

SPECIFICHE TECNICHE DEL PRODOTTO DI TRASPORTO RLINK

RLink sono linee extraurbane di **rango primario** ai sensi della d.g.r. 2486 del 10/10/2014 e a **qualità potenziata** esercite con autobus, che completano in modo integrato la maglia fondamentale dell'offerta di trasporto pubblico di livello regionale.

Le linee RLink si connotano attraverso **otto requisiti**, che costituiscono i parametri di integrazione e qualità potenziata propri di tale prodotto attraverso specifiche caratteristiche di progettazione geometrica spaziale, temporale, quantitativa e qualitativa dell'offerta.

Gli otto requisiti sono inderogabili, a meno dei margini di flessibilità specificatamente previsti.

A. Progettazione geometrica (geometria spaziale dell'offerta):

1. *Intersezione integrata con rete portante*

La linea RLink presenta **almeno un punto d'intersezione** con la rete portante del trasporto pubblico lombardo di rango superiore sulla quale organizzare un nodo di afferenza/deferenza strutturato secondo una successione di relazioni interconnesse in modo sistematico.

Si identifica come rete portante del trasporto pubblico di rango superiore al prodotto RLink un servizio svolto su impianto fisso, svincolato dalla mobilità privata. Rientrano in tale definizione tutte le **reti ferroviarie, metropolitane e tranviarie** sul territorio regionale, nonché gli impianti speciali (**funivie e funicolari**) e i sistemi di navigazione dei laghi lombardi (**traghetti e servizi rapidi**) se su questi impianti l'offerta è strutturata con i parametri di progettazione che la rendono integrabile (frequenze cadenzate su simmetria di sistema).

La linea RLink può fare capolinea o fermata al capolinea dell'impianto fisso (in questo caso ne costituisce il logico proseguimento strutturato, con modalità di rango inferiore) o in una località intermedia dello stesso (in tal caso ne costituisce una diramazione strutturata, di rango inferiore).

In ambiti ad elevata offerta di trasporto è possibile l'individuazione di più punti di intersezione con assi ad impianti fissi. In tali ambiti la linea RLink deve garantire l'interscambio strutturato in tutti i punti di intersezione con le reti portanti. Qualora la distanza temporale tra i nodi di intersezione con i sistemi portanti non permettesse di costruire corrispondenze centrate su tutti i nodi delle località attraversate, in fase di definizione del progetto operativo si dovrà evidenziare la priorità delle corrispondenze assunte come vincoli per la realizzazione della maglia RLink e le motivazioni che hanno condotto a tale scelta.

Ai fini della validazione dei punti di intersezione tra prodotti si considerano in prima istanza significativi gli impianti fissi che offrono offerta di tipo cadenzato con intervalli superiori o uguali a 15'. Si ritiene in prima approssimazione che intervalli inferiori a tale valore non richiedano una progettazione della struttura di corrispondenze al nodo, salvo differente scelta del pianificatore secondo quanto successivamente descritto.

La frequenza di base del sistema RLink non dovrà essere inferiore alla frequenza di base del prodotto di rango superiore a cui fa riferimento. Se il sistema portante di riferimento offre un solo prodotto a cadenzamento orario, la linea RLink dovrà garantire cadenzamento orario. Se esistono più prodotti di trasporto gestiti dal sistema a rango superiore, è facoltà del progettista definire le priorità di convergenza tra sistemi (vd. flessibilità successivamente dettagliate).

In caso di sistema portante con intervalli inferiori a 15' per il medesimo prodotto di servizio (ad es. metro, tram o suburbane sulle tratte metropolitane) non è richiesta di norma sincronizzazione nei nodi, cioè il cadenzamento simmetrico degli intervalli del sistema portante secondo frequenze a modulo standard. In questo caso i nodi attraversati con queste caratteristiche non sono da considerarsi come strutturanti ai fini dell'individuazione dei punti di intersezione della linea RLink. Ne consegue che una linea, che si attesti ad un asse portante o che intercetti tutti e soli assi portanti con intervalli tra medesimi prodotti inferiori ai 15' e non cadenzati, è definibile come parte di un sistema "a frequenza" e quindi non rientra nella definizione di RLink.

