

**PROPONENTE****PV01.RE S.r.l.**

Piazza del Grano, 3  
39100 Bolzano (BZ) - Italy  
Tel. +39 02 37905900  
info@supernova.eu - pv01.re@legalmail.it

**MANAGEMENT****Supernova Management**

Galleria Pasarella 1  
20122 Milano, Italy  
Tel. +39 02 37095900  
www.supernova.eu  
info@supernova.eu

Project Manager: Arch. M. Panzini  
Collaboratori: Arch. A. Premoli, Arch. R. Mangini  
Senior Advisor: Ing. E. Facchin  
Ing. G. Verga

**INGEGNERIA****Strutture/Impianti/infrastrutture/Edilizia****Heliopolis Engineering**

via Alto Adige 160  
38121 Trento, Italy  
t +39 0461 1732700  
www.supernova.eu  
Info@supernova.eu

Direttore tecnico: Ing. N. Zuech  
Collaboratori: Ing. E. Bombardelli, Ing. L. Maccani,  
Ing. A. Amadori, Ing. F. Sommariva

**INGEGNERIA****Ingegneria del territorio e dei trasporti**

Transplan S.r.l.  
via G.P. da Palestrina 35  
20124 Milano, Italy  
Tel. +39 0267493506  
www.transplan.it  
transplan@transplan.it

Referente: Ing. A. V. Molinari  
Collaboratori: dott.ssa L. Bossi

**URBANISTICA E ARCHITETTURA****Arup Italia S.r.l.**

Corso Italia, 1  
20122 Milano, Italy  
Tel. 02 8597 9301  
www.arup.com  
Info@heliopolis.eu

Referenti: Arch. D. Hirsch, Arch. S. Recalcati, Ing. M. Neri  
Collaboratori: Arch. F. Cefis, Arch. A. Migliarese,  
Arch. M. Dozio, Arch. S. Settecasì, Arch. A. Chivikova

**ASPETTI AMBIENTALI****Lybra ambiente e territorio s.r.l.**

Via E. Cavaglia, 5  
20139 Milano  
t. 02 45470559  
info@lybra-at.it

Referente: Dott. A. Romano

**CONSULENZA LEGALE****Amministrativisti Associati**

Via Visconti di Mondrone, 12  
20122 Milano, Italy  
t. 026 208161  
segreteria@ammlex.it

Referente: Avv. Guido Bardelli

**PROGETTAZIONE NUOVA FERMATA FERROVIARIA S13 PAVIA NORD (POP171)****OGGETTO: RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA****OO-POP171- G02.0****SCALA** -**DATA** 04/2022**NOME FILE** OO-POP171-G02.0\_RELAZIONE.pdf

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
0	04/2022	Emissione	-	-	

## Sommario

<i>Premessa</i> .....	3
1. DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO .....	5
Istruzioni e prescrizioni (elenco non esaustivo) .....	5
Leggi e Decreti Ministeriali (elenco non esaustivo) .....	6
2. INQUADRAMENTO NEL CONTESTO FERROVIARIO .....	7
Il nodo ferroviario di Pavia .....	7
Quadruplicamento della linea Milano Rogoredo-Pavia .....	7
Localizzazione degli impianti viaggiatori .....	11
Ruolo nodale della fermata di pavia nord e traffico potenziale .....	11
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	13
Caratteristiche della Fermata di Pavia Nord e Specifiche di progetto .....	13
4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI .....	14
Caratterizzazione geologica e geotecnica .....	14
Provvedimenti per il contenimento del rumore .....	18
Interferenze .....	19
5. OPERE FERROVIARIE .....	20
Corpo stradale .....	20
6. OPERE CIVILI .....	21
<i>Banchine (marciapiedi)</i> .....	21
<i>Dimensionamento</i> .....	21
<i>Altezza dei marciapiedi</i> .....	21
<i>Lunghezza dei marciapiedi</i> .....	21
<i>Larghezza dei marciapiedi</i> .....	21
<i>Distanza minima tra striscia gialla (bordo lato interno marciapiede) e l'ostacolo fisso ("D")</i> .....	21
<i>Caratteristiche di accessibilità (barriere architettoniche e sensoriali)</i> .....	22
<i>Percorsi all'interno dell'impianto</i> .....	23
<i>Zona di accesso alla fermata a servizio dei viaggiatori</i> .....	23
<i>Sottopassaggi</i> .....	23
<i>Pensiline</i> .....	24
Barriere anti-rumore .....	25
7. IMPIANTI TECNOLOGICI .....	27
Linea di contatto .....	27
Impianti luce e forza motrice nella Fermata .....	27
Vani tecnici .....	27

Impianti security.....	27
Impianto di raccolta e sollevamento.....	28
Impianti di sollevamento persone (ASCENSORI).....	28
8. ACCESSIBILITA' .....	29
9. SUCCESSIONE DELLE FASI COSTRUTTIVE E PROGRAMMA LAVORI .....	32
La successione delle fasi costruttive .....	32
I cantieri di prima fase.....	32
I cantieri delle fasi successive.....	33
Attivazione delle opere .....	33
10. OCCUPAZIONE DELLE AREE.....	35
Occupazioni definitive ed espropri .....	35
11. RELAZIONE CON I PROGETTI IN CORSO .....	37
12. ANALISI DEI COSTI DI INTERVENTO.....	39
Metodologia di stima applicata.....	39
13. PROGRAMMA DI INTERVENTO .....	41

## Premessa

La presente relazione riguarda il Progetto Definitivo per la realizzazione di una nuova fermata ferroviaria sulla linea Milano Rogoredo-Pavia, ubicata nella parte Nord della città di Pavia e denominata "PAVIA NORD". In questo settore urbano sorgono importanti centri di servizio, quali Ospedale S. Matteo e Università, e sono previsti importanti interventi di rigenerazione urbana: obiettivo del progetto è il miglioramento e diversificazione delle modalità di accesso a questi poli di valenza regionale e reciprocamente, dalla città di Pavia verso il sistema territoriale lombardo.

L'Amministrazione Comunale di Pavia ha previsto così che l'ambito cittadino interessato debba essere servito da una qualificata offerta di trasporto pubblico, in particolare verso l'area metropolitana milanese, offerta costituita dal modello di servizio suburbano dalle "Linee S" e nello specifico dalla "Linea S13" che collega la città di Pavia con l'area universitaria di Milano-Bovisa, toccando tutte le fermate cittadine del Passante Milanese, come illustrato nella Figura 1.

Detta previsione è stata inserita nei programmi di infrastrutturazione ferroviaria da attuare in concomitanza del Quadruplicamento della linea tra Milano Rogoredo e Pavia sulla scorta di quanto previsto dalla Regione Lombardia e dal Comune di Pavia. Trattasi di un nuovo punto di accesso al sistema ferroviario, in coerenza alla strategia di densificazione delle fermate, in base alla Deliberazione n.° XI /482 del 02.08.2018 della Regione e dalle strategie dello stesso Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti della Lombardia (PRMT).

In relazione all'ubicazione della fermata, che deve rispettare precise funzionalità ferroviarie e, naturalmente, rispondere appieno alla domanda di trasporto attuale e futura, nel progetto di quadruplicamento sviluppato da RFI l'impianto è stato collocato sul tratto di linea che va dal km.26+725 al km. 26+975 della linea Milano Rogoredo - Pavia.

A seguito di un'approfondita interlocuzione intervenuta tra Comune di Pavia, Regione Lombardia e Rete Ferroviaria Italiana, di cui al documento di inquadramento emesso da RFI in data 19.06.2020, la localizzazione della fermata prevista con lunghezza banchine da 250 metri, è stata determinata e definita con i seguenti dati (schema di Figura 2):

- Fermata, provvisoriamente denominata "PAVIA NORD", disposta su due banchine laterali e una centrale a servizio dei quattro binari previsti dal progetto di Quadruplicamento;
- Inizio e termine delle banchine: da km 27+040 a km 27+305;
- Asse del sottovia ciclopedonale (riferimento Progetto Definitivo POP 152) di luce netta 10.00 metri ubicato al Km. 27+300, collegato alle banchine della fermata tramite scale ed ascensori;
- Asse del sottopasso pedonale di accesso al centro della fermata, ubicato al Km.27+124, a sua volta collegato alle banchine con scale ed ascensori.

Il presente progetto viene redatto sulla base dei riferimenti sopra descritti e delle specifiche di progetto previste nel Progetto Definitivo del Potenziamento della linea Milano Genova - Quadruplicamento tratta Milano Rogoredo Pavia, di cui alla Committenza RFI e alla Progettazione ITALFERR novembre 2018.

Questa impostazione risulta coerente con la Relazione istruttoria approvata dalla Commissione regionale per la V.I.A. nella seduta n. 22 del 02/12/2020 che, nell'emettere il parere al Ministero dell'Ambiente, ha formulato la seguente prescrizione:

***"Nodo ferroviario di Pavia – stazioni di Pavia e Pavia Nord***

*Con riferimento al progetto dell'area per la nuova fermata Pavia Nord, si ottemperi alle seguenti prescrizioni in linea con la soluzione individuata nelle recenti interlocuzioni tra Comune, Regione Lombardia e RFI:*

**6.2.1.1.** *Integrare il progetto con la previsione dell'inserimento della nuova fermata e delle sue dotazioni rispetto alle previsioni complessive di sviluppo dell'area e all'interscambio con il TPL urbano, secondo la soluzione condivisa con Regione Lombardia e il Comune di Pavia."*

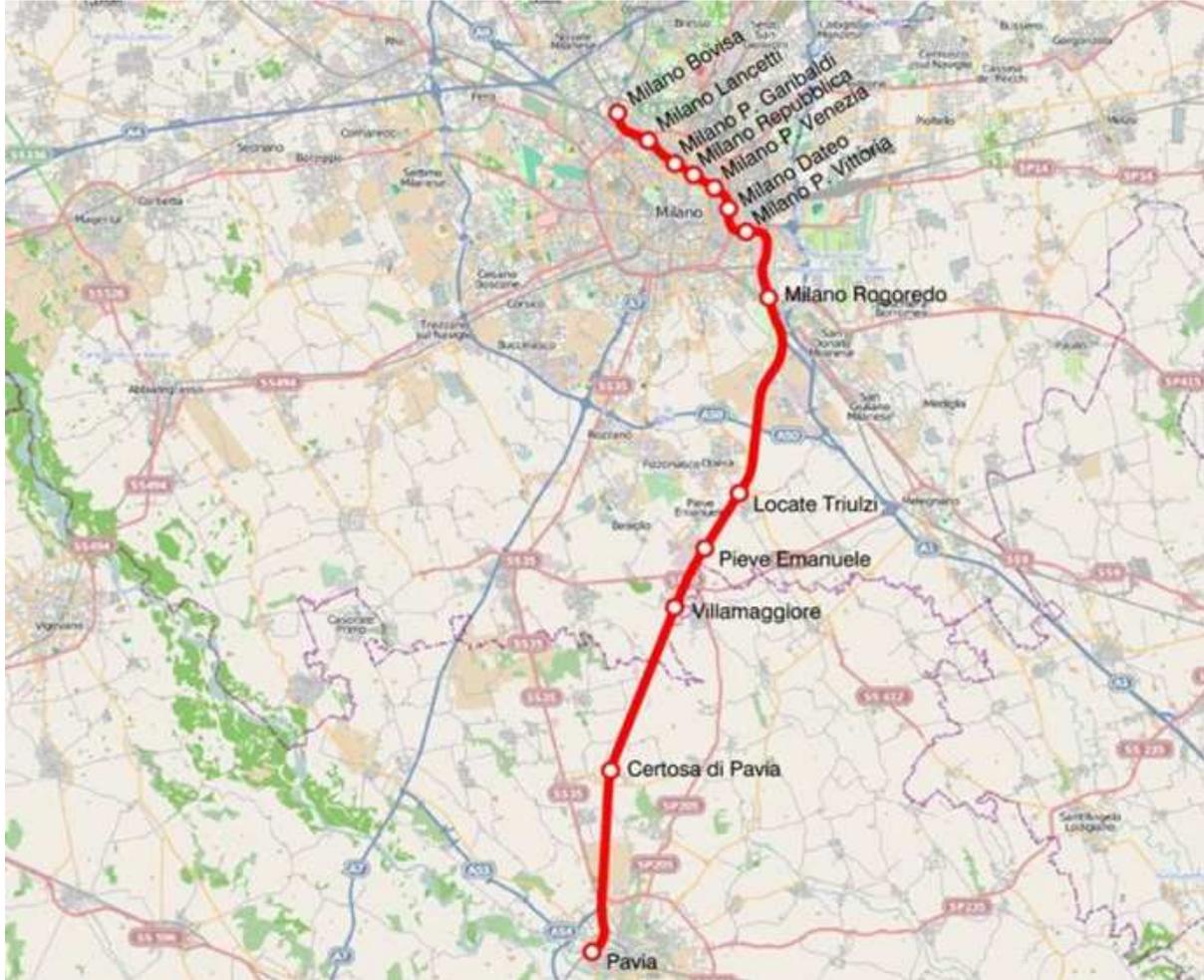


Figura 1 – Servizio Suburbano, Linea “S 13”

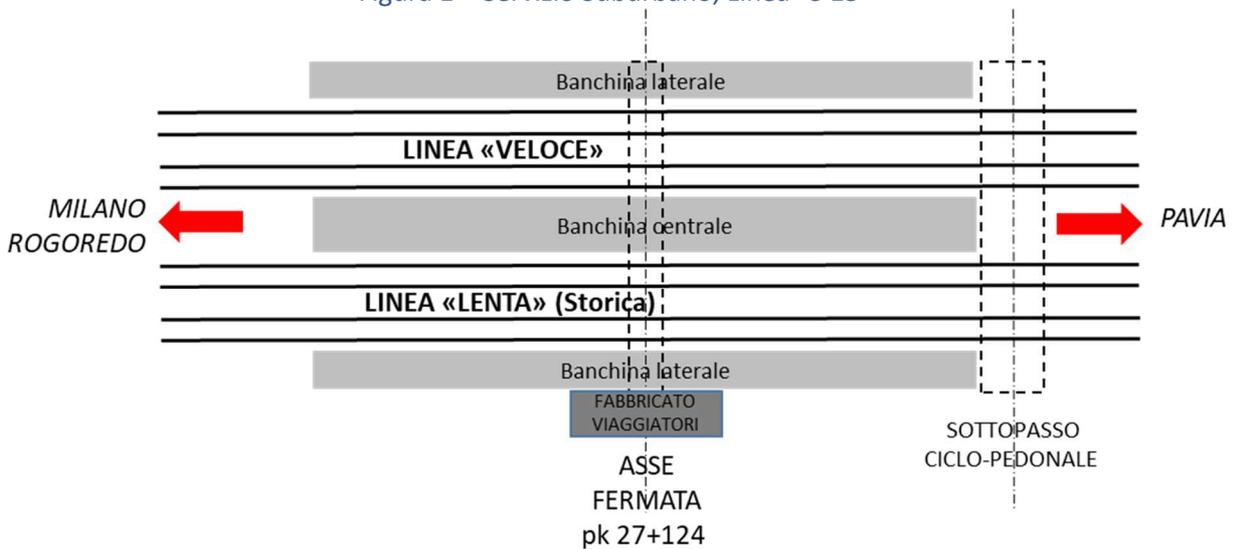


Figura 2 - Schema funzionale della Fermata di PAVIA NORD

## 1. DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

Pavia Nord è classificabile con il termine “Fermata” con il quale vengono comunemente individuati gli impianti ferroviari per il servizio viaggiatori costituenti il sistema di strutture base, diffuso sul territorio, per l’accesso al trasporto ferroviario. Tale categoria, costituita da impianti di varie dimensioni e tipologie, è quella che più frequentemente di altre, nell’ambito delle Rete Ferroviaria Italiana, è oggetto di nuovi interventi realizzativi.

