



*Provincia di Cremona*



*Proposte per il potenziamento della  
rete ferroviaria cremonese*

***Proposte per il potenziamento della rete ferroviaria cremonese***

***Approvato con Del.C.P. n. 21 del 18 febbraio 2004***

***Settore Territorio e Trasporti: Arch. Maurizio Rossi, Arch. Anna Gozzi***

***Redazione: Prof. Francesco Perticaroli***

## **INDICE**

1.	INTRODUZIONE	4
1.1	PREMESSA	4
1.1.1	Oggetto e scopo della relazione	4
1.1.2	Riferimenti	4
1.2	AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE DELLA RETE	5
1.2.1	La linea Cremona – Piacenza	5
1.2.2	Traffico viaggiatori	6
1.2.3	Traffico merci	6
2.	CRITICITÀ	8
2.1	LA STRUTTURA DELLA RETE	8
2.2	LE STAZIONI E GLI INCROCI	9
2.3	L'UTILIZZAZIONE DELLA POTENZIALITÀ	11
2.4	LA PUNTUALITÀ	12
3.	I POSSIBILI INTERVENTI	13
3.1	GLI SCENARI	13
3.2	LO SCENARIO BASSO	15
3.3	PROGRAMMI DI RFI	17
3.4	LO SCENARIO MEDIO. I RADDOPPI SELETTIVI	18
4.	GLI ITINERARI ALTERNATIVI	21
4.1	EVOLUZIONE DEI PROGRAMMI	21
4.1.1	Generalità	21
4.1.2	Gli itinerari trasversali	22
4.1.3	Altri itinerari	23
4.1.4	Il superamento del nodo di Milano	24
4.2	IL CORRIDOIO N° 5	24
4.2.1	Il collegamento Lione - Torino	24
4.2.2	La rete francese d'accesso	25
4.2.3	Il tratto italiano e la parte lombarda del Corridoio. La gronda sud	26
4.3	GLI ORIENTAMENTI ATTUALI	28
5.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	29
5.1	NECESSITÀ DEGLI INTERVENTI	29
5.2	LA DEFINIZIONE DEI PROGRAMMI	30
5.2.1	Approfondimenti progettuali	30
5.2.2	Standard di linea	31

5.2.3	La rete cremonese	31
6.	BIBLIOGRAFIA	32
7.	ALLEGATI	34
7.1	TABELLE	34
7.2	FIGURE	35
7.3	RELAZIONI DI RIFERIMENTO	35

## **1. INTRODUZIONE**

---

### **1.1 PREMESSA**

#### **1.1.1 Oggetto e scopo della relazione**

La presente relazione intende aggiornare e completare gli studi riguardanti la rete ferroviaria cremonese, eseguiti per incarico della Provincia di Cremona.

Essi hanno illustrato le caratteristiche tecniche e d'esercizio della rete, costituita dalle 6 linee che si dipartono dal nodo di Cremona per Codogno, Treviglio, Brescia, Mantova, Fidenza e Piacenza, nonché dalla linea Brescia – Piadena – Parma, che attraversa la parte orientale del territorio provinciale (figura 1). Particolare attenzione è stata dedicata ai collegamenti con Milano, cioè alle direttrici Mantova – Cremona – Codogno – Milano e Cremona – Treviglio – Milano, interessate dalle correnti di traffico più consistenti.

Sono state evidenziate le numerose criticità della rete, causa della scadente qualità del servizio offerto, soprattutto in termini di puntualità e, nelle relazioni con Milano, di affollamento dei treni nelle ore di punta, carenze che suscitano continue lamentele da parte dell'utenza pendolare.

Sono state poi esaminate le possibilità d'intervento e le prospettive di sviluppo, nel quadro dei programmi di potenziamento del nodo di Milano, che dovrebbero portare ad una più razionale utilizzazione e ad un rilancio delle infrastrutture ferroviarie della Provincia di Cremona.

Nella presente relazione, che vuole individuare proposte concrete per il potenziamento della rete cremonese, questi argomenti vengono ripresi e integrati, tenendo presenti gli elementi nel frattempo emersi.

#### **1.1.2 Riferimenti**

Si elencano gli studi cui nella presente relazione si farà esplicito riferimento:

- Allegato 1: “*Studio di fattibilità di un sistema di trasporto alternativo fra Crema e Milano – prima fase*” (Relazione P047.1 – testo, del 31.01.2001).
- Allegato 2: “*Studio di fattibilità di un sistema di trasporto alternativo fra Crema e Milano – seconda fase*” (Relazione P066 del 31.10.2001), con figure e tabelle.
- Allegato 3: “*Caratteristiche, problemi e prospettive della rete ferroviaria cremonese*” (Relazione P065.1 – testo del 31.07.2001).

