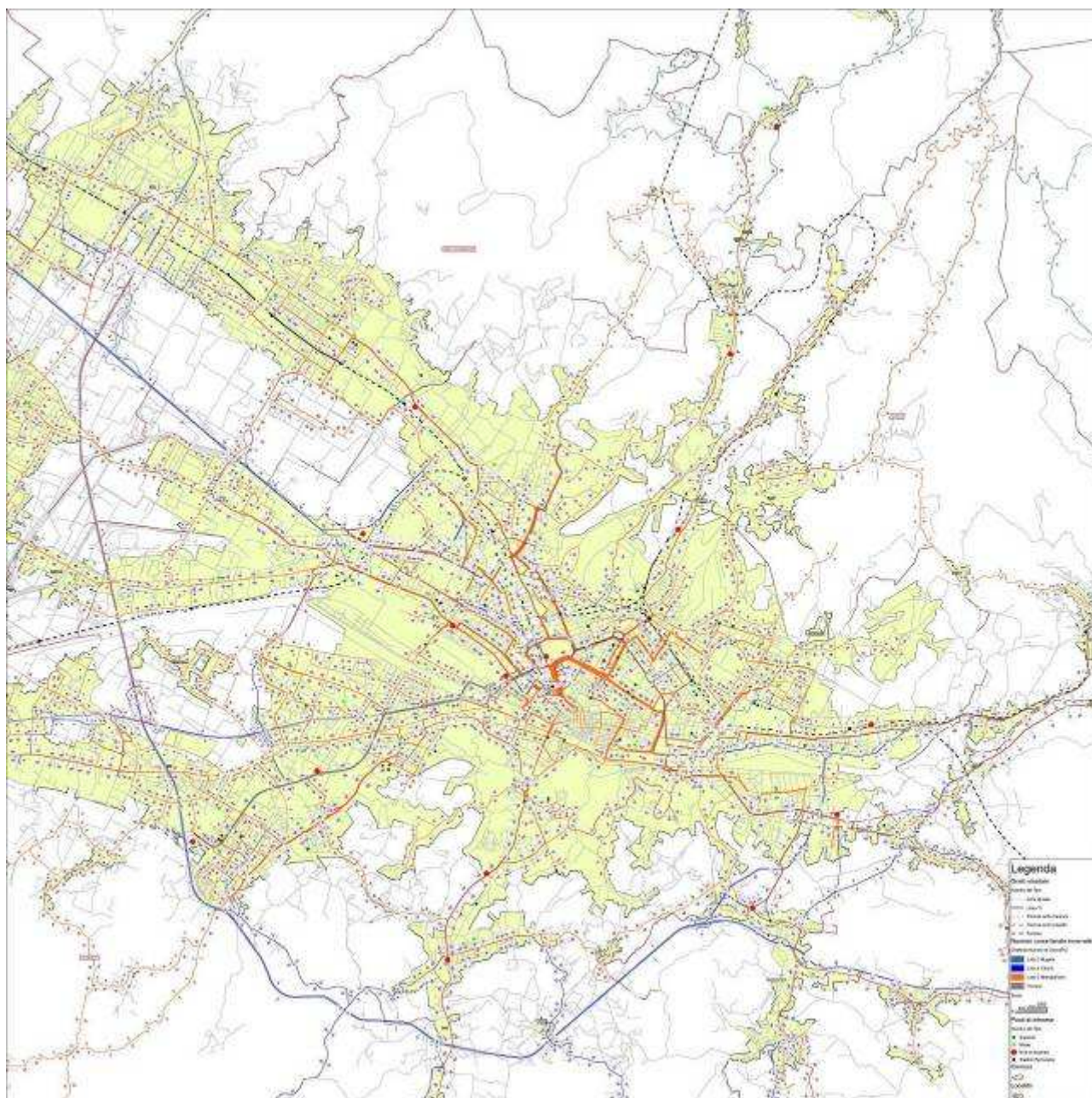


Figura 4 Modello provinciale zoom sul capoluogo

La rete dei servizi importata in VISUM rappresenta una giornata feriale invernale dell'autunno 2011 (6 ottobre 2011). A partire da questa configurazione dell'offerta di trasporto, i servizi sono stati classificati in conformità a quanto effettuato dalle Regione Toscana per la classificazione dei servizi della giornata feriale tipo riferita al 25/10/2010.