Margine di flessibilità: sincronizzazione di RLink su sistemi a intervalli inferiori ai 15'

E' facoltà del pianificatore proporre linee RLink afferenti o intersecanti assi portanti con frequenze superiori a un passaggio ogni 15'. In tal caso, ai fini della validazione del prodotto RLink, è necessario che il sistema portante sia strutturato con cadenzamento simmetrico anche sugli intervalli inferiori ai 15'. Gli intervalli di progetto devono essere scelti tra quelli compatibili con la garanzia della catena di trasporto attraverso la linea RLink. Ad esempio, se la linea RLink è strutturata su un cadenzamento semiorario, è possibile associare al sistema portante frequenze compatibili con una catena di trasporto semioraria (1', 2', 3', 5', 6', 7,5', 10', 15'). Se invece la linea RLink è strutturata al quarto d'ora è necessario che il sistema portante presenti intervalli divisori di tale frequenza (1', 3', 5', 7,5').

2. Percorso unico

L'architettura di sistema che si pone alla base della progettazione delle linee RLink richiede la strutturazione dei percorsi secondo un **itinerario unico e indifferenziato**, senza possibilità di variazione e deviazioni di percorso. Anche le fermate effettuate costituiscono parte integrante della definizione del percorso e pertanto la **linea RLink ha percorso unico e stessa sequenza di fermate offerte**. Sull'itinerario prescelto dovranno essere garantite tutte le caratteristiche di quantità e struttura proprie del prodotto RLink.

Margine di flessibilità: deviazioni strutturate e sistematiche

E' possibile prevedere un limitato numero di deviazioni del percorso purché progettate come diramazioni strutturate e sistematiche. In questi casi la sezione deviata deve garantire comunque le quantità minime di offerta previste dal sistema e la numerazione deve riportare un codice univoco che evidenzii il prodotto deviato. Ad esempio è annoverabile come RLink una linea che presenta intervalli tra corse ogni 15' da A a B (punto di diramazione) e che veda da quel punto la diramazione alternata delle corse ogni 30' da B a C e da B a D, oppure una linea che presenti un arco A-B a 15', due archi B-C e B-D ogni 30' e poi un ultimo tratto D-E convergente ancora a 15'.

Margine di flessibilità: armonizzazione con la domanda scolastica

Una componente non trascurabile dell'attuale utenza del sistema è costituita dalla componente scolastica. Ciò rende difficoltosa la strutturazione dell'offerta secondo una logica di sistema complessivo a causa delle distorsioni indotte dagli appuntamenti presso i plessi scolastici serviti. Il sistema RLink deve dare priorità alla strutturazione di sistema senza tenere conto, in prima istanza, dei vincoli specifici delle singole istanze. Il tentativo che si propone di analizzare caso per caso è quello di provare a fare convergere le esigenze scolastiche sulle strutture d'orario dei sistemi di base (soluzione che massimizza l'economia del sistema). Qualora questo non fosse possibile il sistema dovrà essere implementato secondo le seguenti componenti di flessibilità:

1) *per risolvere problematiche inerenti la capacità di trasporto (tutti gli studenti non riescono ad essere trasportati sulle sole corse di sistema):*

- *aggiunta di “corse bis” (due mezzi per la medesima corsa di servizio) per la sola tratta in cui si verifica il sovraffollamento. In questo caso le corse assumono numerazione della linea RLink di riferimento;*
- *aumento della frequenza sulla tratta del percorso di maggiore frequentazione, secondo gli intervalli standard (60'/30'/15'/7,5') attraverso l'introduzione di un pacchetto di corse limitate. In questo caso le corse assumono numerazione della linea RLink di riferimento con eventuale segno distintivo per corse limitate lungo il percorso. Ad esempio è possibile strutturare una linea sulla tratta più frequentata A-B ogni 15', con proseguimento B-C ogni 30' e una tratta finale C-D ogni 60'.*

2) *per risolvere problematiche inerenti la capillarità di trasporto (l'itinerario di base del servizio RLink non intercetta importanti componenti di utenza scolastica):*

- *aggiunta di corse ad hoc su itinerario specifico che interpola le componenti di domanda scolastica. Le corse avranno periodicità scolastica. In questo caso si ritiene più efficace per la leggibilità del sistema non associare tali corse al prodotto RLink, ma legarle ad una specifica numerazione di linea che avrà quindi solo parte del percorso sovrapposto all'itinerario di base di RLink.*

B. Progettazione temporale (geometria temporale dell'offerta):

3. Struttura dell'orario

La volontà di realizzare un sistema unico di trasporto, di cui RLink costituisce parte integrante, richiede di assumere come requisiti di progettazione dell'offerta quelli propri dei sistemi a rango superiore. Tale requisito è già stato posto alla base della progettazione dell'intera rete di TPL lombardo e viene ribadita nella definizione dell'RLink come linea portante di interesse regionale.