- Allegato 4: “Passaggi a livello nella rete ferroviaria cremonese”, comprendente lo Studio elaborato dal Politecnico di Milano e l’Appendice A - Relazione P102 del 01.03.2002, con le corrispondenti tabelle.

Verranno sviluppati in modo specifico i contenuti delle *Relazioni P047.1 (allegato 1) e P065.1 (allegato 2)*, mantenendo per chiarezza d’esposizione i medesimi riferimenti a tabelle, figure e bibliografia, con le necessarie aggiunte. Per le altre fonti si rinvia alla bibliografia.

## **1.2 AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE DELLA RETE**

Il quadro complessivo della rete cremonese tracciato nelle citate relazioni P047.1 e P065.1, e nella relazione P102 per quanto riguarda i passaggi a livello, non è sostanzialmente mutato, salvo alcune novità, tra le quali l’attivazione a Mantova di un modernissimo Apparato Centrale Statico (ACS), derivato da quello messo in servizio recentemente a Roma Termini.

### **1.2.1 La linea Cremona – Piacenza**

Tra gli interventi infrastrutturali va segnalata *l’elettrificazione della tratta Castelvetro – Piacenza*, attivata nel dicembre 2001, a seguito della quale tutte le linee che fanno capo a Cremona sono oggi esercite a trazione elettrica (tabella 21).

Va notato che per l’alimentazione elettrica di questa tratta è stata adottata una linea di contatto rinforzata (sezione 440 mm<sup>2</sup>), in uso nelle linee a forte traffico, di modo che essa è in grado di sopportare un movimento di treni merci pesanti e veloci.

L’offerta viaggiatori non è tuttavia cambiata: secondo l’orario in vigore, il servizio viene ancora effettuato solo nei giorni feriali con 10 coppie di treni Regionali, delle quali 6 sono soppresse nel mese d’agosto e 4 nel periodo 15 giugno – 28 settembre.

Scarsa attenzione continua ad essere prestata alle coincidenze, soprattutto a Piacenza, dove i treni per le altre destinazioni sono persi spesso per pochi minuti, o perché l’intervallo è troppo stretto (4 – 5 min) per garantire la corrispondenza.

L’offerta rimane pertanto di scarsissima attrattività, come evidenziato nella relazione P065.1 (par. 3.4), e ciò comporta, per un ben noto circolo vizioso, una domanda limitatissima, che viene soddisfatta impiegando automotrici diesel.

Si ricorda che il tratto iniziale della linea costituirà l’interconnessione est di Piacenza con la nuova linea AC per Bologna.

### 1.2.2 Traffico viaggiatori

Il servizio viaggiatori è migliorato sull'asse principale Mantova – Cremona - Milano, con l'istituzione di una coppia di Diretti nelle ore di punta, decisa per venire incontro alle esigenze dell'utenza pendolare.

Per il resto, il quadro della circolazione viaggiatori è rimasto invariato rispetto al 2001 (tabella 10). La situazione attuale è riportata nella tabella 22.

Il Documento [21] di RFI indica che la composizione dei Diretti nelle ore di punta è su questa linea la massima adottata per il trasporto regionale, cioè 11 “*carrozze per medie distanze*” (870 posti, lunghezza del convoglio circa 300 m), e che nelle ore di morbida i Diretti hanno 8 carrozze (630 posti) ed una lunghezza di circa 230 m. Questi dati confermano quanto esposto nella relazione P065.1 – par.3.3 a proposito dell'elevata domanda di punta da e per Milano.

Va segnalato che la tratta Parma – Torrile S. Polo è stata interrotta per una durata prevista di circa 3 anni, per consentire i lavori della linea AC Milano – Bologna [24]. Ciò ha richiesto il potenziamento dello scalo di Piadena ed il ripristino del binario d'incrocio a S. Giovanni in Croce, provvedimento che peraltro era da tempo auspicato (P065.1 – par. 2.3), per spezzare la preesistente sezione di blocco Piadena – Casalmaggiore lunga ben 16,1 km (la tabella 19 è stata aggiornata).

### 1.2.3 Traffico merci

La stima del movimento merci è difficoltosa, in quanto com'è noto sono normali la soppressione di treni programmati e l'effettuazione di straordinari.

Nella tabella 22 è riportato il numero massimo di treni registrati in due giornate feriali del mese di luglio 2003: si tratta di valori orientativi, che possono però dare l'idea dell'impegno delle diverse linee. Si constata che la circolazione non è di fatto incrementata negli ultimi 2 anni, nel suo complesso<sup>1</sup>.