Le assunzioni utilizzate per la classificazione dei servizi sono riportate nei punti seguenti:

- Sono considerati comunali tutti i servizi che si svolgono interamente all'interno di un comune e quelli che si svolgono tra due comuni limitrofi purché non colleghino tra loro i capoluo-



ghi o la stazione ferroviaria presente ubicata nel territorio dell'altro (che son stati classificati come provinciali).

- Per il lotto metropolitano tutti i comuni dell'area metropolitana (Firenze, Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Fiesole, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa) sono stati considerati come un unico comune.
- Una corsa è stata considerata a servizio delle stazioni ferroviarie se serve una fermata interna ad un buffer di 750 dalle stesse.
- Per la definizione di servizi forti e deboli è stato valutato il distanziamento temporale (ΔT) tra le corse per ogni percorso. In particolare sono state considerate forti le linee con distanziamento minore o uguale a 60', deboli quelli con distanziamento maggiore di 60'. Per il calcolo del numero delle corse non sono stati introdotti correttivi riferiti alle corse scolastiche; al contrario, nel caso la durata del servizio fosse inferiore a 12 ore è stato assunto questo come periodo di riferimento per il calcolo del distanziamento temporale.



2.2 Analisi dei dati relativi alle frequentazione e dei ricavi

La fase di analisi dei dati relativi alle frequentazioni è necessaria per la verifica del carico trasportato sulla rete. Tali dati sono parziali e comunque riferiti al 2010 e non alla rete attualmente in esercizio che risulta essere diversa rispetto al quella del 2010.

Si rende necessaria la definizione delle procedure per l'omogeneizzazione dei dati e del conseguente livello di approssimazione/affidabilità.

2.3 Coinvolgimento delle Amministrazioni Comunali

Il coinvolgimento delle Amministrazioni Comunali fin dalla fase preliminare della conferenza dei servizi minimi è stata dettata dalla necessità di condividere, già in fase di impostazione, i criteri per la costruzione dello schema di rete. **Nell'ottica di una riduzione delle risorse disponibili e della necessità di proporre una rete economicamente sostenibile** è necessario determinare la struttura portante della rete e la quota dei servizi minimi da garantire. I Comuni sono stati tutti incontrati sia in seduta plenaria sia in incontri di zona e, oltre ad essergli stata presentata la procedura per la definizione della ripartizione delle risorse regionali e dei criteri della sostenibilità finanziaria, sono stati invitati a fornire indicazioni puntuali sui servizi svolti a servizio dei propri territori. Le richieste sono state quelle di esplicitare, la funzione prevalente di ciascuna corsa, ovvero servizi scolastici per le scuole medie superiori e inferiori (che potrebbero dover gravare direttamente sulle Amministrazioni Comunali) e corse dedicate (operai, pendolari e collegamenti con le stazioni ferroviarie). Tutte le informazioni che verranno raccolte saranno utilizzate per costruire la rete strutturale e la rete, che pur essendo marginale, è da considerarsi "irrinunciabile" ovvero quella necessaria a garantire i servizi minimi per le varie realtà territoriali. Oltre a tali dati sono state raccolte tutte le informazioni in relazione ai servizi in economia svolte dai vari Comuni.



3 Approccio progettuale e attività in corso

Le attività in corso sono mirate alla lettura della struttura della rete esistente e alla conseguente definizione di quella di progetto, a partire dalla riconferma dei principi e criteri progettuali già indicati dal Piano di Bacino della Provincia di Firenze. Lo schema seguente sintetizza tali attività, ripartite ai fini operativi, tra Comune e Provincia di Firenze.