Premesso che le **specifiche funzionali** relative al piano di stazione, modulo binari, lunghezza e numero marciapiedi, presenza eventuali binari di sosta e scalo, fabbricati, servizi e accessi, dovranno essere fornite e confermate dalla competente Direzione Compartimentale Movimento, nel caso di Pavia Nord esse **derivano dalle specifiche adottate dal progetto del Quadruplicamento Milano Rogoredo – Pavia.**

Le specifiche tecniche e funzionali di una fermata e le normative ad esse correlate oltre alle prescrizioni per le vie di esodo per la sicurezza antincendio sono state in particolare, considerate nello sviluppo progettuale della Fermata di Pavia Nord per quanto concerne:

- MARCIAPIEDI (BANCHINE)
- PERCORSI E ACCESSI INTERNI ALL’IMPIANTO
- STRUTTURE PER IL SUPERAMENTO DEI DISLIVELLI
- SOTTOPASSAGGI
- STRUTTURE PER LA PROTEZIONE DEI VIAGGIATORI (pensiline)
- SEGNALETICA A MESSAGGIO FISSO, A MESSAGGIO VARIABILE E DIFFUSIONE SONORA
- ARREDO (ad esempio, sedute in banchina)
- VIDEOSORVEGLIANZA,

come dedotto dal documento “PROGETTAZIONE DI PICCOLE STAZIONI E FERMATE, DIMENSIONAMENTO E DOTAZIONE DEGLI ELEMENTI FUNZIONALI”, Codice elaborato: RFI DMO TVM LG SVI 001 A.

A tale documento di RFI si rinvia per i dettagli dei suddetti “item” da ritenersi di primario interesse progettuale e nello specifico, per il DIMENSIONAMENTO e DOTAZIONE degli ELEMENTI FUNZIONALI.

Altri riferimenti e normative considerate sono di seguito richiamate.

### Istruzioni e prescrizioni (elenco non esaustivo)

- PROGETTAZIONE DI PICCOLE STAZIONI E FERMATE, DIMENSIONAMENTO E DOTAZIONE DEGLI ELEMENTI FUNZIONALI, Codice elaborato: RFI DMO TVM LG SVI 001 A
- Sistema segnaletico. Istruzioni per la progettazione e la realizzazione della segnaletica nelle stazioni ferroviarie FS – Divisione Infrastruttura 2001 e successive note di aggiornamento
- Elementi segnaletici a messaggio variabile Cap .4° RFI 2003 e successive note di aggiornamento
- Specifiche per la realizzazione di sistemi di informazione al pubblico TT573 RFI 2003
- Prescrizioni per la progettazione e realizzazione dei marciapiedi alti a servizio dei viaggiatori FS - ASA Rete- 1996
- Prescrizioni tecniche per la compilazione di progetti di linee e impianti ferroviari - tracciati e corpo stradale FS - Servizio Lavori e Costruzioni 1983, Nota R/9904790/P del 26-7-1999 Responsabile Divisione Infrastruttura;
- Linee Guida per la progettazione dei percorsi tattili per disabili visivi
- Manuali di progettazione (Geologia, Corpo Stradale, Gallerie, Ponti) RFI - Direzione Investimenti-Ingegneria Civile
- Specifiche Tecniche Interoperabilità (Sottosistema Infrastruttura 2002 732 CE)
- O.d.S. n.102 (Bollettino Ufficiale FS n. 24 del 31/12/1988)

**Leggi e Decreti Ministeriali (elenco non esaustivo)**

- DM n. 1444 del 22.04.1968
- DM n. 236 del 14.06.1989
- DM 30.11.1983
- DM 10.03.1998
- DPR n. 577 del 29.07.1982
- Legge n.122 del 24.03.1989
- Legge n. 191 del 26.04.1974
- Decreto 4 aprile 2014, “Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”.

Dal **Progetto Definitivo del Quadruplicamento Milano Rogaredo – Pavia**, si sono consultati, rinviando per i dettagli allo stesso Progetto nella sua articolazione e sviluppo, in particolare i seguenti elaborati (elenco non esaustivo):

- NM0Z10D44P8FV0200001A;
- NM0Z10D44P9FV0100001A;
- NM0Z10D44P9FV0100002A;
- NM0Z10D44PAFV0100001A;
- NM0Z10D44PAFV0100002A;
- NM0Z10D44PAFV0100003A;
- NM0Z10D44WAFV0100001A;
- NM0Z10D44WAFV0100002A;
- NM0Z10D44PAFV0200001A;
- NM0Z10D44PAFV0400003A;
- NM0Z10D44WAFV0400001A;
- NM0Z10D44WAFV0400002A
- NM0Z10D44WAFV0200001A;
- NM0Z20D44P9FV0300001A;
- NM0Z20D44PAFV0300001A;
- NM0Z00D22P6IM0006017A;
- NM0Z10D26WBCS0000002A;
- NM0Z20D26W9CS0000017A;
- NM0Z00D53P6SI0000008A.

;

## 2. INQUADRAMENTO NEL CONTESTO FERROVIARIO

### Il nodo ferroviario di Pavia

Il nodo ferroviario di Pavia è costituito da linee confluenti secondo le direttrici nord – sud ed est – ovest, con differenti caratteristiche tecniche e prestazionali associabili al diverso livello funzionale, secondo la gerarchia identificata da Rete Ferroviaria Italiana (RFI), ossia linee “fondamentali” della rete nazionale (Milano – Tortona – Genova) e linee “complementari” (Mortara – Pavia, Pavia - Torreberetti e Pavia - Casalpusterlengo).

La direttrice fondamentale nord – sud (costituita dalla linea Milano – Pavia - Genova) è attualmente a doppio binario, con livelli di traffico medio giornaliero di oltre 240 treni (Fonte: RFI Prospetto Informativo della Rete, ed. 2019). Tra le linee ferroviarie confluenti sul complesso nodo di Milano, la Milano – Pavia è l’unica non dotata di 4 binari ed è pertanto oggetto di un piano di investimenti da parte di RFI in accordo con la Regione Lombardia, finalizzato sia al potenziamento dei servizi regionali (linee suburbane “S” e regionali veloci “RV”) sia al traffico di media e lunga distanza, viaggiatori e merci, tenendo conto che la linea Milano-Pavia-Genova rientra tra i corridoi strategici europei (rete TEN T, Corridoio Reno –Alpi).

Il nodo di Pavia comprende in particolare, la stazione principale, classificata nella categoria “gold”<sup>1</sup> ed alla quale afferiscono tutte le suddette linee, e la Fermata di Porta Garibaldi, sulla linea secondaria Pavia – Casalpusterlengo.

### Quadruplicamento della linea Milano Rogoredo-Pavia

Il Quadruplicamento della linea ferroviaria Milano Rogoredo-Pavia rientra nel più ampio programma di potenziamento della direttrice Milano - Genova. La realizzazione di tutti i progetti ferroviari è, infatti, programmata attraverso il “Contratto di Programma” tra il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e la società Rete ferroviaria italiana Spa.

Il Progetto Definitivo da Milano - Rogoredo a Pavia è stato completato e attende l’approvazione a seguito dell’indizione della Conferenza dei Servizi.

Il progetto è inserito nell’aggiornamento 2018/2019 del Contratto di Programma 2017/2021 – parte investimenti – sottoscritto in data 26/05/2020 tra il Ministero e RFI.

A pag. 107 dell’Allegato è previsto in particolare, l’intervento di “Quadruplicamento Pavia - Milano Rogoredo” Intervento 0335, a cui corrisponde un importo di spesa pari a 900 milioni di € di cui finanziati 264,5 milioni € per la Prima Fase da Mi-Rogoredo a Pieve Emanuele.

Le prospettive per il finanziamento della Seconda Fase da Pieve Emanuele a Pavia non sono attualmente definite. **Ciò nonostante, è opportuno e strategico sviluppare il progetto della Fermata di Pavia Nord al fine di contestualizzarla all’interno del progetto complessivo di Quadruplicamento e del Piano Regolatore della Stazione di Pavia, in armonia con le strategie regionali e con le scelte urbanistiche comunali.**

È opportuno richiamare quanto contenuto nella Relazione Tecnica di accompagnamento al progetto:

---

<sup>1</sup>La categoria delle stazioni “gold” comprende impianti medio/grandi, con frequentazione alta (maggiore di 10.000 frequentatori medi/giorno circa) e servizi viaggiatori di qualità elevata per la lunga, media e breve percorrenza. E’ generalmente sempre garantita la presenza di servizi per frequentatori non viaggiatori e più saltuariamente per la città. La gestione è di norma affidata da RFI a Grandi Stazioni e Centostazioni.

*“La linea esistente, a doppio binario, è caratterizzata da un traffico diversificato composto da una componente di medio e lungo raggio passeggeri e merci, a servizio delle relazioni Milano – Tortona - Alessandria/Genova, cui si somma una rilevante componente di traffico metropolitana attestata a Pavia.*

*Attualmente la linea, nel tratto in approccio al nodo di Milano, si trova in condizioni prossime alla saturazione, pertanto non è in grado di assorbire significativi incrementi di traffico senza incidere sulla regolarità dei servizi già programmati in orario.*

*Al fine di consentire un incremento di capacità ed un miglioramento delle prestazioni coerenti con l'evoluzione dei traffici prevista per i prossimi anni, si prevede di potenziare l'infrastruttura con un Quadruplicamento del collegamento ferroviario fra Milano Rogoredo e Pieve Emanuele [Prima Fase] e nella successiva estensione, del Quadruplicamento fino a Pavia [Seconda Fase].*

*Dal punto di vista trasportistico, in accordo con i programmi nazionali e regionali, il nuovo collegamento a quattro binari tra Milano Rogoredo – Pieve Emanuele – Pavia rappresenta lo strumento attuativo per l'incremento della mobilità ferroviaria di lunga percorrenza merci e passeggeri e di breve/medio raggio, attraverso il potenziamento del servizio regionale/suburbano, che in volume rappresenta la quota di traffico più rilevante.*

*Già ad oggi, infatti, i collegamenti di tipo suburbano, regionale e regionale veloce rappresentano oltre il 60% dell'offerta commerciale in transito sulla tratta di progetto.*

*Con riferimento alla mobilità metropolitana e regionale, il progetto si integra perfettamente con gli obiettivi perseguiti a livello strategico e programmatico dalla Regione Lombardia e pubblicati recentemente nel Piano Regionale della Mobilità e Trasporti (PRMT) nel dicembre 2016. Questi possono essere così sintetizzati:*

- Riduzione della congestione stradale, specie nelle aree e lungo gli assi più trafficati;
- Miglioramenti dei servizi del trasporto collettivo TPL su gomma e su ferro;
- Incremento dell'offerta intermodale;
- Riduzione degli impatti sull'ambiente ed in particolare del tasso di inquinamento dell'aria;
- Riduzione dell'incidentalità stradale in linea con gli obiettivi posti dall'UE.

Il raggiungimento degli obiettivi di performance nel settore del TPL, sia su gomma sia su ferro, contribuirà al raggiungimento di quelli prefissati per il trasporto privato stradale, grazie alla diversione modale provocata dall'incremento dell'attrattività del trasporto pubblico e la conseguente diminuzione dei flussi veicolari su strada.

L'intervento di potenziamento della linea Milano Rogoredo – Pavia è articolato nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto funzionale 1 - Quadruplicamento della linea in uscita da Milano Rogoredo fino alla nuova stazione di Pieve Emanuele, che consentirà l'istituzione di servizi regionali metropolitani con frequenza cumulata a 15' nell'impianto di Pieve Emanuele.
- Lotto funzionale 2 - Quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele – Pavia che consentirà la completa separazione dei traffici metropolitani/regionali da quelli interregionali, lunga percorrenza e merci, dedicando i nuovi binari prevalentemente al trasporto regionale e ai servizi del Passante Ferroviario milanese. Il Quadruplicamento della tratta da Pieve Emanuele a Pavia, (da km 11+241 a km 28+401 per un'estesa complessiva circa 17 km) prevede tra gli altri, la Realizzazione del nuovo Piano Regolatore Generale della stazione di Pavia (modifica della radice lato Milano).

A valle dell'attivazione del Quadruplicamento di Lotto funzionale 2, si prevede un sostanziale incremento dei servizi lunga percorrenza e merci, conseguente anche agli sviluppi del Terzo Valico, con un sostanziale raddoppio dell'offerta di servizi attuale.

L'intervento consentirà la gestione ottimale dei volumi di traffico futuri, grazie alla specializzazione delle due linee rispetto alle diverse componenti di traffico.

In relazione all'impostazione trasportistica del progetto, si deve tuttavia rilevare che la realizzazione della Prima Fase da Rogoredo a Pieve Emanuele non ha alcuna rilevanza per il miglioramento del servizio del circondario pavese.

Solo con la realizzazione della Seconda Fase (Quadruplicamento della tratta da Pieve Emanuele a Pavia, da km 11+241 a km 28+401 per un'estesa complessiva circa 17 km), si determineranno le condizioni per un'effettiva crescita della domanda di trasporto, supportata da un'offerta potenziata e gestita su due linee distinte e impegnate da una diversa tipologia di treni.

L'intervento di Quadruplicamento prevede inoltre una profonda modifica della radice lato Milano Rogoredo, della Stazione di Pavia con opportuno inserimento della Fermata di PAVIA NORD.

Il modello di esercizio futuro in base ad indicazioni di RFI<sup>2</sup>, prevede il seguente incremento dei treni giornalieri per le differenti categorie di servizi (numero treni/giorno totali nelle due direzioni).

TIPO di SERVIZIO	SITUAZIONE ATTUALE	STATO DI PROGETTO CON LOTTO 2
Lunga percorrenza	32	60
Regionale	70	75
Suburbano	72	72
Merci	39	100
<b>Totale</b>	<b>213</b>	<b>307</b>

Nota: Suburbani = S 13; Regionali = RE 13, RE 34

La tempistica attuativa delle due fasi funzionali è specificata nel prospetto seguente, aggiornando quanto prefigurato nel "Piano di Investimenti per la Lombardia" del Febbraio 2019.

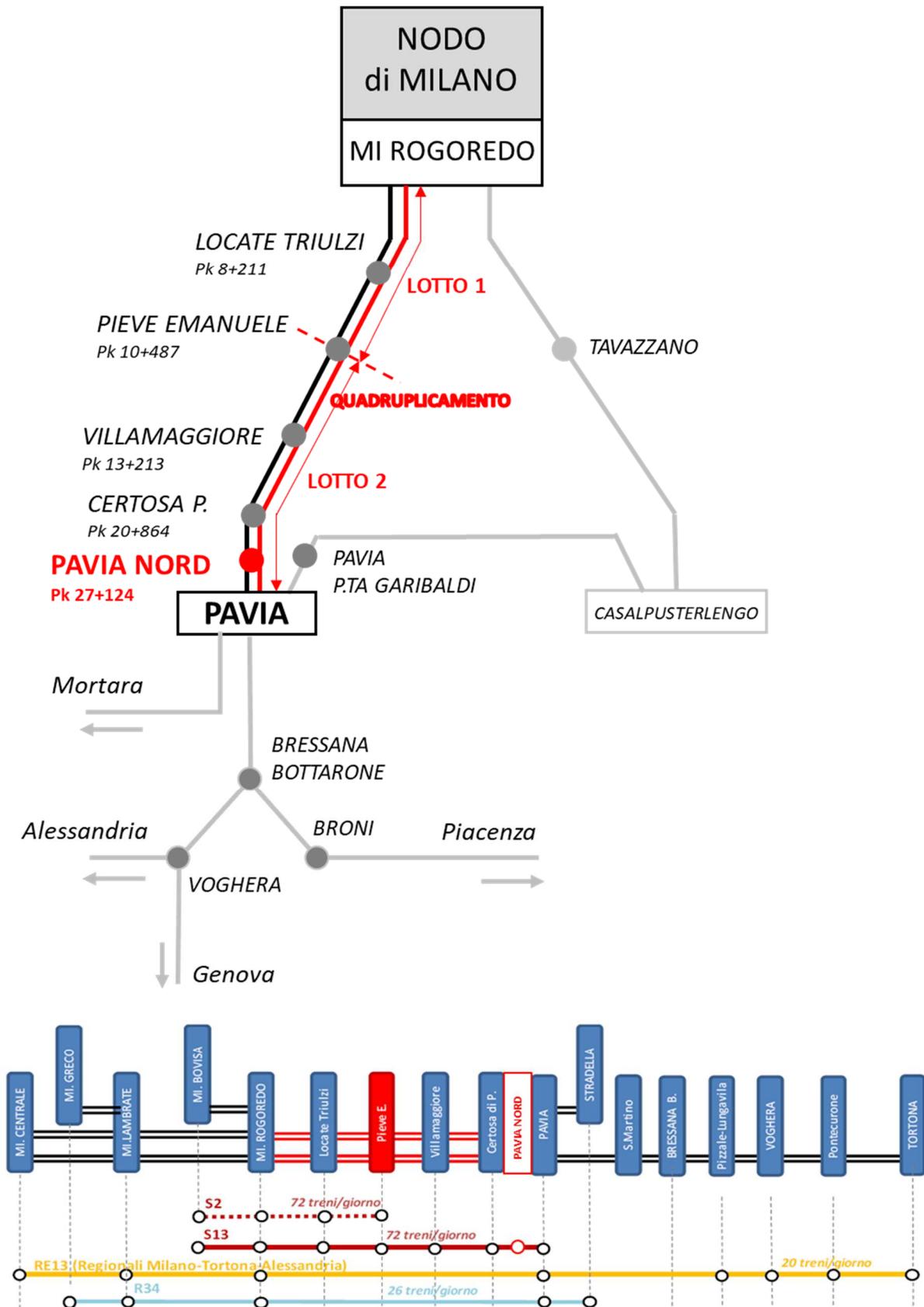
QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PAVIA		
FASE REALIZZATIVA	DESCRIZIONE	TEMPISTICA
Prima Fase	Quadruplicamento Milano Rogoredo – Pieve Emanuele	AVVIO LAVORI: 2021 ATTIVAZIONE: Giugno 2025
Seconda Fase	Quadruplicamento Pieve Emanuele – Pavia e P.R.G. Stazione di Pavia	AVVIO LAVORI: - ATTIVAZIONE: 2027

L'attivazione della fermata per il servizio suburbano non potrà venire disposta prima della realizzazione ed entrata in servizio del Quadruplicamento, ovvero della Linea Lenta (ovest) e della Linea Veloce (est).