E' interessante notare che in transito nel nodo di Cremona sono programmati alcuni treni a lunga e lunghissima percorrenza<sup>2</sup>, che possono rappresentare esempi di convogli dirottati su “itinerari alternativi” (tabella 23). Per oltre l'80% essi percorrono l'itinerario medio padano Monselice – Nogara – Mantova – Cremona (figura 11), e da qui in parte completano l'itinerario verso Codogno, in parte proseguono per Piacenza (itinerario basso padano) e, in percentuale maggiore, per Fidenza ed oltre. Meno

---

<sup>1</sup> Si riscontrano nelle registrazioni alcuni modesti incrementi, a fronte di riduzioni.

<sup>2</sup> Provenienze: Sicilia, Abruzzo, Lazio, Umbria, Tarvisio, Padova, Trento.

numerose sono le circolazioni sulla gronda est Treviglio/Brescia – Cremona – Fidenza (figura 13). I treni programmati sono circa 70 per settimana, dei quali il 60% circola di notte.



## 2. CRITICITÀ

---

### 2.1 LA STRUTTURA DELLA RETE

Negli studi P047.1 e P065.1 sono stati messi in evidenza i numerosi fattori di criticità della rete ferroviaria cremonese.

Il fatto che essa sia integralmente a *semplice binario* comporta problemi di potenzialità e di qualità dell'offerta, legati alle caratteristiche delle infrastrutture, degli impianti e del servizio viaggiatori. In quanto segue le ripetiamo.

- a) Presenza di 3 *tratte comuni a 2 linee*: Cremona – Olmeneta, Cremona – Castelvetro, Brescia – S. Zeno Folzano, dove si sommano le circolazioni delle linee affluenti. Nelle prime due tratte vengono superati i limiti di criticità (tabella 22), definiti nel paragrafo 1.2 della relazione P065.1.
- b) *Eterotachicità della circolazione*, inevitabile per la presenza di traffico viaggiatori e merci. In realtà la circolazione viaggiatori è in massima parte omogenea (treni classificati Regionali – R), ma vi sono Diretti sulla Codogno – Mantova e 4 treni Eurostar o Interregionali sulla Brescia – Fidenza.
- c) Traffico viaggiatori esclusivamente diurno, distribuito in non più di 18 ore, in buona misura di *tipo pendolare*, per cui le tracce si addensano nelle ore di punta mattinali e serali. La criticità della circolazione sulla tratta Cremona – Codogno nella fascia mattinale è ben evidenziata dai dati riportati nella tabella 24 e dall'orario grafico fig. 15<sup>3</sup>. Ciò determina un'elevata instabilità del sistema, dove le perturbazioni (anche per ritardi di 5 min o inferiori) si propagano nei 2 sensi e vengono difficilmente estinte; nelle punte è in tal modo impossibile conseguire la regolarità desiderata [21].
- d) *Lunghezza media*  $L_m$  delle sezioni di blocco elevata, che limita in parte l'efficacia dell'esistente sistema di blocco elettrico conta – assi (Bca), esercito con Dirigenza Centrale Operativa (DCO).
- e) *Disuniformità* della lunghezza  $L$  delle sezioni di blocco, che rende più critica l'organizzazione degli incroci e riduce la potenzialità teorica delle linee. Ad esempio sulla Cremona – Mantova (tabella 2) si ha:  $L_m = 7,46$  km, con  $L_{max} = 10,9$

---

<sup>3</sup> Tra le 7 e le 8 nella tratta Cremona – Codogno circolano 3 treni pari (2 D + 1R) e 2 dispari (1D + 1R). I 2 treni dispari e 2 treni pari (1D + 1R) debbono subire ciascuno 2 incroci, ad Acquanegra Cremonese (2), a Pizzighettone (1) e a Cava Tigozzi (1). L'orario è studiato in modo da dare la precedenza ai treni diretti a Milano.

km fra Castellucchio e Mantova, sulla Castelvetro – Piacenza (tabella 4)  $L_{max} = 11,4$  e  $13,5$  km.

- h) Presenza di un numero eccessivo di *passaggi a livello (PL)*, che sono 91 nel territorio provinciale (relazione P102), situati ad una distanza media di soli *1,59 km*. Circa la metà dei PL (49%) è a comando automatico, il che riduce i tempi di chiusura a beneficio del traffico stradale, ma comporta l'impiego di apparecchiature delicate installate in aperta campagna e soggette inevitabilmente a guasti, che si ripercuotono pesantemente sulla circolazione dei treni.
- i) Trazione diesel sulla Brescia – Parma.
- l) Carenti servizi al pubblico nelle *stazioni*, a causa dell'impresenziamento (problemi di sicurezza, decoro, accoglienza dei viaggiatori), alla mancanza di parcheggi di corrispondenza o alla loro insufficiente capienza, dove esistono.