L'offerta di tali linee deve quindi essere strutturata su un **reticolo a cadenzamento simmetrico** utilizzando l'asse di simmetria internazionale (intercetta dei **minuti 00/30** sul quadrante dell'orologio orario).

La struttura del sistema suggerisce dunque di ricercare di norma i punti di intersezione tra sistemi a rango differente nei punti di simmetria dell'orario (cioè nell'intorno dei minuti .00 e .30 per i cadenzamenti orari, con l'aggiunta dei minuti .15 e .45 per i cadenzamenti semiorari) garantendo così l'interscambio in tutte le direzioni e con tutti i prodotti di trasporto ivi convergenti.

In caso di interscambio in prossimità di stazioni ferroviarie con passaggio di differenti prodotti di servizio e/o su differenti relazioni, sarà privilegiata la convergenza con i prodotti a prestazioni migliori (maggiore velocità commerciale e/o maggiore domanda servita).

Margine di flessibilità: rotazione della simmetria

La progettazione esecutiva delle maglie cadenzate può prevedere una minima rotazione dell'asse di simmetria dell'autolinea al fine di migliorare l'affidabilità delle corrispondenze nel nodo. Tale margine di flessibilità può essere utile per tenere conto di una possibile maggiore variabilità dei tempi di percorrenza stradale rispetto a quelle dei sistemi su sede propria ovvero per riuscire ad ottimizzare le

corrispondenze pur tenendo conto dei vincoli sui tempi di sosta al capolinea del servizio bus. Nei casi in cui si intenda differenziare i tempi di interscambio nelle due direzioni di viaggio per tenere conto di tale asimmetria fisiologica del sistema, è ritenuta accettabile una rotazione massima di 12° dell'asse di simmetria dell'orario RLink (massimo 2': intercetta dei minuti .58/.28 del quadrante orario in caso di rotazione antioraria per tenere conto di maggiore irregolarità dell'autolinea rispetto al sistema portante, ovvero .02/.32 in caso di rotazione oraria se il sistema portante è più irregolare dell'autolinea).

C. Quantità dell'offerta (ripartizione dei volumi):

4. Frequenza della struttura di base

Le frequenze delle linee RLink, in conformità a quanto già stabilito dalle linee guida regionali (d.g.r. 2486 del 10/10/2014) e in coerenza con l'obiettivo di integrazione di sistema, prevedono **intervalli regolari tra le corse pari a ripartizioni dell'orologio multiple di 7,5' (60/2ⁿ).**

La frequenza di base del sistema RLink, cioè la frequenza da garantire ai fine dell'integrazione di sistema e non direttamente legata ai picchi di domanda, **non deve essere inferiore alla frequenza di base del sistema di rango superiore a cui fa riferimento, fino ad intervalli limite di 15'.** Sistemi che si interfacciano con intervalli inferiori ai 15' sono di norma considerati "a frequenza" e quindi non necessitanti di una strutturazione d'orario, salvo specifica scelta del pianificatore che va declinata come già specificato in precedenza.