Su entrambe le linee sarà ammesso il servizio viaggiatori ma l'esercizio normale privilegerà il servizio sulla linea lenta; in effetti, per i viaggiatori l'utilizzazione diventa indifferente a condizione che il sistema delle informazioni sia tempestivo e chiaro.

<sup>2</sup> Progetto Definitivo Quadruplicamento, ITALFERR per RFI, "Relazione tecnica di Esercizio (Lotti funzionali 1 e 2)", Dicembre 2018.

Figura 3 – Grafo ferroviario della linea Milano Rogoredo – Pavia, con progetto del Quadruplicamento



### Localizzazione degli impianti viaggiatori

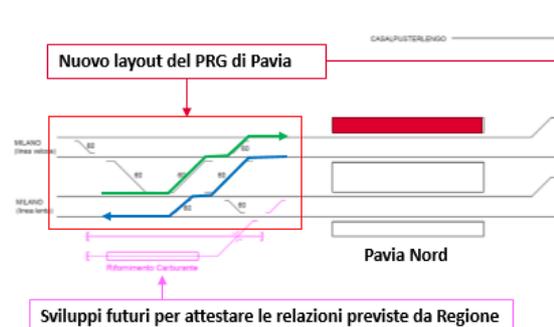
A regime, il Quadruplicamento della linea tra Rogoredo e Pavia prevede la realizzazione dei seguenti impianti a servizio dei viaggiatori, con la rispettiva funzionalità:

MILANO ROGOREDO	LOCATE TRIULZI	PIEVE EMANUELE	VILLAMAGGIORE	CERTOSA DI PAVIA	Nuovo Posto Movimento	PAVIA NORD	PAVIA
Stazione	Fermata	Stazione	Fermata	Fermata	P.M.	Fermata	Stazione
0+000	8+211	10+847	13+213	20+864	KM.25	27+124	28+603

È previsto inoltre la realizzazione di un Posto di Movimento in grado di collegare la “Linea Lenta” (a ovest) e la “Linea Veloce” (a est) tra le progressive 25+474 e 26+000 circa, secondo lo schema condiviso con la Direzione Commerciale ed Esercizio di Milano di RFI, di seguito illustrato in forma schematica:

## Nuova fermata di Pavia Nord

### Nuova soluzione proposta – azioni



In definitiva, le informazioni estratte dal progetto di Quadruplicamento Milano Rogoredo-Pavia, aggiornato alle intese raggiunte con RFI, Regione Lombardia e Comune di Pavia di data **19.06.2020**, permettono di individuare il posizionamento preciso della Fermata di Pavia Nord rispetto alle progressive della linea:

- Banchine laterali e banchina centrale, collocate tra le progressive 27+ 040 e 27+305;
- Asse Sottopasso pedonale di accesso alla parte centrale della fermata: km.27+124;
- Asse Sottopasso ciclo pedonale di accesso alla parte sud della fermata: km.27+300.

### Ruolo nodale della fermata di Pavia nord e traffico potenziale

Nella Relazione Istruttoria approvata dalla Commissione regionale per la V.I.A. nella seduta n.° 22 del giorno 2 dicembre 2020, in specifico per Pavia Nord viene richiesto di inquadrare l'impianto a scala territoriale vasta entro il quadro pianificatorio vigente, analizzando la domanda di mobilità espressa anche alla luce dei servizi ferroviari previsti.

Per Pavia Nord, la stessa Relazione istruttoria prospetta nuovi futuri servizi regionali e interregionali (Piemonte e Liguria) provenienti dal quadrante Sud (direttrici Alessandria, Bressana Bottarone / Broni, Mortara) in una visione integrata fra Pavia e Pavia Nord, concepite unitariamente come “Nodo di Pavia”.

La mobilità futura afferente alla Fermata di Pavia Nord deriverà pertanto da:

- Diversione di flussi passeggeri attuali da Pavia, aventi destinazione nel polo universitario e sanitario del San Matteo;

- Mobilità nuova indotta dai servizi ferroviari previsti (R35, R36 e R41);
- Mobilità nuova indotta dagli sviluppi insediativi nel polo del San Matteo e nell'area di rigenerazione urbana ex Necchi.

Nelle more di una specifica analisi trasportistica, come richiesto ai progettisti del Definitivo dalla citata Relazione istruttoria per la V.I.A., si formula una stima della potenzialità dell'impianto desunta dalle sue caratteristiche tecniche ed operative.

Pavia Nord si può classificare "Fermata di tipo metropolitano-regionale su linea a doppio binario" ossia un impianto di Classe 4 (categoria "silver") con un'utenza potenziale superiore a 1.000 viaggiatori /giorno.

Le superfici totali dei marciapiedi 1 e 2 (valorizzato tuttavia, per il solo 50% dell'estesa) risultano di circa 925 mq al netto dei vani scala e dalla superficie di sicurezza lungo la banchina; tale area di attesa del viaggio comprende, in termini teorici, gli spazi funzionali all'utilizzo dei binari 1 e 2 dove si attesteranno i treni suburbani e regionali mentre i restanti binari (3 e 4) e le relative banchine, non saranno normalmente impegnati dalla mobilità sistematica oppure occasionale di scala regionale di Pavia Nord.

I 925 m<sup>2</sup> potranno accogliere, in contemporanea e in condizioni di sicurezza, presenze al massimo di altrettanti passeggeri in attesa, secondo lo standard di densità (un viaggiatore per metro quadrato di banchina) ipotizzato dalle "Linee Guida per la progettazione delle piccole stazioni e fermate", codice RFI DMO TVM LG SVI 001 A, valore ampiamente superiore alla domanda prevista per Pavia Nord in situazioni di punta feriale.

Sulla base del supposto numero totale dei viaggiatori in partenza ed arrivo a Pavia Nord nel periodo di apertura dell'impianto, sempre le Linee Guida ipotizzano infatti, la seguente distribuzione per intervalli orari nell'arco dell'intera giornata feriale:

- 40% dei viaggiatori presenti nella fascia mattutina (7:00 – 9:00);
- 20% dei viaggiatori presenti nella fascia pomeridiana (13:00 – 15:00);
- 20% dei viaggiatori presenti nella fascia serale (18:00 – 20:00);
- 20% dei viaggiatori presenti nelle rimanenti fasce orarie.

Nella situazione di punta giornaliera, lo standard dimensionale adottato per le banchine 1 e 2 (al 50%) è pertanto compatibile, con adeguati margini di sicurezza, all'afflusso della domanda potenziale di Pavia Nord.

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### Caratteristiche della Fermata di Pavia Nord e Specifiche di progetto

Il progetto della Fermata di Pavia Nord fa parte del più ampio ed articolato progetto del Quadruplicamento Milano – Pavia e del Piano Regolatore Generale della Stazione di Pavia. In relazione allo stato attuale di avanzamento dei suddetti progetti (Definitivo) e delle osservazioni formulate dagli Enti Locali, nello specifico dal Comune di Pavia, per la procedura VIA, in pendenza della Conferenza dei Servizi quale atto propedeutico alla definitiva approvazione, le proposte progettuali maturate relativamente al tracciato ed alle opere ad esso connesse potranno essere riviste e perfezionate.

**Per quanto concerne la Fermata di Pavia Nord, si è assunto quale riferimento per la redazione del presente progetto, l'asse del binario pari della Linea Lenta (Storica).**

Inoltre, si è provveduto ad adottare per la Fermata di Pavia Nord le stesse specifiche di progetto adottate per le altre fermate soggette a progettazione, secondo un principio di omogeneità.

- Lunghezza delle banchine: 250 metri
- Lunghezza dei raccordi terminali: 7.00 metri
- Larghezza delle banchine laterali: min. 3,50 metri
- Larghezza della banchina centrale: 7,32 metri
- Altezza delle banchine dal piano del ferro: 0.55 metri
- Interasse tra i binari della linea: 4.00 metri.

Il progetto è rappresentato dall'Allegata Tavola OO - POP171- SDP01.0 dalla quale si desumono le misure delle singole opere.

In particolare, si dà evidenza della corretta ubicazione dei collegamenti verticali che, in questo caso, sono raddoppiati in quanto presenti sia sulla mediana della Fermata di Pavia Nord sia sul lato sud della stessa, in funzione del sottopasso ciclo-pedonale di collegamento est – ovest nel settore nord di Pavia.

Mentre il sottopasso centrale – posto al km. 27+124 - svolge le normali funzioni di accesso/uscita alle banchine per i viaggiatori che provengono da Viale Brambilla, il sottopasso ciclo-pedonale posto in testa alle banchine – lato sud km.27+ 300, viene previsto a servizio dei nuovi collegamenti con l'Ospedale di S. Matteo, l'Università e la parte nord della città, qualificata in particolare, dall'intervento di rigenerazione urbana dell'area ex-Necchi.

Come si evince dagli elaborati, a fronte del piano ferro collocato tra la quota +81,63 e la quota +80,44, il piano di banchina si trova a quota variabile tra +82,18 e +80,99. Il sottopassaggio centrale si trova a quota+77,08 e il dislivello di m. 4,71 viene superato con una scala di collegamento con il piano banchina, larga m. 2,40 per le banchine laterali e di m. 1,80 per la banchina intermedia, e tramite un ascensore di adeguate dimensioni; per la banchina centrale, la rampa di scala viene replicata anche sul lato ascensore.

Sul lato sud, l'accesso alle banchine avviene da quota +75,34 tramite una scala per banchina e un ascensore per banchina: in questo caso la scala è dotata di 3 ripiani.

Il piano di calpestio del sottopasso ciclo pedonale, della larghezza utile di 10,00 m, si trova a quota +75.34; i raccordi verso est sono sviluppati con pendenze leggere, mentre il raccordo verso ovest richiede lo sviluppo di una rampa ciclabile e di un'ampia scala; il collegamento è supportato da un ascensore di adeguate dimensioni.

La localizzazione delle opere viene puntualmente indicata nell'elaborato OO-POP171-SDP03.0 sviluppato a seguito dell'esatta collocazione alle progressive indicate delle banchine da 250 metri e dei due sottopassi.

## 4. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

### Caratterizzazione geologica e geotecnica

Lo studio della componente geologica per la fermata ferroviaria di Pavia Nord fa, in parte, riferimento alla Relazione specialistica OO-POP171-G03.0, come consentito dalla D.G.R. X/5001 del 30.03.2016, riguarda due parti:

- Relazione geologica, redatta ai sensi della D.G.R. 2616/2011 (R3), allo scopo di verificare la fattibilità dell'intervento in progetto in riferimento a quanto richiesto dalle norme di attuazione del PGT per la specifica classe di fattibilità geologica e per la specifica classe di pericolosità sismica che l'estensore dello studio geologico del PGT ha attribuito all'area di studio;
- Relazione geologica, redatta ai sensi del D.M. 17.01.2018 (R1), con la finalità di fornire ai progettisti incaricati i parametri sismici e geotecnici del terreno.

Il tutto è da inquadrare in termini puramente propedeutici e orientativi, per le successive attività di indagine di campo, analisi interpretative dei dati acquisiti, diagnosi e progettazione che la fase di progettazione esecutiva svilupperà per il Lotto Fase Seconda del Quadruplicamento da Pieve Emanuele a Pavia e per il Piano Regolatore di Stazione di Pavia.

Le stesse indagini in sito per oggettive difficoltà esecutive ad intervenire nel sedime ferroviario, sono state condotte in vicinanza alle aree ferroviarie e con obiettivi finalizzati alle altre opere previste (realizzazione passerella ciclopedonale che da Via Negri Adelchi consentirà l'attraversamento del Navigliaccio fino alla ferrovia e, a seguire, di un sottopasso ciclo-pedonale che condurrà fino all'attuale area di pertinenza della "ex Necchi Sud").

Rinviando alla Relazione specialistica i dettagli (normative di riferimento, analisi cartografica e esame dei vincoli territoriali, descrizione delle modalità e delle risultanze di indagini in sito per la caratterizzazione geotecnica, geognostica e geofisica dei terreni), si richiamano alcuni aspetti ritenuti di interesse primario per l'intervento proposto.

Dal punto di vista sismico, il Comune di Pavia è classificato in zona sismica 3, in base a quanto riportato nell'Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (D.G.R. n. X/2129 del 11/07/2014).

Le tipologie di terreni che rientrano nelle "zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi", possono dare luogo – in occasione di eventi sismici – a fenomeni di amplificazioni litologiche e geometriche. Analogamente come pericolosità sismica locale, le zone con terreni di fondazioni saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.): per il sedime ferroviario, tuttavia, si esclude tale situazione di sismicità locale.

Si può concludere che:

- Sono richiesti gli approfondimenti sismici di 2° livello;
- Si rende necessario approfondire le verifiche in merito alla liquefazione, così come specificato nel § 2.3.2 "Effetti di cedimenti e/o liquefazioni" della D.G.R. attuativa n.IX/2616 del 30/11/2011.

Considerato inoltre, che il sottopasso ferroviario rientra nell'elenco degli "edifici strategici e rilevanti" di cui al D.D.U.O. n.7237 del 22/05/2019 della Regione Lombardia e ricade in Classe d'Uso IV, è raccomandabile che in fase di progettazione esecutiva venga eseguita anche un'analisi di Risposta Sismica Locale ed un approfondimento del rischio alla liquefazione dei terreni sotto falda.

Al fine di fornire una caratterizzazione preliminare dei terreni, sono state condotte delle specifiche indagini in sito che hanno riguardato rispettivamente:

- Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni: n.5 prove penetrometriche dinamiche;

- Per la caratterizzazione geognostica dei terreni: n.3 sondaggi verticali a rotazione e a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 15,00 m dal piano campagna, in ciascun foro di sondaggio;
- Per la caratterizzazione geofisica dei terreni: n.1 prospezione sismica di tipo attivo MASW.

Secondo quanto riportato all'interno della Tavola 10.1 – “Carta della Fattibilità geologica per le azioni di Piano”, l'ambito di intervento (inteso in questo senso, come insieme di opere funzionali all'accesso alla fermata ferroviaria) interessa aree che ricadono in differenti classi di fattibilità geologica, variabili dalla 2 – “Fattibilità con modeste limitazioni”, alla 4 – “Fattibilità con gravi limitazioni all'edificabilità”. Le aree che ricadono entro la classe 2 di fattibilità geologica sono aree nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Entro tale classe ricadono le aree nelle quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione e all'edificabilità.

Le zone che ricadono entro la classe 3 di fattibilità geologica sono aree nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa. Entro tale classe di fattibilità sono state inserite:

**Le aree ferroviarie non rientrano invece in questa classificazione di fattibilità geologica, date le peculiari destinazioni d'uso ad esse attribuite. Analogamente non sussistono vincoli di natura geologica.**

Nel documento “Relazione e norme di carattere geologico” allegato al PGT comunale viene chiarito come, dal punto di vista geologico, l'intero territorio del Comune di Pavia risulti impostato su depositi alluvionali sciolti, a dominante sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa, di età pleistocenica e olocenica, il cui spessore complessivo è dell'ordine delle centinaia di metri. La presenza di orizzonti limoso-argillosi (a varie profondità e ad andamento e spessore discontinui) all'interno della successione litologica, costituisce il presupposto di base cui è legata l'esistenza, nel sottosuolo, di falde idriche in pressione (in profondità) e libere verso la superficie (falda freatica e falde sospese).