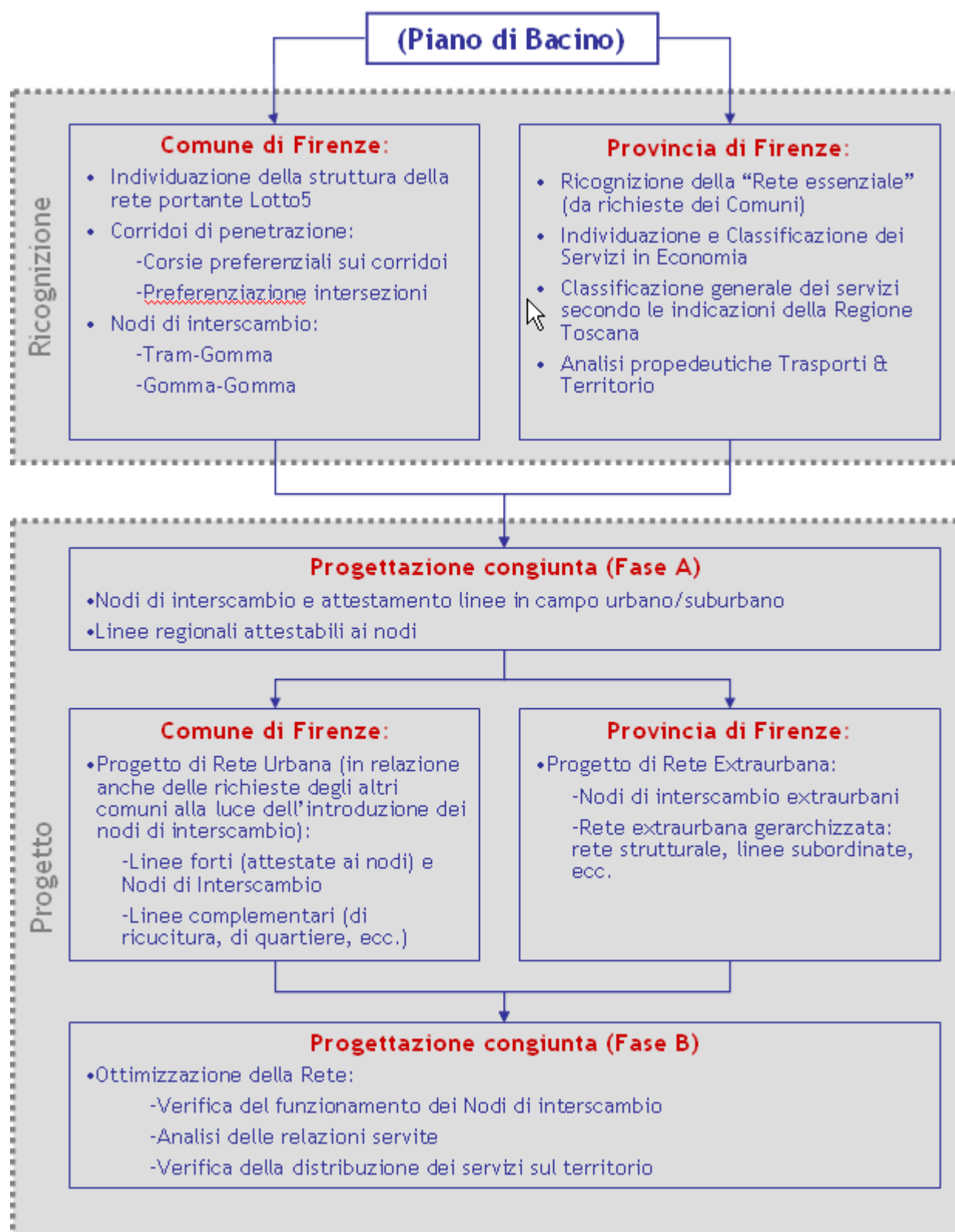


Figura 5 Schematizzazione attività in corso



3.1 Fase di ricognizione

1. **Rete essenziale:** a partire dal vaglio delle richieste/segnalazioni pervenute dai Comuni, si procede all'individuazione delle corse non sopprimibili e non modificabili, con specifico riferimento a tutti i servizi che svolgono funzione di servizio minimo (collegamenti scolastici, operai e per l'accesso ai servizi socio-sanitari).
2. **Servizi in Economia:** questi vengono individuati (per localizzazione e relativo monte chilometrico) e classificati in funzione delle funzioni svolte:
 - collegamenti verso poli scolastici comunali
 - collegamenti di adduzione/distribuzione verso stazioni ferroviarie o nodi di interscambio
 - collegamenti misti (scolastico+adduzione)
 - altri collegamenti
3. **Classificazione generale dei servizi** secondo le tipologie riconosciute dalla Regione Toscana: le diverse relazioni esistenti (a livello di linea, percorsi e corse) vengono ricondotte alle tipologie individuate dalla Regione Toscana per la nuova rete, al fine di quantificare le rispettive risorse (percordanze) per ciascuna funzione della rete, anche alla luce dell'attività di cui al punto 1.
4. **Analisi propedeutiche Trasporti & Territorio:** ogni comune, al fine di individuarne le caratteristiche specifiche in termini di esigenze di trasporto, funzioni e potenzialità nella nuova rete, viene analizzato e descritto con una serie di indicatori sintetici volti a descrivere:
 - Densità di popolazione (abitanti comune/superficie comune);
 - Dispersione della popolazione: (Residenti in Case Sparse + Residenti in nuclei abitati)/Residenti totali;
 - Altitudine media pesata sulla popolazione;
 - Presenza di stazioni e servizi ferroviari per collegamento verso il Capoluogo, e relativo numero di collegamenti (coppie di treni/giorno);
 - Dotazioni di servizi automobilistici
5. **Rete portante extraurbana ed urbana dell'area fiorentina:** insieme ai comuni dell'area fiorentina, ed allo sviluppo della struttura della rete a nodi su Firenze, sarà individuata la struttura della rete urbana dell'area. Relativamente alla rete extraurbana saranno dimensionate le linee di forza nel rispetto del criterio della sostenibilità (n° di corse/ frequenza).