Margine di flessibilità: scelta della frequenza di sistema

Il sistema portante cui riferire la frequenza di base di progetto può essere liberamente scelto in base alla struttura dei nodi incontrati lungo il percorso. Se il sistema portante offre un solo prodotto cadenzato, RLink dovrà garantire il medesimo cadenzamento di tale prodotto. Se il sistema a rango superiore gestisce più prodotti di trasporto a frequenze modulari differenti (ad esempio un prodotto principale ogni 60' e un prodotto secondario ogni 30' entrambi convergenti in un determinato nodo) si potrà scegliere con quale frequenza costruire la convergenza sul nodo sulla base della domanda da servire lungo l'asse RLink. Ad esempio in caso di scelta di RLink ogni 60' si farà convergenza sul nodo orario (.00) con tutti i prodotti, in caso di RLink ogni 30' si struttureranno entrambe le convergenze sullo .00 con tutti i prodotti e sul minuto .30 solo con i prodotti a doppia frequenza. La scelta di frequenza del RLink è liberamente lasciata al progettista sulla base delle specifiche esigenze di domanda da servire sul territorio. In caso però di frequenza RLink inferiore a quella del nodo (ad es. nodo .00/.30 e RLink ogni 60'), andrà data priorità alla convergenza sul quadrante che offre maggiori possibilità di spostamento (ad esempio sul quadrante .00).

Margine di flessibilità: intensificazione di frequenza

Qualora si ritenesse necessaria l'intensificazione di frequenza su determinate tratte del percorso (non solo per esigenze scolastiche) è possibile diminuire gli intervalli inserendo corse limitate lungo il percorso intercalate secondo ripartizioni multiple di 7,5'. In questo caso le corse assumono numerazione della linea RLink di riferimento con eventuale segno distintivo per corse limitate lungo il percorso.

5. Periodicità/Stagionalità: 364

Il servizio di base della linea RLink è garantito per **tutti i giorni dell'anno** (periodicità giornaliera), con **eventuale sospensione o riduzione** dell'arco di servizio per il solo **giorno di Natale**. La periodicità giornaliera va riferita alla sola struttura d'orario definita come base del sistema.

Margine di flessibilità: corse a periodicità ridotta

Eventuali infittimenti del servizio con intervalli sottomultipli della base possono invece essere modulati in base alla domanda nei differenti giorni della settimana e nei differenti periodi dell'anno purchè le corse seguano il percorso di base del RLink o una parte di esso (corse limitate). In questo caso tutte le corse assumono numerazione della linea RLink di riferimento con eventuale segno distintivo per corse limitate lungo il percorso e con specificazione sull'orario della struttura della periodicità.

6. Arco di servizio

La linea RLink garantisce servizio esteso a **tutto l'arco di servizio giornaliero**.

La linea dovrà garantire di principio il **primo interscambio prima delle ore 6.00** e l'**ultimo interscambio dopo le ore 23.00** ove il servizio sul sistema portante garantisca esercizio per un arco giornaliero uguale o superiore a tale arco.

Margine di flessibilità: sistema portante ad arco di servizio ridotto

Qualora il servizio di afferenza non garantisca esso stesso l'arco assunto come riferimento la linea RLink sarà coerentemente adattata al servizio dell'impianto di riferimento garantendo comunque tutti gli interscambi generati dal sistema portante.

Margine di flessibilità: contestualizzazione dell'asse RLink

In contesti a domanda più debole che non abbiano connotazione di aree suburbane di comuni capoluogo, anche in presenza di impianti fissi che offrono ad arco di servizio esteso, è possibile ridurre gli interscambi garantiti alla fascia 6.00 – 21.00.

D. Visibilità del prodotto (informazione e immagine coordinata)

7. Identificazione della linea

Ogni linea RLink è identificata da:

- un marchio e relativi logotipi e pittogramma, univoci a livello regionale;
- un codice univoco a livello regionale, costituito da 2 lettere (RL) seguite da una coppia di cifre, che identifica in modo univoco il tipo di servizio (RLink) e la linea/percorso specifico. Per l'assegnazione dei codici alle linee, ogni Agenzia TPL ha a disposizione un intervallo preassegnato di 10-15 coppie di cifre;

Per l'identificazione della linea da parte dei viaggiatori, l'Agenzia di TPL e l'operatore di trasporto sono tenuti a utilizzare, così come tali, codice, logotipo e/o pittogramma su tutti gli strumenti/canali di informazione e comunicazione: orario ufficiale, travel planner e/o piattaforme social,

display/indicatori a bordo dei bus, paline di fermata, mappe e schemi di linea, materiale divulgativo o promozionale...

8. Informazione al pubblico

Per ogni linea RLink deve essere disponibile:

- uno schema di linea, che raffiguri la sequenza di fermate della linea e relativi interscambi con la rete portante del TPL;
- disponibilità degli orari della linea in formato GTSF e pubblicazione su portale Open Data di Regione Lombardia.