Proprio il notevole spessore dei depositi alluvionali sciolti a granulometria prevalentemente sabbiosa e/o ghiaioso-sabbiosa (e quindi permeabili), intercalati da numerose lenti limoso-argillose (a comportamento semi-permeabile o impermeabile), porta alla formazione, nel sottosuolo, di numerose falde idriche sovrapposte, generalmente caratterizzate da un alto grado di isolamento reciproco e da pressione crescente con la profondità.

In dettaglio, si osserva che la porzione più superficiale del materasso alluvionale è caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi sabbiosi, non di rado miscelati in varia percentuale a ghiaietto, talora con intercalazioni di lenti argilloso-limose. La presenza di tali lenti permette la locale formazione di orizzonti freatici sospesi che, in funzione dei locali assetti litostratigrafici, si posizionano a profondità varie; non di rado anche a pochi metri dal piano di campagna.

Tali orizzonti, che traggono la propria alimentazione unicamente dalla locale infiltrazione superficiale (acque di precipitazione meteorica e, nel periodo tarda primavera - metà estate, acque irrigue), sono caratterizzati da un flusso idrico nel complesso diretto verso sud, ma che, localmente, risulta condizionato dalla presenza delle principali incisioni fluviali che svolgono una sensibile azione drenante. Anche in corrispondenza dell'area di intervento è individuabile una prima falda superficiale sospesa ed una seconda falda sottostante con caratteristiche freatiche. A maggiori profondità si rilevano altri acquiferi con carattere più marcatamente artesiani.

Il Canale Navigliaccio, che attraversa il sito in oggetto, interagisce con le acque della prima falda superficiale sospesa modificandone il deflusso e, localmente, anche con quelle della sottostante falda freatica.

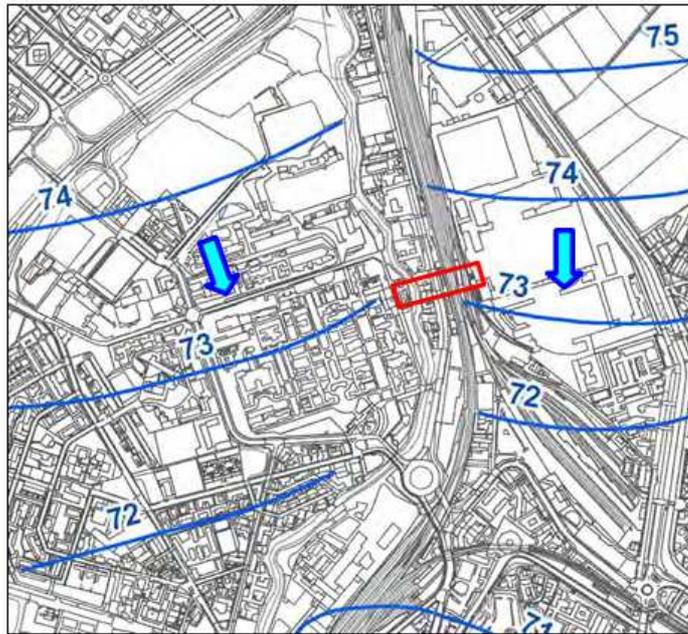


Figura 4 - Stralcio della Tavola “Carta delle isofreatiche, andamento indicativo della Falda Libera Superficiale”

Dalla “Carta delle Isofreatiche”, redatta dallo studio S.G.P. S.r.l. in scala 1:10.000, nella quale sono stati ricostruiti in particolare, gli andamenti indicativi della prima falda libera sospesa (Falda Freatica Sospesa: acronimo FFS), si riporta uno stralcio che illustra come le isofreatiche abbiano orientamento verso sud.

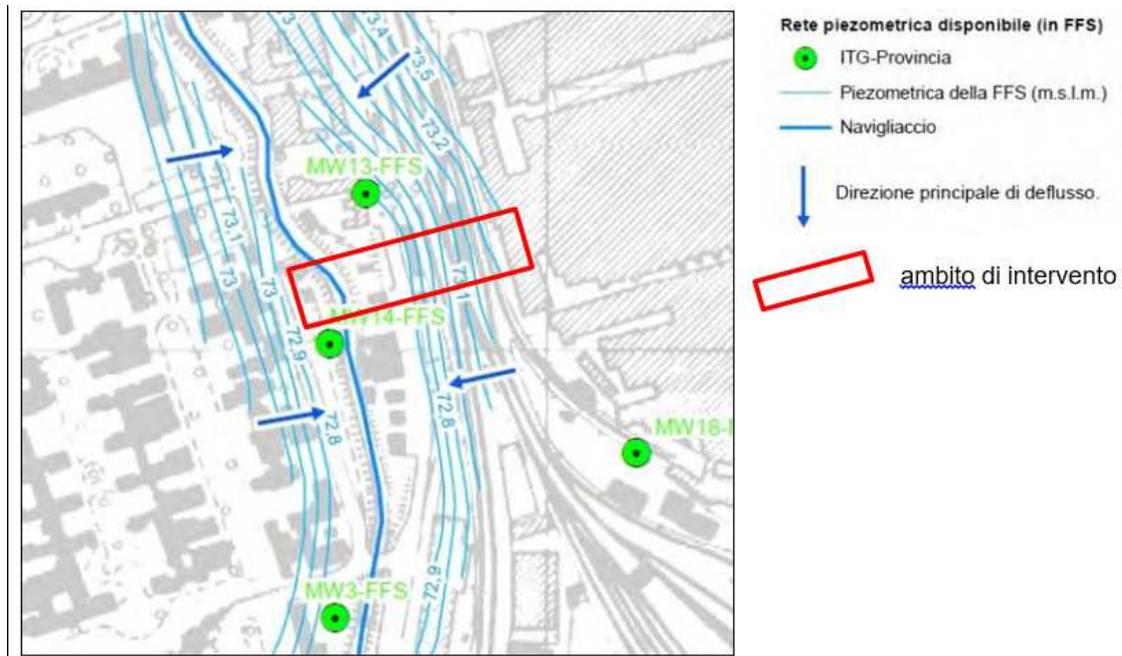


Figura 5 - Stralcio della “Carta piezometrica della falda FFS del maggio 2016”

Per quanto concerne la ricostruzione piezometrica della Falda Freatica Principale (Falda Freatica di Base: acronimo FFB), si può invece fare riferimento alla Tavola “Carta piezometrica della falda FFB - maggio 2016”, allegata al “Progetto Plume” (elaborato nel settembre 2016 da “The IT Group Italia” Srl per conto della Provincia di Pavia) e della quale di seguito si riporta uno stralcio: il ricorso a tale fonte è dovuto al fatto che la ricostruzione della falda in questione, svolta a livello di Piano Governo Territorio di Pavia, non era stata estesa fino a ricomprendere l’ambito di intervento.

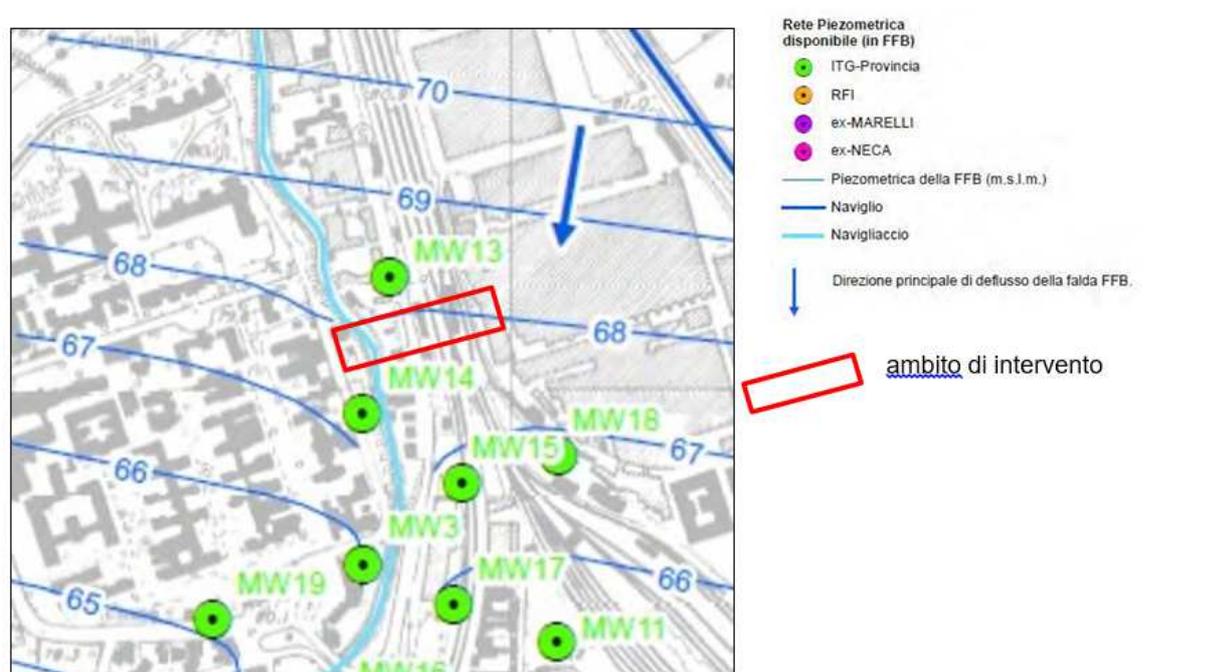


Figura 6 -Stralcio della Tavola “Carta Piezometrica della falda FFB del maggio 2016”

Dalla ricostruzione piezometrica, si evince come la direzione prevalente del deflusso idrico sotterraneo sia NNE-SSW e come tale direzione sia influenzata dal Fiume Ticino, che ha un comportamento drenante nei confronti della falda.

Localmente le isopieze subiscono una distorsione verso E-SE dovuta all’effetto alimentante del Navigliaccio. Il Navigliaccio rappresenta uno spartiacque sotterraneo per la falda FFB: in sinistra idrografica con un deflusso deviato in direzione E-SE ma che progressivamente riprende (con la distanza dal canale) la sua direzione principale verso sud, vale a dire verso il fiume Ticino; in destra idrografica il deflusso sotterraneo è deviato verso W-SW per poi riprendere, anche in questo caso, la direzione regionale verso Sud.

### Provvedimenti per il contenimento del rumore

Gli interventi previsti all'interno del progetto di Quadruplicamento della Linea Milano-Rogoredo-Pavia sono stati divisi in due fasi, per tutte le progettualità è stato redatto uno studio acustico sviluppato avendo in considerazione le due fasi funzionali, quindi la Fase 1 ha riguardato il dimensionamento degli interventi di mitigazione fino a Pieve Emanuele, mentre per la Fase 2 si è considerato l'intero tratto fino a Pavia con Modello di Esercizio a regime.

Il progetto della Fermata di Pavia Nord può fare diretto riferimento all'intero studio redatto dato che l'iter metodologico seguito è avvenuto nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 A del 22.12.2017. La metodologia utilizzata ha permesso di analizzare anche il contesto territoriale che si sviluppa lungo il fronte stradale di Viale Brambilla individuando gli idonei interventi di mitigazione. Lo studio di riferimento del progetto di Quadruplicamento è stato sviluppato prevalentemente con l'obiettivo di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state quindi previste barriere di altezza variabile tra 4,44 m (tipo H4) e 7,38 m (tipo H10) sul piano del ferro.

Nell'ambito delle analisi "ante operam" condotte all'interno del progetto di Quadruplicamento per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori. Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a ca. 300 metri, in caso di fronti edificati prossimi alla stessa.

Lungo il fronte di Viale Brambilla sono stati individuati i ricettori di riferimento e sono identificabili all'interno dell'elaborato NM0Z00D22P6IM0006017A di cui si riporta un estratto:

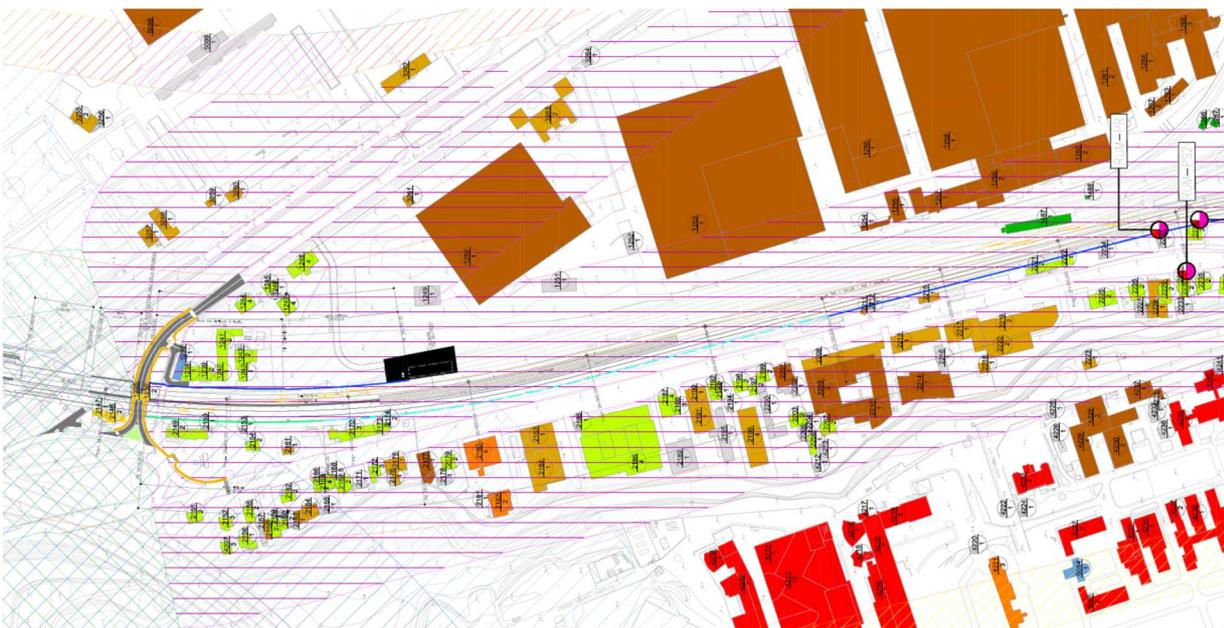


Figura 7 - Stralcio dell'elaborato NM0Z00D22P6IM0006017A Progetto Definitivo Quadruplicamento Milano - Pavia

Dall'analisi degli elaborati del progetto definitivo si deve evidenziare come in fase di studio non erano stati considerati come ricettori le aree rientranti nel progetto di Rigenerazione dell'Area Ex-Necchi che al momento della stesura del progetto definitivo risultavano ancora dismesse.

Il nuovo scenario di riferimento e la nuova localizzazione della fermata Pavia Nord richiedono in fase di adeguamento del progetto di Quadruplicamento una valutazione delle nuove realtà in corso di definizione all'interno del territorio del Comune di Pavia.

Alla luce di queste considerazioni e coerentemente con quanto già identificato all'interno dello studio acustico di riferimento dell'infrastruttura ferroviaria, il progetto della fermata non svilupperà ulteriori elaborati di approfondimento delle tematiche acustiche rimandando alle fasi di aggiornamento del progetto di Quadruplicamento che dovrà recepire la nuova localizzazione della fermata Pavia Nord. Restano valide le indicazioni relative alle barriere acustiche poste lungo il fronte di Viale Brambilla e che prevedono l'installazione di barriere di tipo H10 (7,38 m. sul p.f.).

### Interferenze

La Tavola OO-POP171-G08.0 illustra le interferenze di varia natura (acquedotto, rete fognaria, rete elettrica, rete distribuzione gas e reti di telecomunicazioni e fibra ottica) che, in base alle risultanze del Piano Generale Servizi del Sottosuolo (P.U.G.S.S.) del 2018, il progetto "intercetta" nel territorio. La Fermata di Pavia Nord, in particolare, interferisce con:

- Conduttura fognaria in attraversamento pseudo-ortogonale al sedime ferroviario, con uno sviluppo di circa ... m;
- Zona di sottoservizi (serbatoi, tubazioni, pozzetti di ispezione) in corrispondenza dell'impianto di rifornimento carburanti e lavaggio auto, in via Brambilla.