6. **Corridoi di penetrazione:** individuazione del sistema dei corridoi di penetrazione potenzialmente attivabile nell'arco di entrata in esercizio della nuova rete di trasporto, costituita da corsie preferenziali, e intersezioni sulle quali attivare la preferenziazione del Trasporto Pubblico.
7. **Nodi di interscambio in campo urbano/suburbano:** l'attività è mirata ad individuare dei nodi di interscambio potenzialmente attivabili e le relative caratteristiche (stato attuale e interventi pro-pedeutici) in modo da poter garantire l'interscambio tra le linee extraurbane e suburbane con il maggior numero possibile di:
 - linee forti urbane (interscambio gomma-gomma)
 - linee tranviarie attuali e di previsione (interscambio gomma-tram)

3.2 Fase progettuale

È stata prevista una **prima fase di progettazione** in cui verranno affinate le caratteristiche delle linee attestata ai nodi e le modalità di interscambio, secondo gli indirizzi progettuali riportati nel capitolo seguente (cfr. § 4.1) . In particolare, in merito a questa attività, al fine di verificare il dimensionamento e l'opportunità di ciascun nodo urbano/suburbano si è proceduto ad un **confronto tecnico con la Regione Toscana** finalizzato a individuare:

- gli indirizzi generali della Regione Toscana per le linee regionali: rapporto di complementarietà/sucedaneità rispetto al ferro, funzioni specifiche per ciascuna linea, con particolare interesse verso la raccolta/distribuzione in campo urbano ai capoluoghi (in primis su Firenze);
- quali linee regionali (di collegamento tra capoluoghi) verranno mantenute nella nuova rete e le relative funzioni nell'area fiorentina;
- quali linee regionali potranno essere attestata ai diversi nodi individuati nell'area di Firenze e i relativi istradamenti;

e conseguentemente, il numero complessivo di servizi (corse per fascia oraria) di tutte le tipologie (regionali, provinciali, urbane) potenzialmente attestata a ciascun nodo, ai fini del suo dimensionamento di massima. Alcuni nodi di interscambio risulterebbero infatti sostenibili solo a condizione che anche le linee regionali vi venissero attestata.

Il disegno della nuova rete (servizi extraurbani ed urbani), si dovrà fondare, a partire dalle utili indicazioni del Piano di Bacino, su una rete gerarchizzata basata su nodi di interscambio e relazioni funzionalizzate (linee portanti, linee di adduzione/distribuzione, rete complementare, ecc.).