## **2.2 LE STAZIONI E GLI INCROCI**

Le stazioni costituiscono posti di blocco (PB) e sono provviste di binari per l'incrocio o la precedenza dei treni.

Nella rete in esame non vi sono sottopassaggi, salvo a Cremona, a Olmeneta ed ora a Piacenza, per cui i viaggiatori possono essere costretti in caso d'incrocio ad attraversare a raso un binario nel quale un treno è in arrivo: si determina allora una situazione delicata sotto l'aspetto della sicurezza, nonostante le precauzioni adottate (P065.1 – paragrafo 1.7), e vincolante per la circolazione dei treni.

Si è ampiamente trattato nel paragrafo 1.3 della relazione P065.1 del *problema degli incroci*, che è di importanza basilare. Essi costituiscono vincoli rigidi nella circolazione dei treni, particolarmente pesanti nei periodi di maggior traffico, con perditempi dovuti alle eccessive distanze fra i posti di blocco ed alla loro disuniformità (si vedano le figure 7b e 15).

Le difficoltà sono accresciute dalle caratteristiche sfavorevoli della maggior parte delle stazioni, precisamente:

- a) dall'impossibilità di *ingresso contemporaneo* dei 2 convogli incrociantisi, dovuta alla mancanza di sottopassaggi ed alle attuali caratteristiche degli impianti di stazione;
- b) dagli *scambi dei binari d'incrocio* idonei in molti casi per velocità in deviazione di soli 30 km/h, che rallentano notevolmente l'ingresso e l'uscita dei treni, particolarmente quando l'itinerario deviato è lungo;

- c) dalle conformazioni particolari del *piano binari*, che può rispondere, schematicamente, alla figura 6a o 6b: si è visto nella relazione P065.1 (paragrafo 1.4) che con lo schema 6a e in assenza di sottopassaggio, una volta ricevuto il 1° treno incrociante che effettui servizio viaggiatori sul 2° binario deviato, è praticamente impossibile far transitare a piena velocità un treno diretto senza fermata sul 1° binario di corretto tracciato;
- d) lunghezza dei marciapiedi di stazione a volte insufficiente rispetto all'effettiva lunghezza dei convogli, che sulla Codogno – Mantova può arrivare a circa 300 m.

Merita inoltre un cenno particolare la situazione critica della *stazione di Cremona*, dove convergono 6 linee<sup>4</sup>.

Tutti i deviatori hanno il limite di 30 km/h ed il piano dei binari di fronte al fabbricato viaggiatori comprende:

- il 1° binario in corrispondenza del 1° marciapiede, ovviamente il più comodo, di corretto tracciato per la linea di Castelvetro;
- il 2° binario, di corretto tracciato per la linea Codogno – Mantova, ma sprovvisto di marciapiede, quindi inutilizzabile dai viaggiatori;
- il 3° binario deviato, servito dal 2° marciapiede;
- il 4° binario, di corretto tracciato per la linea di Olmeneta, servito dal 2° marciapiede.

In sostanza la stazione, fortunatamente provvista di sottopassaggio di accesso al 2° marciapiede, dispone soltanto di 3 binari passanti con marciapiede, evidentemente insufficienti per il movimento dei treni previsti in orario; ciò ha costretto a disporre alcuni binari tronchi di attestamento ubicati ad est e ad ovest, alcuni dei quali impongono percorsi lunghi e disagiati ai viaggiatori.

E' da notare che tutti i treni Diretti della Codogno – Mantova debbono a Cremona accedere a 30 km/h a binari deviati (il 1°, preferibilmente, oppure il 3°).

Per quanto riguarda l'innesto delle linee nelle stazioni di diramazione, *Cremona* non crea problemi, nel senso che i treni nei normali transiti non sono costretti ad effettuare l'inversione di marcia.

Tale problema esiste invece a *Mantova*, dove convergono da un lato le 3 linee da Cremona, Modena e Monselice, dall'altro la linea da Verona. I convogli merci che seguono l'itinerario medio padano debbono perciò invertire la marcia, con perdite di tempo

---

<sup>4</sup> Tenuto conto delle tratte terminali comuni, le linee convergenti sono in realtà 4 (da Codogno, Olmeneta, Mantova, Castelvetro).

supplementari dovuti alle manovre di stacco e riattacco della locomotiva e conseguenti prove del freno.

Così pure l'utilizzazione dell'itinerario Mantova – Parma via Piadena richiede l'inversione a *Piadena*<sup>5</sup>.