Per la prima interferenza, nell'ipotesi che la conduttura sia ancora in servizio, considerando le indicazioni del Decreto 4 aprile 2014, "Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto", che prescrive per gli attraversamenti interrati che "Nel caso si debba necessariamente attraversare una stazione ferroviaria non è ammesso l'attraversamento di marciapiedi ...." si ritiene fattibile convogliare con nuova opera i reflui sulla rete fognaria posta ad Est della ferrovia. Di tale deviazione, ne beneficerà anche il progetto del Quadruplicamento sia per i binari della Linea Veloce che per quelli della Lenta.

Per la seconda interferenza, invece, si dovrà prevedere in una fase propedeutica ai lavori di scavo, al rilievo ed alla caratterizzazione dei manufatti presenti in sotterraneo, al fine di poter procedere al recupero /demolizione degli stessi ed alla (eventuale) bonifica del sito per possibili presenze o tracce di idrocarburi contaminanti.



Figura 8 - Stralcio dell'elaborato OO-POP171-G08.0 con indicazione sottoservizio in attraversamento del fascio binari

## 5. OPERE FERROVIARIE

### Corpo stradale

Il tratto di linea interessato dalla realizzazione della fermata si trova con un piano ferro variabile da +81,63 a +80,99. In particolare, l'area sulla quale si deve realizzare la nuova coppia di binari sul lato ovest si trova allo stesso piano campagna della linea in esercizio ed è occupata dai binari di scalo non più utilizzati. Ciò significa che non sarà necessario realizzare un nuovo corpo stradale, bensì provvedere all'allontanamento dei binari e successivamente, all'asporto del pietrisco esistente su tutta l'impronta dei quattro binari secondo le fasi costruttive stabilite. Si dovrà provvedere poi alla bonifica del piano di posa per stendervi lo strato di super compattato (30 cm) e il subballast (12 cm).

La regolazione delle acque e l'eventuale inserimento di canalette e drenaggi devono essere previste nel corso dello sviluppo del progetto esecutivo. Nella presente relazione si prevede che lo strato di subballast venga realizzato al netto dell'impronta delle banchine estese per 250 metri. In corrispondenza dei due manufatti interessanti la fermata, oltre alla realizzazione degli strati di transizione, il subballast sarà sostituito dallo strato protettivo dell'impermeabilizzazione realizzato con tecniche diverse.

Il binario sarà armato da rotaie Vignoles UNI 60 E 1 a scartamento ordinario da 1.435 mm saldate elettricamente, con traverse in cemento armato precompresso da 260 cm dal peso di 400 kg, distanziate di 60 cm, posate e rinalzate nel pietrisco, e attacco elastico Pandrol, salvo diverse scelte che dovessero intervenire alla data di costruzione. Il pietrisco

L'interasse tra i binari pari e dispari è fissato in 4,00 m mentre l'interlinea è pari a 7.60 metri (tra l'asse binario dispari linea "lenta" e l'asse binario pari linea "veloce"). La misura può assumere valori diversi in corrispondenza delle banchine.

Le banchine per l'accesso ai treni sono dimensionate secondo le specifiche previste da RFI per l'intero quadruplicamento. La loro lunghezza è di 250 m, a cui aggiungere i piani inclinati di raccordo con la massiciata, aventi sviluppo di 7,0 m. La quota della banchina è a 55 cm sopra il piano del ferro. Le dimensioni trasversali delle banchine misurano rispettivamente: min. 3,50 m per le due banchine esterne e m. 7,32 m per la banchina intermedia fra il binario dispari della Lenta e il binario pari della Veloce.

La posa dei pali oppure dei portali della TE andrà concordata con RFI e realizzata nell'ambito del Quadruplicamento.

## 6. OPERE CIVILI

**Le opere civili per la Fermata di Pavia Nord sono omogenee come concezione, dimensionamento, materiali e modalità costruttive utilizzate, ecc. alle analoghe opere previste dal Progetto Definitivo redatto da Italferr per le altre fermate previste lungo la linea potenziata Milano Rogoredo – Pavia.**

Di seguito, si richiamano le relative specifiche tecniche fondamentali per le banchine (marciapiedi), sottopassaggi e pensiline desunte dal documento “PROGETTAZIONE DI PICCOLE STAZIONI E FERMATE, DIMENSIONAMENTO E DOTAZIONE DEGLI ELEMENTI FUNZIONALI”, Codice elaborato: RFI DMO TVM LG SVI 001 A.

### Banchine (marciapiedi)

#### *Dotazione*

Ogni binario dovrà essere di norma servito da un solo marciapiede ad uso dei viaggiatori. Eventuali marciapiedi di servizio saranno interdetti ai viaggiatori. Nel caso di Pavia Nord, come visto, sono previsti 3 marciapiedi in funzione delle circolazioni ferroviarie previste considerando anche il fattore flessibilità dell’esercizio e quindi della possibilità di utilizzo anche dei binari della Linea Veloce, normalmente non utilizzata da servizi suburbani o regionali.

#### Dimensionamento

Per il dimensionamento, in relazione ai flussi dei viaggiatori, si può considerare orientativamente il valore di 1 mq/viaggiatore. Le suddette superfici sono definite al netto della fascia di sicurezza (zona tra striscia gialla e ciglio della banchina).

#### Altezza dei marciapiedi

I marciapiedi ad uso dei viaggiatori avranno di norma altezza di 550 mm sul piano di rotolamento. Particolari situazioni, contemplate dalle predette prescrizioni con altezze inferiori, non sono previste a Pavia Nord.

#### Lunghezza dei marciapiedi

I marciapiedi per il servizio viaggiatori avranno di norma lunghezze standard pari a 125 m, 250 m, 400 m in funzione della tipologia di traffico. Per Pavia Nord, si è assunto in omogeneità alle altre fermate della linea potenziata, una lunghezza di 250 m.

#### Larghezza dei marciapiedi

La larghezza corrente è commisurata ai flussi previsti (dimensionamento), alle dimensioni delle fasce di sicurezza (in funzione della velocità della linea) e agli ingombri degli ostacoli fissi e dalle relative distanze dalla striscia gialla. Per le configurazioni di impianto individuate dalle linee guida vengono indicate larghezze correnti minime con larghezza corrente utilizzata per l’intero sviluppo longitudinale, tenendo debitamente conto di ingombri per scale/rampe/ascensori e di ostacoli fissi (pilastrini, pali, ecc), per i quali valgono i franchi minimi appresso indicati. Nei marciapiedi laterali sono preferibili soluzioni con allargamenti (lato recinzione) per ingombri quali scale e rampe. Eventuali restringimenti della larghezza, realizzabili esclusivamente nelle parti terminali dei marciapiedi, dovranno rispettare comunque le dimensioni minime fissate dalle specifiche prescrizioni (nota Responsabile Divisione Infrastruttura R/9904790/P del 26-7-1999) e consentire, all’interno delle fasce di sicurezza e al netto dell’ingombro di eventuali ostacoli fissi, il transito di viaggiatori per una larghezza minima di 1,60 m.

#### Distanza minima tra striscia gialla (bordo lato interno marciapiede) e l’ostacolo fisso (“D”)

Ostacolo di lunghezza massima (misurata parallelamente al binario) di 1,00 m, D1 = 0,90 m  
Ostacolo di lunghezza massima (misurata parallelamente al binario) di 10,00 m, D2 = 1,20 m



all'utilizzazione di pezzi speciali (ribassati rispetto alla superficie del pavimento) idonei alla sovrapposizione dei codici tattili;

- striscia gialla tattile per segnalare la fascia di sicurezza e le estremità terminali del marciapiede.

### Percorsi all'interno dell'impianto

Relativamente all'accessibilità (superamento delle barriere architettoniche e sensoriali) i percorsi e gli accessi, sia per il pubblico che di servizio, dovranno essere conformi alle norme per le vie di esodo per la sicurezza antincendio.

La larghezza dei percorsi, commisurata ai flussi, dovrà essere multipla di M (M = 60 cm), con un minimo per un solo modulo di 80 cm.

All'interno dei percorsi, eventuali dispositivi di illuminazione o altre sporgenze (ad es. elementi di segnaletica trasversale a bandiera e/o a soffitto) dovranno essere posizionati ad un'altezza dal pavimento non inferiore a 2,30 m nelle zone frequentate dal pubblico e 2,20 m nelle altre.

Eventuali porte presenti dovranno essere di altezza non inferiore a 2,10 m, di larghezza adeguata ai flussi e caratteristiche corrispondenti alle norme di esodo in sicurezza.

### Zona di accesso alla fermata a servizio dei viaggiatori

Considerando la classificazione di Pavia Nord nella categoria "silver", le Linee Guida di RFI prevedono per tale impianto avente frequentazioni superiori ai 1000 v/giorno o, in virtù di particolari accordi con gli Enti Locali (Comune di Pavia), un'area coperta e protetta lateralmente ai marciapiedi contenente:

- atrio-attesa dotato di bacheche orari A/P, bacheche avvisi e informazioni, monitor a LED, diffusione sonora, sedute, cestini portarifiuti, predisposizione per emettitrice e obliteratrice biglietti, predisposizione distributrici bevande.
- predisposizione impiantistica (allacci) per inserimento successivo servizi igienici.

Nel caso di Pavia Nord, non si sono invece previsti né la predisposizione impiantistica per unità commerciale (bar e rivendita biglietti, tabacchi, giornali) né la zona tornelli controllo accesso ai marciapiedi, come del resto previsto per le altre fermate della linea potenziata.

La superficie coperta totale risulta pari a 326 m<sup>2</sup> e corrisponde, di fatto, ad una pensilina lato Via Brambilla che copre il sistema di accesso pedonale al marciapiede 1 ed al sottopasso pedonale di comunicazione agli altri binari.

### Sottopassaggi

I sottopassaggi a servizio dei viaggiatori potranno essere ad uso specifico dell'impianto (come nel caso del sottopasso in asse alla Fermata di Pavia Nord) oppure, in base a convenzioni con i Comuni, ad uso promiscuo (come invece è stato concepito il sottopasso ciclo-pedonale di collegamento tra Viale Brambilla e l'area oggetto di intervento di rigenerazione avente accessi diretti su spazi al di fuori della stazione). Nel secondo caso si dovranno prevedere sistemi di separazione (cancelli) da ubicare opportunamente per gli orari di chiusura dell'impianto ferroviario.

La larghezza dei sottopassaggi, commisurata ai flussi, dovrà essere multipla di M (M = 60 cm) e comunque non inferiore a 3,00 m.

L'altezza netta dal pavimento al soffitto dovrà essere non inferiore a 2,50 m.

L'ubicazione di dispositivi impiantistici e di illuminazione, macchine erogatrici, arredi pubblicitari, segnaletica, ecc. dovrà consentire il fluido e sicuro transito dei viaggiatori attraverso un "corridoio libero da ostacoli" di altezza non inferiore a 2,30 m e di larghezza minima di 2,40 m. Elementi di segnaletica fissa e variabile disposti longitudinalmente, lungo le pareti della canna del sottopassaggio dovranno essere posizionati ad un'altezza dal pavimento non inferiore a 2,10 m. I sottopassaggi dovranno essere conformi alle norme per il superamento delle barriere architettoniche e sensoriali e delle vie di esodo per la sicurezza antincendio.

L'accesso alle banchine dal sottopassaggio ciclopedonale posto in asse alla progressiva 27+300 avverrà da tre accessi muniti di idonei dispositivi di chiusura. Il sottopassaggio ciclopedonale avrà dimensione di 34 m x 10 m di larghezza. L'opera è stata sviluppata a livello di progetto definitivo nell'intervento denominato POP 152. Il sottopassaggio ciclopedonale consentirà di collegare le aree interessate dall'intervento di rigenerazione urbana ex-Necchi ad est, mentre ad ovest i percorsi ciclopedonali troveranno continuità con l'opera di superamento del Navigliaccio sviluppata all'interno dell'Intervento POP 146.

### Pensiline

Le pensiline avranno lunghezza tale da coprire essenzialmente la zona di accesso e attesa nonché le scale e le rampe per la presenza del sottopassaggio (tuttavia, all'esterno dell'ambito di Fermata di Pavia Nord). La lunghezza massima, in base alla conformazione delle aree suddette, non dovrà superare i 70,00 m. Le pensiline avranno preferibilmente caratteristiche di modularità in modo tale da consentire eventuali accrescimenti successivi.

Le dimensioni relative all'altezza dell'intradosso della copertura dal p.d.r. e della sporgenza di questo dal filo corrispondente al bordo banchina, dovranno rispettare le circolari ( FS – Dipartimento Potenziamento e Sviluppo S.OC/S 3870 del 23/7/90 e FS - Servizio Lavori e Costruzioni -Circolare n° 5/5.2 dell'11/11/63 ). Gli ingombri delle pensiline dovranno comunque essere in conformità ai P.M.O. (Profilo Minimo degli Ostacoli) delle specifiche tratte di linea (Milano Rogoredo – Pavia) consentendo il libero transito delle sagome ammesse (codifica trasporto intermodale: PC 45).

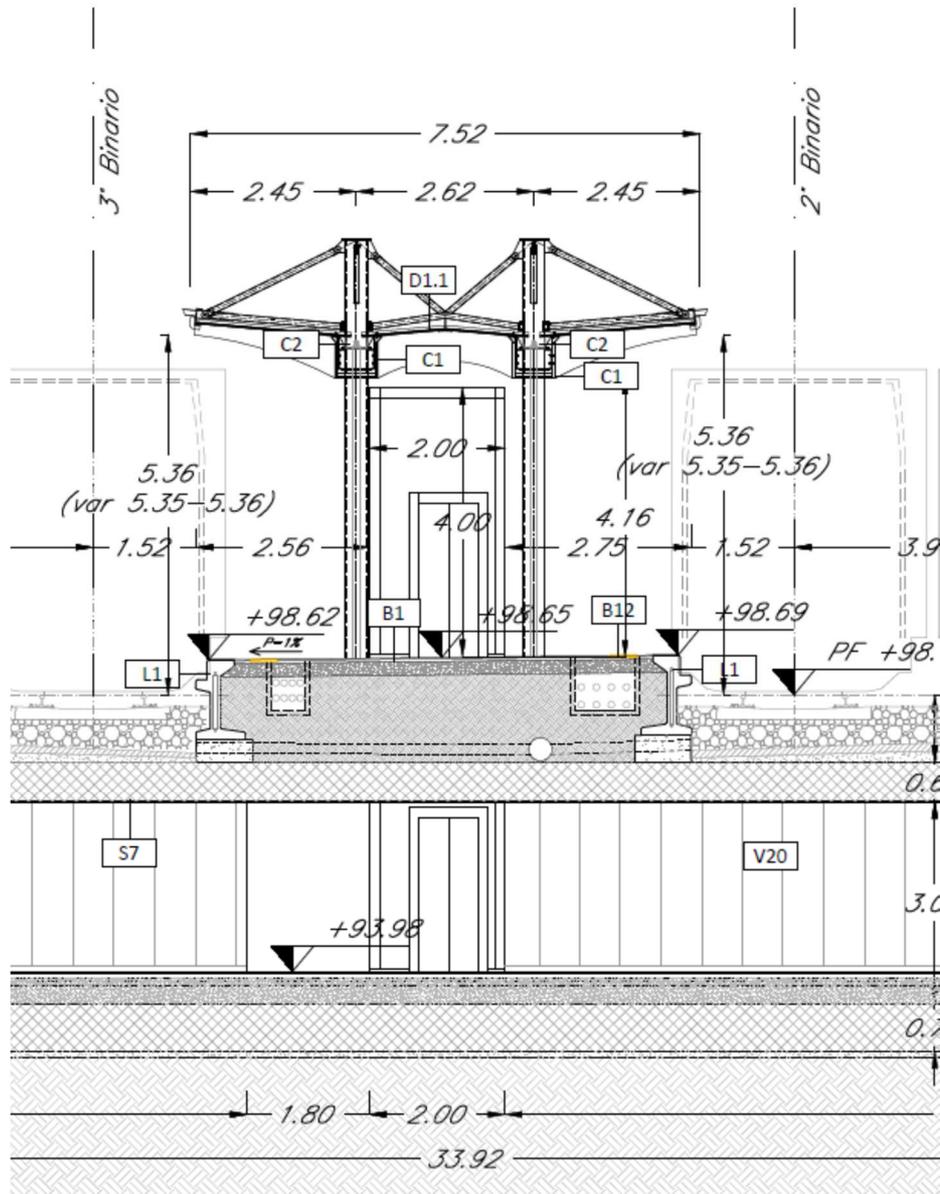


Figura 9 – Esempio di pensilina utilizzata nel Progetto di Quadruplicamento Milano Rogoredo - Pavia

### Barriere anti-rumore

Le barriere anti-rumore dovranno essere posizionate come da indicazione progettuale del Progetto Definitivo del Quadruplicamento della Linea Milano Rogoredo – Pavia.