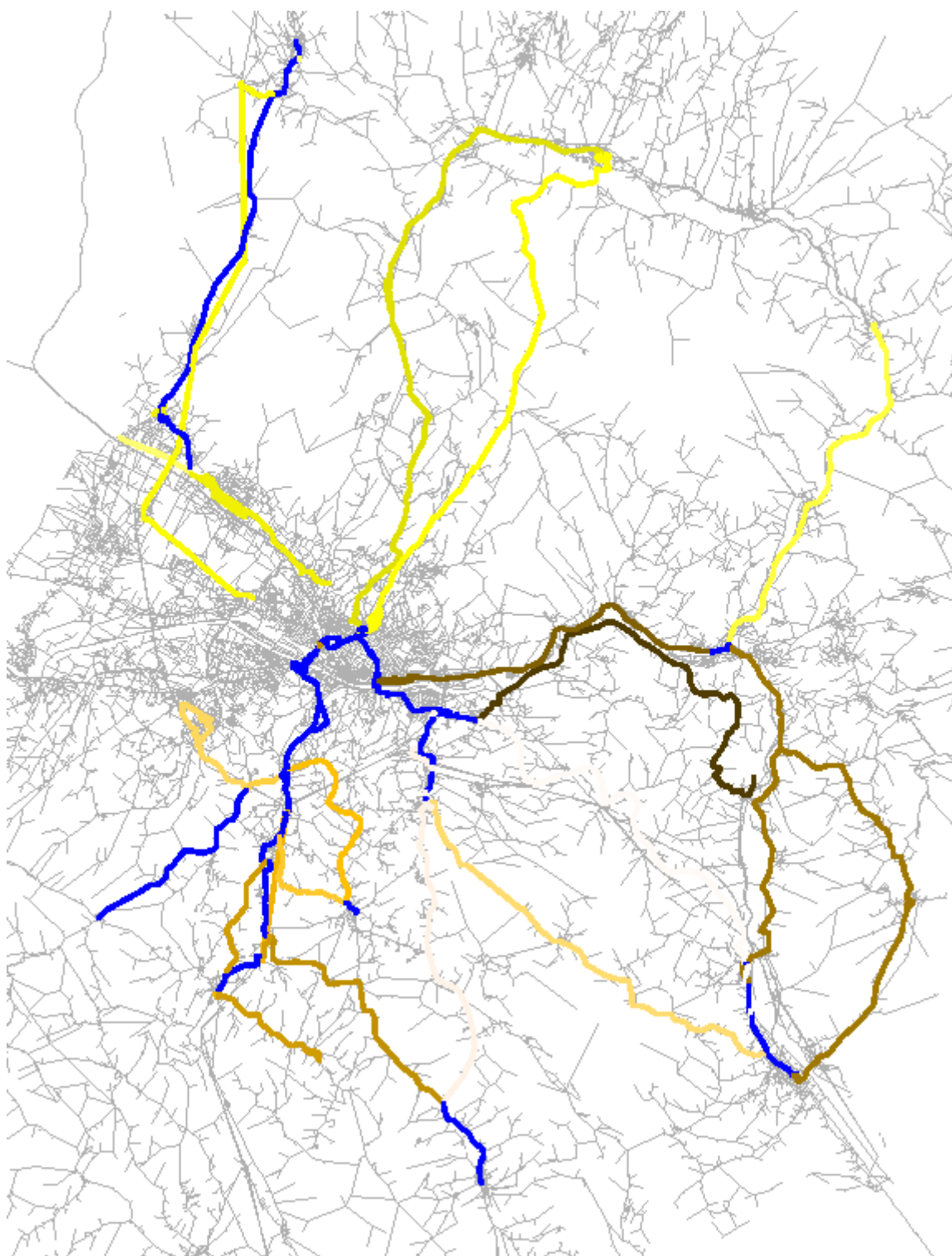


Figura 6. Piano di Bacino: linee di forza provinciali

Una seconda fase di progettazione congiunta riguarderà l'ottimizzazione della nuova rete, attraverso la verifica del funzionamento dei nodi di interscambio, delle relazioni servite e della distribuzione territoriale dei servizi.



4 Linee guida per la progettazione

4.1 Indirizzi di progettazione

Le linee guida per la progettazione della nuova rete provinciale sono la sintesi:

- del progetto di rete previsto dal Piano di Bacino del TPL provinciale del 2008 (approvato con D.G.P. 144/2009);
- degli indirizzi di progettazione messi a punto per la gara che doveva essere bandita nel 2010, frutto di un confronto tra le varie realtà provinciali e dalle esigenze emerse nei 5 anni di gestione del contratto;
- degli spunti progettuali forniti dai comuni nell'ambito dell'attuale conferenza dei servizi minimi

Il principale criterio progettuale è quello dell'istituzione dei **nodi di interscambio gomma-gomma, gomma-treno**.