Nella tratta in oggetto è stata adottata la soluzione con barriera rettificata caratterizzata da una struttura modulare: in direzione longitudinale la base prefabbricata della barriera è composta da elementi di lunghezza 1,50 m; verticalmente, al di sopra della base in c.a., il passo di sviluppo del montante monolitico è di circa 0,50 m, per facilitare la possibilità di variare l'altezza del pannello fonoassorbente. Essa si compone di due parti distinte:

- una base prefabbricata in c.a. posizionata altimetricamente con l'estremità superiore a 2,00 m sul P.F.;
- una pannellatura acustica variabile fino ad un'altezza massima di 7,61 m sostenuta da montanti in acciaio posti ad un interasse di 3 m.

L'intervento standard consiste nell'installazione di barriere acustiche, sia su rilevato ferroviario che in piano, in conformità con le indicazioni riportate nel Manuale di Progettazione RFI. La geometria della barriera è stata così pensata allo scopo di limitare gli scavi per la realizzazione degli elementi di fondazione.

Lungo la tratta di Viale Brambilla saranno collocate come da progetto di Quadruplicamento barriere di tipo H10 con altezza dal piano del ferro di +7,38 m.

Le opere per il contenimento del rumore sono da considerarsi a carico del progetto di Quadruplicamento in quanto già previste per il fronte di Viale Brambilla. Con l'inserimento della fermata tra le progressive 27+040 e 27+290 dovranno essere valutate azioni di mitigazione del rumore anche sul lato est dove è stato avviata la rigenerazione urbana dell'area ex-Necchi.

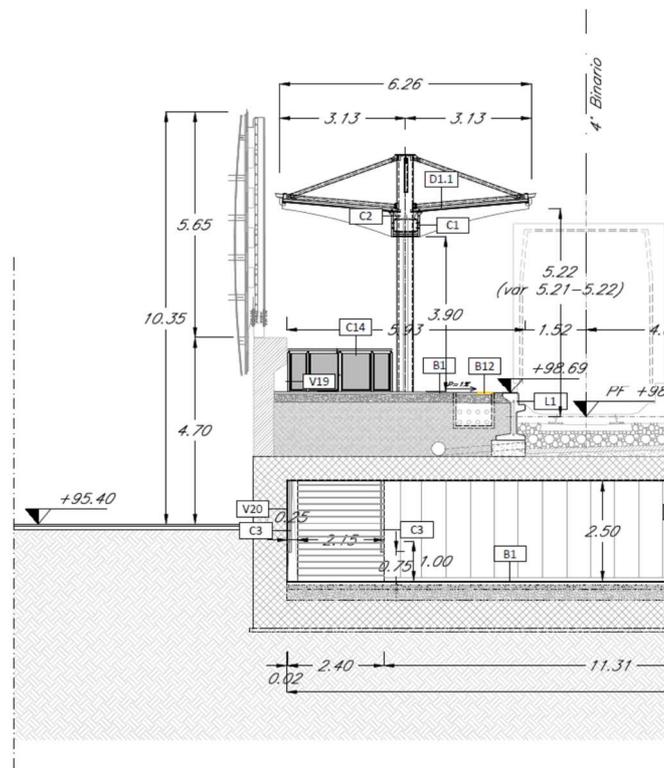


Figura 10 – Esempio di barriera anti-rumore in progetto inserita nella fermata di Locate Triulzi, Linea Milano Rogoredo - Pavia

## 7. IMPIANTI TECNOLOGICI

### Linea di contatto

Per il tratto riguardante la fermata, la linea di contatto presenta le stesse caratteristiche della piena linea. Si avrà cura di evitare la giunzione che la campata di regolazione interessi l'area della fermata. Il progetto generale prevede la posa di sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" e "LSU-S" che comportano la realizzazione dei basamenti per ogni palo realizzato. Nel caso, è preferibile utilizzare una tipologia a portale con l'impiego delle travi MEC per il sostegno di tutte le linee di contatto; se preventivamente realizzato, oltre a ridurre l'ingombro sulle banchine, la soluzione può favorire anche il montaggio della linea di contatto secondo il programma delle fasi previste dal progetto generale. L'attività rientra tra le opere da realizzare da RFI nel corso del Quadruplicamento.

### Impianti luce e forza motrice nella fermata

Analogamente a quanto previsto da progetto generale del quadruplicamento, anche nella Fermata di Pavia Nord l'impianto d'illuminazione sarà realizzato mediante l'uso di apparecchi illuminanti del tipo a LED. Le soluzioni individuate garantiscono una completa integrazione architettonica con le strutture della fermata, sia sul marciapiede ferroviario che nelle aree di accesso alla fermata. Gli apparecchi illuminanti saranno conformi alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A - Apparecchio illuminante a led per marciapiedi pensiline e sottopassi. I marciapiedi della fermata saranno illuminati fuori dell'area coperta dalle pensiline con armature di tipo stradale con lampada LED, con un grado di protezione minimo IP65 e verranno installate su paline in VTR con altezza fuori terra 5 metri. Le pensiline coperte saranno illuminate con apparecchi illuminanti con classe isolamento II, del tipo per installazione a plafone o a sospensione, con modulo LED, corpo in acciaio zincato, grado di protezione IP65, classe II.

Nel sottopasso centrale saranno utilizzate lampade del tipo ad installazione angolare, modulo led lineare, corpo in acciaio zincato a caldo, grado di protezione IP65 -Classe II – resistente agli urti.

Nel sottopasso ciclopeditone, la cui gestione farà capo a un soggetto esterno a RFI, l'illuminazione sarà completamente integrata con l'arredo delle pareti e coerente con sistema di illuminazione del percorso ciclo pedonale. Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere realizzati con accensione manuale e automatica crepuscolare.

Ai fini dell'alimentazione dei corpi illuminanti e della relativa partizione, nonché per l'ubicazione dei supporti per le prese di forza, le biglietterie automatiche, le informazioni audio e video, impianti di sorveglianza e altre possibili soluzioni, complessivamente escluse da questa analisi, si dovrà provvedere alla posa delle canalizzazioni. Le stesse saranno costituite da tubi in PVC interrati con pozzetti rompi tratta. Le dimensioni dei tubi e dei pozzetti dovranno essere adeguate al numero ed al tipo di conduttori presenti. I cavi in tensione dovranno essere segregati da quelli per le telecomunicazioni.

### Vani tecnici

In corrispondenza dei due sottopassaggi si prevede di ricavare i vani tecnici per la posa dei quadri elettrici dell'illuminazione e f.m. Gli stessi vani saranno disponibili anche per il quadro elettrico ascensori e per altri impianti tecnici, quali le pompe di rilancio delle acque di raccolta, i meccanismi di controllo dei cancelli, la videosorveglianza e altro.

### Impianti security

Si prevede la realizzazione degli impianti di security costituiti sostanzialmente da TVCC per controllo dei sottopassaggi, ascensori e scale della fermata, sia a livello di banchina, sia a livello di sottopassaggio. In corrispondenza del sottopassaggio centrale è prevista la realizzazione di un alloggiamento per il cancello di chiusura centralizzata.

In corrispondenza del sottopasso ciclopedonale, anche gli accessi alle banchine saranno dotati di cancello chiudibile centralizzato. La presente progettazione non sviluppa la predisposizione degli impianti che saranno comunque analoghi a quanto previsto per le altre fermate lungo la linea.

#### Impianto di raccolta e sollevamento

Sia il sottopassaggio centrale, sia quello ciclopedonale sono attrezzati con tubazioni passanti per l'alloggiamento di cavi e di tubazioni necessari per la posa di impianti necessari all'esercizio dell'opera. Tra questi, fondamentale risulta l'impianto di raccolta delle acque recapitate nel sottopassaggio, il loro trattamento e l'immissione nel punto di recapito. Anche in questo caso il progetto prevede la predisposizione delle opere civili rinviando la definizione progettuale all'intervento specialistico che, nel caso del ciclopedonale, va sviluppato tenendo conto delle superfici convergenti nel sottopassaggio.

#### Impianti di sollevamento persone (ASCENSORI)

Gli ascensori, con caratteristiche idonee per il montaggio in esterno, saranno del tipo elettrico MRL. Il motore elettrico funziona sia nella fase di salita che in quella di discesa. Saranno del tipo panoramico ovvero con pareti del vano e cabina del tutto o quasi del tutto vetrate e struttura in acciaio, verniciato o inox e predisposti per due fermate (piano banchina e piano sottopasso). La tipologia prevista dal progetto generale prevede ascensori conformi alle STI che hanno le seguenti caratteristiche.

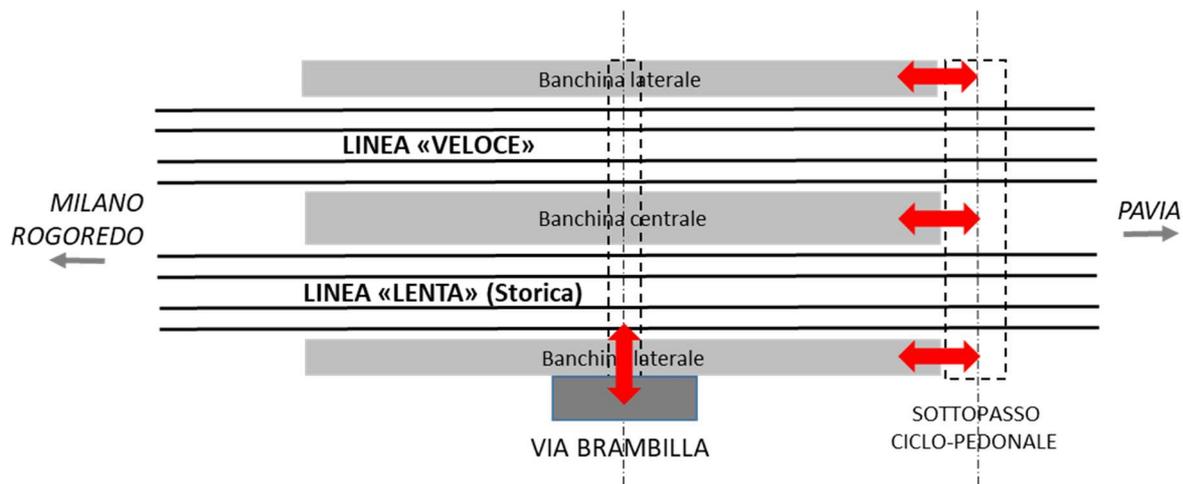
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Portata/Capienza (min)	450 kg	630 kg	1.275kg
Velocità	1 m/sec	1 m/sec	1 m/sec
Larghezza accesso vano netto (mm)	800 mm	900 mm	1100 mm
Dimensioni cabina /mm)	1000 x 1250	1100 x 1400	2000 x 1400

Per la Fermata di Pavia Nord si prevede l'impiego del Tipo 3 sul 1° binario e del tipo 2 sulle altre banchine.

## 8. ACCESSIBILITA'

La struttura della Fermata di Pavia Nord presenta un doppio sistema di accesso: uno localizzato in prossimità del sottopasso ciclo-pedonale posto in asse alla PK 27+300 e corrispondente alla testa delle banchine ferroviarie lato Pavia, mentre l'accesso mediano alla fermata avviene da Viale Brambilla ed è posto alla PK 27+124 (corrispondente al sottopasso pedonale).

L'accesso mediante sottopasso ciclo-pedonale accoglie i viaggiatori che potranno accedere direttamente da Viale Brambilla e dalla nuova area di rigenerazione urbana Ex- Necchi.



Dal sottopasso ciclo-pedonale il superamento delle barriere architettoniche avverrà mediante sistemi elevatori che condurranno i viaggiatori direttamente dal piano del sottopasso posto alla quota di 75.34 alla quota del piano banchina posto a +81.08. L'accesso dal sottopasso avverrà anche attraverso scale che saranno dotate degli idonei percorsi tattili per disabili visivi.

L'accesso in ingresso/uscita dal sottopasso mediano posto su Viale Brambilla avverrà mediante il superamento del dislivello tra la quota di uscita del sottopasso +77.08 e la quota del piano stradale di Viale Brambilla posta a +79.02.

L'accessibilità alle tre banchine ferroviarie dal piano stradale di Viale Brambilla avverrà mediante una breve rampa di scale di larghezza paria 4,50 m. e da una rampa con pendenza dell'8% e dotata di interpiano di sosta che conducono all'ingresso del sottopasso mediano largo 4,00 m.

Dal sottopasso mediano si potrà accedere alle banchine ferroviarie mediante l'utilizzo di impianti elevatori per il superamento delle barriere architettoniche.

Al fine di garantire una maggior autonomia dei disabili visivi nei loro spostamenti e nell'utilizzo del treno e/o della relativa infrastruttura è utile adottare un sistema costituito da particolari superfici tattili, articolate in codici informativi di semplice comprensione.

I principali codici tattili sono costituiti da:

- Percorso tattile;
- Linea gialla di sicurezza (codice tattile di pericolo a pavimento posto in prossimità del bordo di banchina);
- Mappa tattile (rappresentazione schematica a rilievo di luoghi);
- Targhetta Tattile (per specifiche informazioni direzionali).

Principalmente il sistema tattile dovrà essere costituito da elementi modulari di pavimentazione che forniscono informazioni direzionali ed avvisi situazionali. Il sistema di riferimento dovrà fornire

informazioni tattili, differenziando la conformazione della sua superficie rispetto all’intorno e delle diverse parti della superficie tra loro.

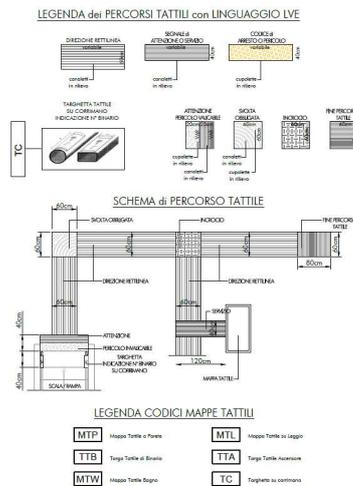


Figura 11 – Esempio Legenda del percorso Tattile con linguaggio LVE

Il progetto della Fermata dovrà porre particolare attenzione alla progettazione dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE.

Nell’elaborato B.04 Planimetria Quota Piano Banchine – Accesso Viale Brambilla sono riportati gli elementi principali per l’individuazione dei percorsi tattili per i disabili visivi. Il successivo approfondimento progettuale dovrà essere coerente con gli elaborati progettuali già sviluppati per le fermate poste lungo la linea Milano Rogoredo-Pavia secondo i principali riferimenti normativi utilizzati per la progettazione e il dimensionamento delle stazioni/fermate quali:

Specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta- REGOLAMENTO (UE) STIPMR 1300/2014.

RFI-DPRA0011P20160000737 del 04/02/2016 “Linea guida Percorsi tattili per disabili visivi nelle stazioni ferroviarie”.

RFI DPR DAMCG LG SVI 009 B del 23/05/2016, Linea guida “Accessibilità nelle stazioni. Elementi per la progettazione”.

Al fine di riportare il livello di approfondimento progettuale da sviluppare nelle fasi successive si riportano a titolo esemplificativo gli stralci degli elaborati della Fermata di Villamaggiore (NM0Z20D44P9FV0300001A - Pianta quota banchina e NM0Z20D44PAFV0300001A - Pianta Quota sottopasso) che presenta uno standard progettuale da adottare per la Fermata di Pavia Nord.

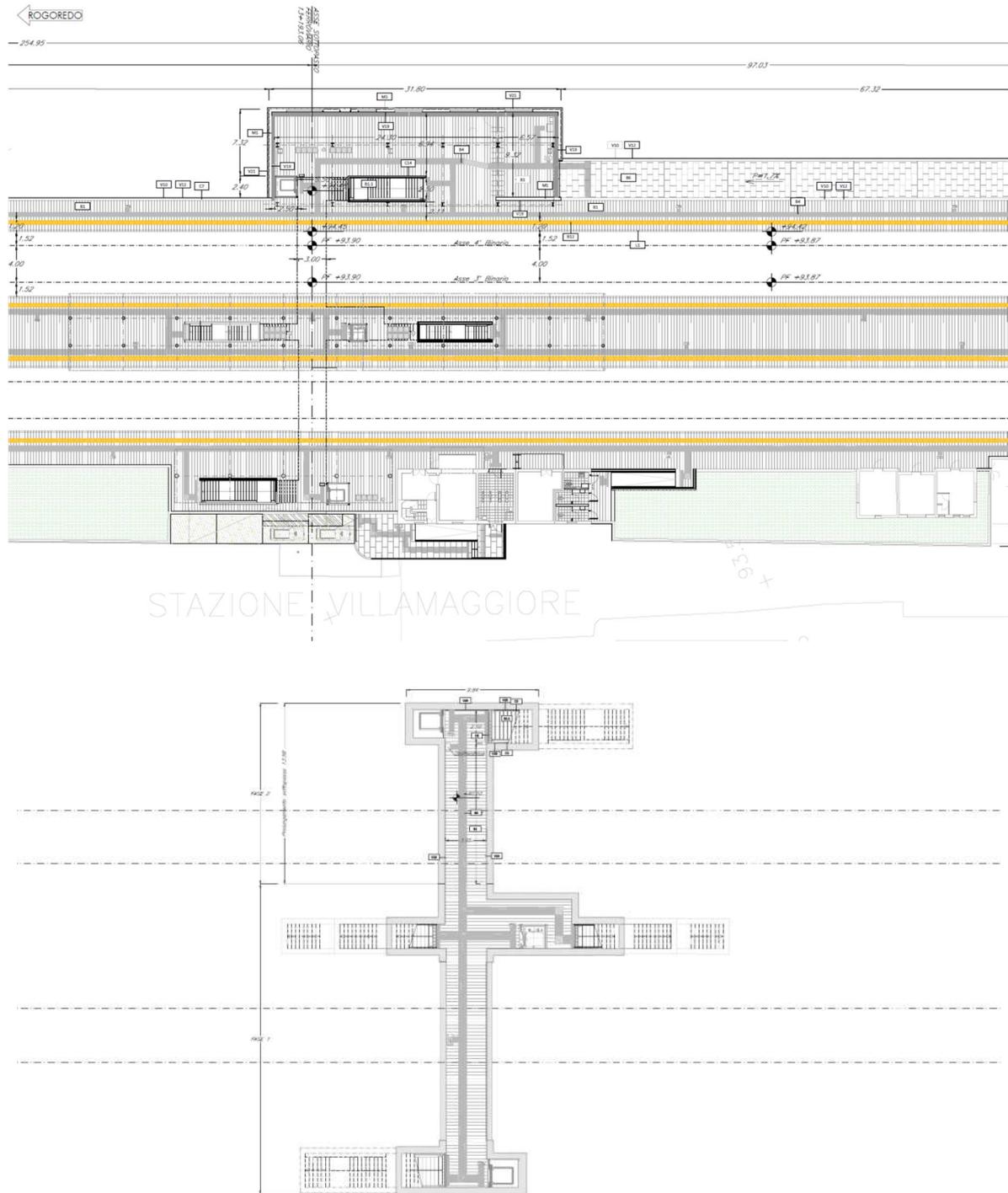


Figura 12–Esempio di percorsi LVE in banchina e nel sottopasso progettati nella fermata di Villamaggiore. Progetto di Quadruplicamento Milano Rogoredo - Pavia

## 9. SUCCESSIONE DELLE FASI COSTRUTTIVE E PROGRAMMA LAVORI

### La successione delle fasi costruttive<sup>3</sup>

Come previsto dal progetto generale del Quadruplicamento Milano Rogoredo - Pavia, nella Fase Seconda da Pieve Emanuele a Pavia, sono previste 5 macrofasi realizzative (lo stato esistente di riferimento è la configurazione finale del Lotto funzionale 1):

- 1. Macrofase 1 (esercizio sulla linea esistente fra Pieve Emanuele e Pavia). Vengono realizzate tutte le lavorazioni possibili fuori opera di Quadruplicamento ad est fra Pieve E. e Pavia.
- 2. Macrofase 2. Attivazione esercizio sul binario dispari Linea Veloce e mantenimento esercizio su binario pari Linea Lenta (Storica).
- 3. Macrofase 3. Attivazione esercizio pari e dispari sulla nuova Linea Veloce (coppia di binari ad Est)
- 4. Macrofase 4 (esercizio sulla Linea Veloce, coppia ad est). Intervento di rinnovamento dei binari pari e dispari della Linea Lenta, comprese le banchine e il completamento delle opere di accesso alla Fermata di Pavia Nord.

5. Macrofase 5. Attivazione dell'esercizio anche sulla Linea Lenta (coppia ad Ovest) e messa in servizio della Fermata di Pavia Nord.

**È evidente che la messa in esercizio di Pavia Nord potrà avvenire a seguito del completamento del Quadruplicamento da Rogoredo a Pavia. Tale soluzione risulta la più efficace e la meno costosa dal punto di vista ferroviario perché, a parte la fase di attivazione dei singoli binari, i treni potranno circolare senza soggezioni e i lavori potranno essere eseguiti fuori esercizio.**

Altre soluzioni, tendenti ad anticipare la messa in esercizio della fermata, non sembrano agevolmente sostenibili. In effetti, nel caso l'intensità della circolazione lo permettesse, l'apertura al servizio della Fermata di Pavia Nord potrebbe avvenire già in corrispondenza della Macrofase 3, ovvero tecnicamente sarebbe possibile attivare il servizio sulla nuova Linea Veloce, ma difficilmente RFI sarà in grado di autorizzarlo. Questa analisi permette di descrivere l'articolazione dei cantieri previsti per il progetto della Fermata di Pavia Nord.

### I cantieri di prima fase

Con riferimento alla precedente analisi, è evidente che le opere oggetto di questo progetto possono suddividersi in opere longitudinali e opere trasversali. Tra queste ultime, l'opera realizzabile e subito utilizzabile è costituita dal sottopasso ciclopedonale posto al km 27+300,00. Tale opera, descritta nella specifica relazione del POP 152, può essere realizzata in precedenza dei lavori di Quadruplicamento perché sarà costituita da un monolite (descritto nell'elaborato OO-POP171-PS01.0 e OO-POP171-PS02.0) delle dimensioni esterne di 12 m x 34 m con una lunghezza, a lavori ultimati, di 38 m. Detto monolite potrà essere realizzato fuori opera su area attualmente occupata dai binari in disuso del parco raccordi e spinto in opera con le tecniche precedentemente descritte in modo che la sua posizione risulti definitiva e valida sia per la posa dei binari della linea veloce, sia per il riposizionamento dei binari della linea lenta, tenuto conto delle banchine previste nel presente progetto. In concomitanza con la costruzione e la messa in opera del monolite dovranno essere realizzate le camere predisposte per l'accoglimento dei vani ascensori e scale utilizzando, se del caso, delle opere provvisorie a garanzia dell'esercizio ferroviario.

**L'opera descritta nel POP 152 potrà essere realizzata non appena condivisa ed approvata da RFI. Inoltre, l'opera va convenzionata tra RFI e Comune e finanziata con il concorso della Regione Lombardia.**

---

<sup>3</sup> Progetto Definitivo Quadruplicamento, ITALFERR per RFI, "Programmazione lavori per macrofasi realizzative", Novembre 2018. Codifica documento: NMOZ 00 D 16 RG ES 0002 003 A

### I cantieri delle fasi successive

L'altra opera trasversale è costituita dal sottopasso viaggiatori disposto al km 27+124,00. In questo caso, la sua costruzione può essere eseguita in due modi:

- Costruzione di un unico monolite esterno alla Linea Lenta e, in analogia con la tecnica prevista per il sottovia ciclopedonale, spinta in opera sotto la linea in esercizio sfruttando invece per il segmento del sottopasso alla Linea Veloce, la relativa fase senza esercizio, ovvero in alternativa;
- Realizzazione del sottovia per la Linea Veloce e, una volta spostato l'esercizio sulla stessa, costruire la rimanente parte del sottovia sotto la Linea Lenta temporaneamente non utilizzata.

La scelta è assai importante per poter inserire l'attività nel piano delle attività di RFI a medio o a lungo termine. Comunque, l'intervento farà carico alla realizzazione della Fermata di Pavia Nord.

Gli altri interventi, aggiuntivi a quelli tipicamente ferroviari, riguarderanno:

- Realizzazione del sottopasso centrale della Fermata, secondo una delle opzioni descritte<sup>4</sup>;
- Realizzazione della banchina lato Est come opere civili e successivo montaggio delle pensiline e della semi-banchina centrale sul medesimo lato, per un'estesa di 250 metri;
- Realizzazione delle scale lato Est (n. 2), delle scale della banchina centrale (n. 3) e completamento collegamenti verticali al sottopasso ciclopedonale;
- Realizzazione della banchina lato Ovest / Via Brambilla per un'estesa di 250 metri e completamento della semi-banchina centrale, come opere civili e successivo montaggio delle pensiline;
- Realizzazione delle scale lato Ovest / Via Brambilla (n. 2) e completamento collegamenti verticali al sottopasso ciclopedonale;
- Finiture ed impianti;
- Messa in servizio della Fermata (collaudi tecnico-amministrativi).

### Attivazione delle opere

La descrizione delle fasi di costruzione e attivazione delle opere descritte rende evidente la complessità dell'intervento, condizionato dalla realizzazione del Quadruplicamento da Rogoredo a Pavia. La mancata fissazione dei termini temporali per poter disporre della Linea Lenta e della Linea Veloce consiglia di spalmare il progetto della Fermata di Pavia Nord in quattro sottoprogetti, ciascuno dei quali inserito nell'Atto Convenzionale tra RFI, Regione Lombardia e Comune di Pavia che dovrà regolare i rapporti giuridici ed economici tra le parti. Oltre alla descrizione, per ogni sottoprogetto la Convenzione dovrà indicare il soggetto esecutore, l'importo dell'intervento, la fonte finanziaria e la tempistica di esecuzione. Sulla base dell'Atto, citato sarà possibile definire i tempi di attivazione delle diverse componenti del progetto, vale a dire:

- Sottopasso ciclopedonale,
- Sottopasso centrale,
- Linea veloce e Linea Lenta,
- Opere di interscambio e di finitura.

---

<sup>4</sup> Le due opzioni costruttive sono:

- Costruzione di un solo monolite esterno alla Linea Lenta e, in analogia con la tecnica prevista per il sottovia ciclopedonale, messa in opera sotto la linea in esercizio, ovvero,
- Realizzazione del sottovia per la Linea Veloce e, una volta spostato l'esercizio sulla stessa, costruire la rimanente parte sotto la Linea Lenta temporaneamente non utilizzata.

È quindi evidente che l'apertura del sottopasso ciclopedonale, previsto a servizio del lato sud delle banchine della fermata, può essere attuata anche in pendenza della realizzazione del Quadruplicamento da Rogoredo a Pavia.

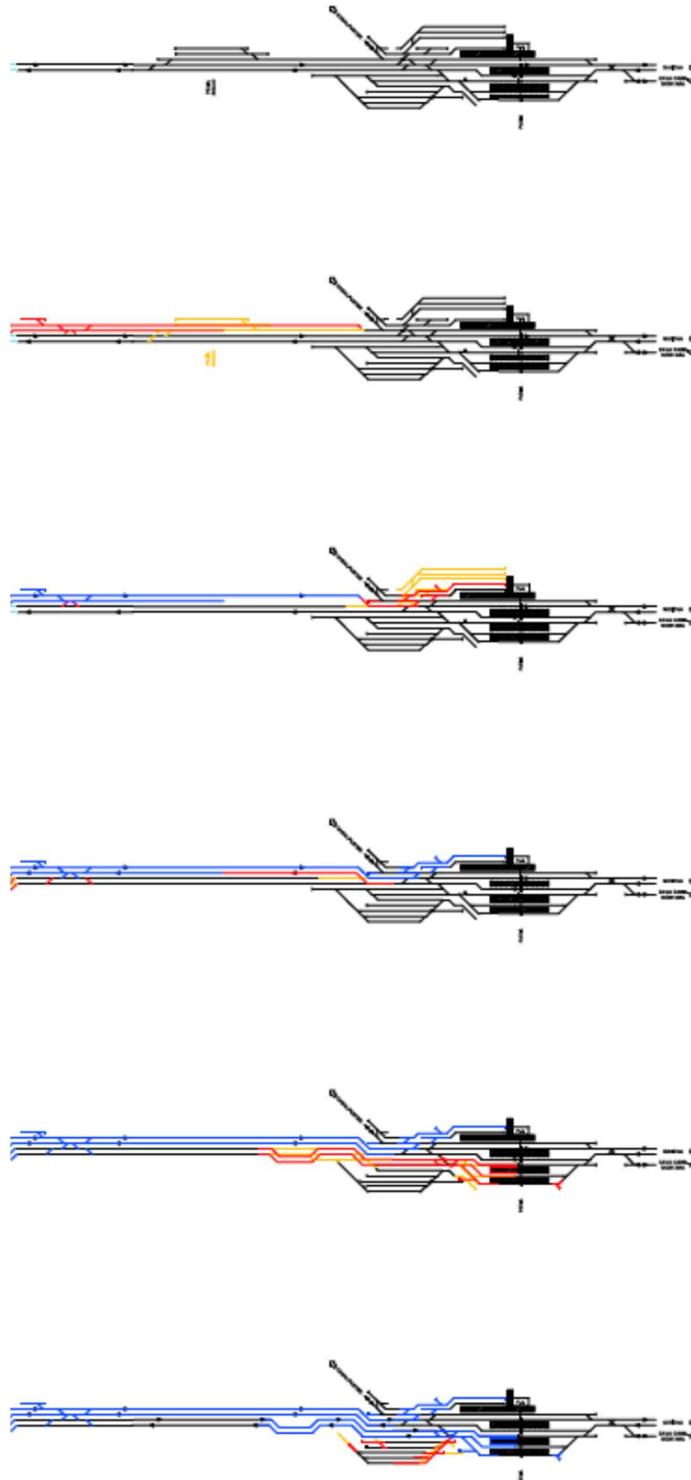


Figura 13 - Fasi realizzative del Quadruplicamento Pieve Emanuele – Pavia (tratta in ingresso a Pavia)

## 10. OCCUPAZIONE DELLE AREE

### Occupazioni definitive ed espropri

La futura Fermata di Pavia Nord, che si sviluppa tra le progressive 27+040 e 27+290 del progetto di Quadruplicamento della Linea Milano Rogoredo-Pavia interessa prevalentemente aree dell'attuale sedime ferroviario di proprietà della Società RFI poste all'interno del Comune di Pavia.

Con la sovrapposizione delle tavole di progetto sullo stato attuale delle aree (rif. Elaborato OO-POP171-SDP02.0) si sono accertati gli ingombri delle opere. A seguire attraverso l'inserimento dell'Intervento POP 171 sulla cartografia relativa al Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Pavia sono state individuate le destinazioni urbanistiche delle aree da occupare e attraverso la consultazione degli strumenti urbanistici sono state individuate le funzioni interessate.

Dalla consultazione degli elaborati del PGT ed in particolare dalle tavole del Piano delle Regole e con rimando al Piano dei Servizi, le aree direttamente interessate dall'occupazione del progetto hanno le seguenti destinazioni urbanistiche:

- Tessuto di rinnovamento urbano art.24
- Infrastrutture per la mobilità art.27 NTA.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'analisi urbanistica della relazione di PII.

Le indagini e gli accertamenti eseguiti attraverso la sovrapposizione del perimetro dell'intervento POP 171 e le cartografie catastali a disposizione hanno permesso di individuare i mappali che saranno interessati in totale o in parte dal progetto:

- Foglio 12 Mappale 120;
- Foglio 12 Mappale 152 (edificio e terreno);
- Foglio 12 Mappale 218 (edificio);
- Foglio 12 Mappale 302;
- Foglio 12 Mappale 303;
- Foglio 12 Mappale 1794 (edificio e terreno);
- Foglio 12 Mappale 1796;
- Foglio 12 Mappale 1797 (edificio);
- Foglio 12 Mappale 1798 (edificio).

Mappali proprietà RFI:

- Foglio 12 Mappale 17;
- Foglio 12 Mappale 25;
- Foglio 12 Mappale 1915;
- Foglio 12 Mappale 1748 (edificio);
- Foglio 12 Mappale 1781.