Ad una prima analisi, l'interscambio con il treno, auspicabile anche nelle ore di punta, sembra essere praticabile solo nelle ore di morbida a causa dei ridotti margini di capacità dei treni nelle ore di punta. Eventuali potenziamenti del trasporto ferroviario regionale potrebbero generare ulteriori opportunità di razionalizzazione e di integrazione funzionale.

I possibili nodi di interscambio extraurbani individuati sulla rete sono:

- per il Valdarno: Figline Valdarno, Rignano e Sant'Ellero;
- per la Val di Sieve: Pontassieve e Sieci;
- per il Mugello: Borgo San Lorenzo e San Piero a Sieve.

Propedeuticità non trascurabile e determinante per l'accettazione e il successo di una nuova rete basata su nodi è l'integrazione tariffaria.

Si sono inoltre ipotizzati una serie di **Nodi di interscambio nell'area urbana di Firenze**, che in alcuni casi possono aggiungere l'opportunità di un interscambio gomma-tram. L'obiettivo principale è quello di ridurre il numero di bus extraurbani che circolano all'interno del capoluogo (in particolare attorno al



nodo della Stazione di Santa Maria Novella). Il dispositivo di individuare una rete basata su nodi prevede di sfruttare al meglio da un lato la rete urbana “forte” di Firenze (tranviaria ed automobilistica, eventualmente potenziata), e, dall’altro, (sempre, e ove possibile/opportuno) l’interscambio con il ferro. La localizzazione dei nodi di interscambio dovrebbe rispondere a criteri di efficienza-efficacia, così riassumibili:

- garantire l’accessibilità all’area urbana di Firenze in misura equamente distribuita fra le varie tipologie di servizio anche in funzione del volume dei passeggeri trasportati e delle fasce orarie di a./p. ;
- essere interni o a ridosso dell’area urbana di Firenze, così da intercettare almeno una parte di destinazioni urbane (quelle in prossimità del nodo). Tale criterio permette inoltre di minimizzare le tratte di rete urbana da “estendere” verso nodi molto esterni, azione non conveniente in termini di budget (considerato il diverso costo di produzione dell’urbano);
- sfruttare il più possibile la rete urbana forte (esistente e futura, come la T2), la quale, per garantire adeguata regolarità e frequenza, potrà essere eventualmente potenziata (sia in termini di servizi che di corsie preferenziali). Essendo basata su linee passanti, la rete urbana forte massimizza le destinazioni urbane raggiungibili con un solo interscambio;
- permettere di decongestionare la viabilità adiacente Santa Maria Novella per non interferire con le linee urbane e la tranvia;
- collocarsi su aree oggi già attrezzate o agevolmente attrezzabili nel breve termine. Nel caso sia possibile individuare dei nodi di interesse per il medio-lungo periodo, verranno comunque individuate delle soluzioni alternative per il breve;
- sfruttare, ove possibile e conveniente, la vicinanza tra il capolinea della tranvia (T1) alla rete stradale primaria (FIPI e A1) per le linee di lunga percorrenza, mentre le linee di media e breve percorrenza andranno potenzialmente attestate a nodi più urbani;

I potenziali nodi di interscambio individuati in via preliminare e sui quali sono in corso approfondimenti puntuali sono: viale Europa, Rovezzano FS, Ponte a Ema, Galluzzo, Due Strade, Salviati FS, Ponte A Greve, Villa Costanza (medio periodo), Leopolda, Montelungo, Puccini, Peretola, Castello FS, Trespiano Cimitero.

4.2 Criticità emerse

Oltre alla rete provinciale si sono poste delle criticità a livello di progettazione nelle più importanti aree di confine dove attualmente i servizi sono fortemente integrati con quelli di altri lotti ovvero:

- il Valdarno in comune con il lotto aretino;



- la zona di San Casciano, Ginestra e Cerbaia che ha servizi in comune con il circondario empolese.
 - Il Chianti per alcuni servizi scolastici che gravitano sull'area senese
-