Mediante il confronto tra le opere in progetto e la documentazione catastale sono state individuate e riportate nell'elaborato OO-POP171-G07.0 le seguenti voci di classificazione delle aree:

- Sede ferroviaria esistente;
- Strade pubbliche esistenti;
- Corsi d'acqua;
- Mappali interessati da possibili espropri;

- Demolizioni.

La realizzazione dell'opera comporterà l'esproprio totale del mappale n. 153 e del mappale n.1794 con i relativi fabbricati.

Il mappale 1797 sarà interessato da esproprio parziale ma il fabbricato insistente sul lotto dovrà essere demolito.

Il mappale 1798 intercluso tra il mappale 1797 e il mappale 17 sarà oggetto di demolizione completa.

La realizzazione completa del progetto della fermata di Pavia Nord si integrerà completamente con il progetto del sottopasso ciclopedonale sviluppato nell'intervento identificato come POP 152.

## 11. RELAZIONE CON I PROGETTI IN CORSO

La futura Fermata di PAVIA NORD diventa, insieme alle strutture ciclo-pedonali di accesso ed al ridisegno della viabilità, il fulcro della valorizzazione dell'intero comparto settentrionale di Pavia che dovrà/ potrà beneficiare di modalità di accesso alternative quale "città nella città".

La ferrovia che nell'assetto urbano di Pavia, costituisce attualmente una barriera per la mobilità ed un fattore di degrado per il comparto settentrionale della città, nel nuovo progetto diventa così un attore basilare del processo di rigenerazione urbana, grazie proprio alla Fermata di Pavia Nord ed all'attenzione progettuale delle opere ad essa funzionali, come validamente perseguito in altri poli cittadini.

In tal senso, la posizione della fermata ferroviaria di Pavia Nord sulla linea storica Milano - Pavia, viene prevista in vicinanza all'area di rigenerazione urbana ex-Necchi, con sistema di segnalamento compreso entro l'ambito della stazione di Pavia, senza alcuna pregiudiziale tecnica né operativa circa la distanza dalla medesima, divenendo la "porta" di accesso a molteplici servizi e funzioni di scala territoriale vasta.

Il successivo schema illustra il contesto territoriale della nuova Fermata di Pavia Nord e l'ipotesi di connessione est – ovest a servizio della fermata e della mobilità cittadina. Per questa connessione, sarà da stabilire, in accordo con RFI e il Comune di Pavia, la gestione della mobilità delle persone, con eventuali possibili interdizioni di accesso alla fermata ferroviaria in determinate fasce orarie della giornata (ad esempio, nella fascia notturna ai fini della sicurezza), senza tuttavia precludere la funzione di connessione cittadina.

L'obiettivo di favorire l'accesso al sistema ferroviario si esplicita nel proposto collegamento ciclo-pedonale a superamento del sedime della ferrovia (Quadruplicamento compreso), collegamento concepito quale elemento funzionale per la "mobilità dolce" a scala locale ed anche in connessione con la rete ciclabile regionale (in particolare, con l'itinerario individuato nel progetto "VenTo") e con l'ambizione di costituire una valenza architettonica e paesaggistica per lo stesso skyline cittadino, come verificato per altri recenti progetti di stazioni e fermate integrati nel tessuto urbano.

L'assegnazione di servizi della linea S 13 alla Fermata di Pavia Nord conetterà poi direttamente questo ri-generato settore urbano con i suoi poli attrattori e generatori di traffico, all'articolato sistema dei trasporti ferroviari regionali (108 stazioni e fermate; 12 linee "S"; oltre 230.000 viaggiatori/giorno), ampliando le occasioni di spostamento su mezzo pubblico da/per la nuova realtà urbana.

La realizzazione della fermata di Pavia Nord assumerà una forte connotazione urbana grazie agli interventi di rigenerazione delle aree al suo intorno (area ex-Necchi e Polo Ospedaliero e Universitario S. Matteo). Un ruolo fondamentale per rafforzare le connessioni est-ovest sarà rappresentato dagli interventi denominati POP 152 e POP 146.

La creazione del collegamento (POP152) con l'area Ex-Necchi in prossimità della nuova fermata del treno suburbano S13 genera una tensione positiva tra i quartieri a nord di Pavia e il nuovo masterplan Ex-Necchi grazie agli importanti flussi di utenti che nascono sui nuovi percorsi e alla qualità architettonica dello spazio progettato. I quartieri adiacenti all'area d'intervento sono finalmente messi in comunicazione tra di loro, attraverso il nuovo sottopasso, con il resto di Pavia.

La nuova passerella e l'attraversamento su via Brambilla (POP 146) si sviluppano in asse con il nuovo sottopasso ferroviario (POP 152) e con la sequenza di spazi sotterranei e a cielo aperto che portano al nuovo sviluppo nell'area Ex-Necchi. Il nuovo flusso ciclopedonale est – ovest, attraverso il nuovo ponte sul Navigliaccio, metterà in comunicazione zone di città esistenti e nuove, spostando il centro di gravità dell'intera città ed elevando quest'area a nuovo polo urbano di successo per Pavia. La decisione di innestare nuova passerella in asse con l'attraversamento del sistema ferroviario è dettata dalla volontà di creare un collegamento diretto e lineare con l'area ex-Necchi e le aree in fase di valorizzazione del Polo S. Matteo.



Figura 14 - Inserimento della Fermata di Pavia Nord nel settore urbano settentrionale di Pavia

## 12. ANALISI DEI COSTI DI INTERVENTO

La Fermata di Pavia Nord è prevista nel medio periodo dato che, in rapporto alle fasi costruttive, la sua attivazione sarà possibile solo dopo il completamento del Lotto 2 del Quadruplicamento Milano Rogoredo – Pavia e delle opere pianificate nella Stazione di Pavia (almeno per la radice scambi interessante la Linea Lenta), ossia all'incirca all'orizzonte temporale del 2027.

Oltre al fattore tempo, ci sono altri fattori quali:

- Le caratteristiche tecniche e le dotazioni dell'impianto di fermata, necessariamente omogenee alle altre fermate lungo la linea potenziata;
- La fasizzazione delle attività del Lotto 2 con attenzione a minimizzare i disagi per l'utenza dovuti a rallentamenti, interruzioni parziali o totali del servizio, ecc. grazie ad un'efficiente programmazione spaziale e temporale dei lavori;
- La probabile procedura di appalto (possibile la soluzione di appalto integrato di progettazione esecutiva e realizzazione delle opere civili);
- Le possibili economie nella logistica dei cantieri, nelle forniture dei materiali e delle componenti, nell'utilizzo dei macchinari e nell'organizzazione delle risorse umane;

i cui effetti incideranno, in misura diversa, sui costi di realizzazione, sui costi della stazione appaltante, eventuali ribassi d'asta, ecc.. L'ammontare netto dell'investimento, considerando comunque l'opera "fermata" di Pavia Nord quale componente inscindibile dal progetto del Quadruplicamento, è stato pertanto dedotto per raffronto con opere analoghe.

Nella Relazione Specialistica OO-POP171-QE01.0 sono stati censiti alcuni recenti investimenti di fermate ferroviarie che possono essere ricondotte al caso in esame in ragione del contesto territoriale, presumibile livello di domanda servita, delle caratteristiche tecniche e impiantistiche e delle soluzioni di accesso.

L'analisi è stata condotta ai fini della formulazione della **stima sommaria comparativa per la realizzazione della nuova Fermata ferroviaria di PAVIA NORD**, secondo le indicazioni progettuali elaborate sulla base delle scelte progettuali delle altre fermate previste nel Quadruplicamento Milano Rogoredo – Pavia.

Per la determinazione dell'investimento di Pavia Nord, si è scelto di esprimere, infatti, una stima di massima in quanto una valorizzazione dei costi sarebbe subordinata e influenzata da diversi fattori.

### Metodologia di stima applicata

Per determinare l'investimento per la Fermata di Pavia Nord come confronto e deduzione dell'investimento da opere analoghe, si è fatto riferimento ad alcuni fattori che ne caratterizzano le opere:

- Ambito di geografico di realizzazione;
- Tipologia di fermata ferroviaria (tipologia servizi);
- Costi definiti per la realizzazione.

Il primo fattore identificato riguarda l'ambito geografico ricercando casi omogenei a Pavia: per la valutazione comparativa, l'esame è stato pertanto circoscritto al territorio della Regione Lombardia. In Lombardia sono state, infatti, realizzate nel corso degli ultimi anni, fermate su linee fondamentali e complementari, con attestamento di suburbani e regionali.

La casistica di opere analoghe di fermate ferroviarie ha individuato come casi comparativi:

1. **Bergamo Ospedale (Bergamo)**
2. **Monza Est Parco (Monza)**
3. **Arcene Bergamo**
4. **Pregnana Milanese**

**5. Milano Tibaldi-Bocconi****6. Milano Stephenson.**

In rapporto all'analisi ricognitiva condotta su opere analoghe di recente realizzazione nel territorio lombardo, si è formulata una stima orientativa dell'investimento, con la finalità di disporre di un riferimento economico in sede dei futuri accordi inter-istituzionali.

Si precisa che la stima non comprende i costi per le opere di armamento ferroviario (piano del ferro), segnalamento, elettrificazione e impiantistica varia lungo la nuova Linea Veloce e la Linea Lenta (Storica), così come le opere di protezione dal rumore (barriere), in quanto tali componenti saranno già state computate nell'importo dell'investimento per il progetto del Quadruplicamento e/oppure del Piano Regolatore della Stazione di Pavia, essendo forniture e lavori funzionali al progetto generale e pertanto da prevedersi indipendentemente dalla Fermata di Pavia Nord.

Nello specifico, si precisa anche che il muro di contenimento del sedime ferroviario e di sostegno del marciapiede della fermata, muro che si dovrebbe sviluppare per un fronte di 290 m lungo via Brambilla e sul lato opposto (ad est della Linea Veloce), rientra fra le opere inquadrabili nel Lotto 2 del Quadruplicamento, come opera per la predisposizione delle barriere anti-rumore H10.<sup>5</sup>

Si ipotizza inoltre, che la fermata di Pavia Nord sarà realizzata senza determinare interferenze con l'esercizio ferroviario e quindi senza previsione di spesa a suo carico per corrispettivi dovuti a rallentamenti al servizio e/o per assistenza tecnica di personale RFI in loco.

Non si sono neppure valorizzate le attività propedeutiche alla fase di avvio lavori, quali la bonifica ordigni bellici (BOB) e la bonifica dei terreni.

La stima di investimento per la Fermata di Pavia Nord totalizza non meno di 5,5 milioni di euro, al netto degli oneri per la sicurezza, dell'IVA e degli importi tecnici ed amministrativi per la stazione appaltante, e risulta così articolata per macro-voci:

<b>VOCE</b>	<b>IMPORTO (Milioni di €)</b>	<b>NOTE</b>
Lavori e forniture opere ed impianti a quota ferrovia	3,8-4,0	Marciapiedi, pensiline, impiantistica (rete elettrica MT/BT, illuminazione, sistema informativo audio e video per l'utenza, sicurezza, segnaletica, controllo accessi, ecc.)
Sottopasso in asse fermata	0,6-0,7	Collegamenti verticali attrezzati, impiantistica elettrica, safety e security, ecc.
Fabbricato fermata e opere di sistemazione piazzale lato Via Brambilla	0,8-1,0	Stima a corpo. Soggetti interessati: RFI, Comune di Pavia.
<b>Sub totale</b>	<b>5,2-5,7</b>	
Oneri della Sicurezza (5% del sub-totale)	0,26-0,285	Apprestamenti DPR 222/03 art.7, punto 1; misure preventive e protettive; organizzazione lavorazioni interferenti; mezzi e servizi di protezione collettiva; attrezzature di primo soccorso; procedure e dispositivi anti-Covid, ecc.
<b>TOTALE LAVORI (IVA esclusa)</b>	<b>5,5-6,0</b>	
<b>Somme a disposizione</b>	<b>Da definire in fase esecutiva</b>	Spese tecniche per progettazione, verifiche tecniche, indagini, direzione lavori, collaudi tecnico-amministrativi, commissioni giudicatrici, pubblicazioni, contributi vari (ad esempio, ANAC), imprevisti e varianti, ecc.

<sup>5</sup> Il dimensionamento di tale opera è rapportato alle sollecitazioni / pressioni per il transito dei treni esercitate sulla struttura delle barriere anti-rumore ("effetto vela") mentre le componenti dinamiche legate alla circolazione ferroviaria e quelle statiche associate alla struttura in c.a. dei marciapiedi della fermata non determinano aggravii particolari sul muro e sul suo sistema fondazionale.

### 13. PROGRAMMA DI INTERVENTO

Richiamato il principio che la Fermata di Pavia Nord sarà attivata dopo il completamento del Lotto 2 del Quadruplicamento e della sistemazione a Piano Regolatore della Stazione di Pavia, inserendosi nelle opere della Macro – fase 5 (come denominata e descritta nel Progetto Definitivo di Italferr), nell’orizzonte temporale all’anno 2027, di seguito si identificano le attività previste per l’opera in esame, vista nella sua autonomia realizzativa rispetto alle altre opere ferroviarie.

Considerando le opere aggiuntive a quelle tipicamente ferroviarie, le attività riguarderanno, ipotizzando già realizzato ed in servizio il sottopasso ciclo-pedonale tra via Brambilla e le aree ex-Necchi, oggetto di intervento di rigenerazione:

- Realizzazione del sottopasso centrale della Fermata, secondo una delle opzioni descritte<sup>6</sup>;
- Realizzazione della banchina lato Est come opere civili e successivo montaggio delle pensiline e della semi-banchina centrale sul medesimo lato, per un’estesa di 250 metri;
- Realizzazione delle scale lato Est (n. 2), delle scale della banchina centrale (n. 3) e completamento collegamenti verticali al sottopasso ciclopedonale;
- Realizzazione della banchina lato Ovest / Via Brambilla per un’estesa di 250 metri e completamento della semi-banchina centrale, come opere civili e successivo montaggio delle pensiline;
- Realizzazione delle scale lato Ovest / Via Brambilla (n. 2) e completamento collegamenti verticali al sottopasso ciclopedonale;
- Finiture ed impianti;
- Collaudi tecnico-amministrativi e messa in servizio della Fermata di Pavia Nord.

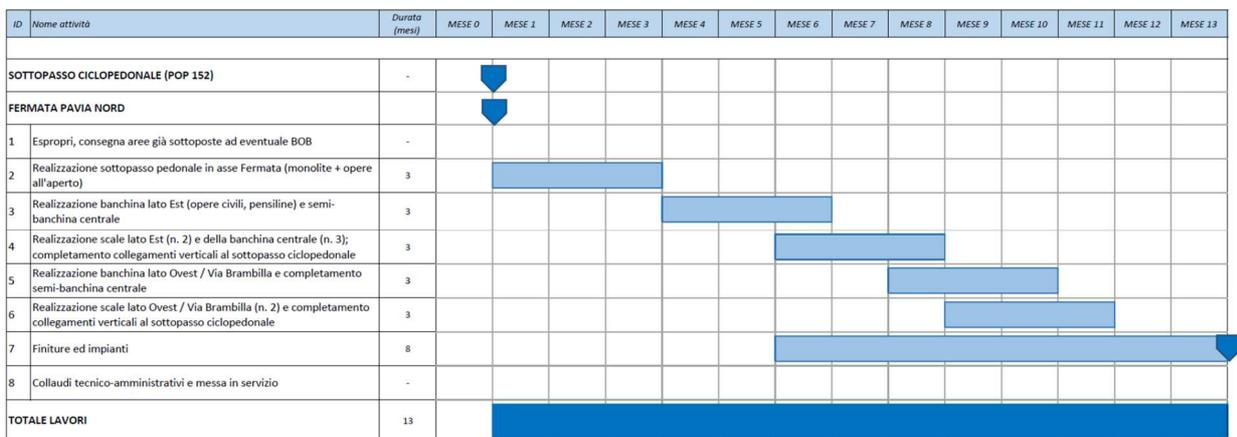


Figura 15 – Cronoprogramma dei lavori. OO-POP171-CP01.0

<sup>6</sup> Le due opzioni costruttive sono:

- Costruzione di un solo monolite esterno alla Linea Lenta e, in analogia con la tecnica prevista per il sottovia ciclopedonale, messa in opera sotto la linea in esercizio, ovvero,
- Realizzazione del sottovia per la Linea Veloce e, una volta spostato l’esercizio sulla stessa, costruire la rimanente parte sotto la Linea Lenta temporaneamente non utilizzata.