Vi è infine il problema *dell'innesto a Codogno*, dove il 1° binario, che potrebbe essere di corretto tracciato per la linea di Cremona, svolge prioritariamente le funzioni di precedenza dispari per la Milano – Bologna, onde l'uscita verso Cremona è in ogni caso in deviata a 30 km/h. Da notare, inoltre, che i treni pari da Cremona verso Milano debbono tagliare a raso, a sud o a nord della stazione, il binario dispari della linea principale.

### 2.3 L'UTILIZZAZIONE DELLA POTENZIALITÀ

Nel paragrafo 1.2 della relazione P065.1 sono stati definiti i concetti di *potenzialità teorica giornaliera*  $P_d$  e del corrispondente *coefficiente d'utilizzazione*:

$$u_d = N:P_d \text{ (N = numero di treni effettivamente circolanti nella giornata).}$$

Ci si è anche soffermati sulla necessità di contenere l'impegno N in modo da non superare la *soglia di criticità*  $u_d = 70\%$ , al di là della quale la regolarità della circolazione viene compromessa anche da un piccolo ritardo di un singolo treno.

Per le linee della rete cremonese, a causa dei limiti ricordati nel paragrafo precedente, si può stimare in base all'esperienza d'esercizio che *la  $P_d$  sia dell'ordine di 80 – 85 treni/giorno*, ridotta a 70 treni/giorno per la Castelvetro - Piacenza a causa della notevole lunghezza delle due sezioni di blocco.

Nella tabella 22, oltre all'entità N (treni/giorno) della circolazione sulle varie linee, sono indicati i coefficienti di utilizzazione  $u_d$ ; essi superano la soglia di criticità nelle 2 tratte comuni Cremona - Olmeneta ( $u_d = 87,1\%$ ) e Cremona – Castelvetro ( $u_d = 72,9\%$ ), ed inoltre fra Cava Tigozzi e Cremona (71,3%).

In tutte le altre tratte  $u_d$  è minore del 70%; debbono essere distinte le seguenti situazioni:

- nella terza tratta comune Brescia – S. Zeno Folzano  $u_d = 62,3\%$ ;

---

<sup>5</sup> L'itinerario interessa la coppia di Interregionali 2082-2083/2084-2085 Verona – Mantova – Piadena – Parma – Fornovo e viceversa, effettuati con automotrici diesel ([12], Fascicolo 34).

- nella linea principale Codogno – Mantova, a parte la tratta Cava Tigozzi – Cremona già citata, si ha  $u_d = 61 - 66\%$  fino a Cava Tigozzi,  $u_d = 62,5\%$  fra Cremona e Piadena,  $u_d = 55\%$  oltre Piadena;
- la Olmeneta – Treviglio presenta  $u_d = 50\%$ ;
- nelle altre linee  $u_d$  varia dal 29% (S. Zeno Folzano – Piadena) al 45% (Castelvetro – Fidenza).

Come rilevato nelle analisi precedenti, la rete cremonese presenta quindi 3 “*colli di bottiglia*”, dove il numero di treni  $N$  supera la soglia di criticità ed è motivo di scarsa regolarità del servizio, specialmente nelle fasce di punta.

Condizioni di “*tranquillità*”, sotto l’aspetto della puntualità, sono ritenute quelle in cui  $u_d$  non superi il 50%: orbene, nella direttrice principale Codogno – Mantova la potenzialità teorica è utilizzata in ogni caso al di là di questo livello, e ciò impedisce di aumentare l’offerta<sup>6</sup>. Le altre linee presenterebbero margini notevoli per l’incremento del servizio, ma questo è praticamente inattuabile a causa dei vincoli imposti dalle tratte comuni.

## 2.4 LA PUNTUALITÀ

Elemento fondamentale caratterizzante il livello di qualità dell’offerta ferroviaria è certamente il rispetto dell’orario, cioè la *puntualità*.

Secondo l’uso comune europeo, quest’ultima è tradotta dalla *percentuale dei treni che maturano ritardi inferiori a 5 min*. Le statistiche rese note a Milano, riferite al novembre 2003, forniscono la seguente situazione delle linee cremonesi:

- puntualità mediocre per la Brescia – Piadena – Parma (89%) e per la Brescia – Cremona (81%), sensibilmente peggiore per la Treviglio – Cremona (66%);
- indice del 53% per la Milano – Codogno – Cremona – Mantova, con l’aggravante che si è registrato un sensibile peggioramento (precedentemente era del 61%).

Entrambi i collegamenti con Milano sono quindi caratterizzati da un livello di irregolarità inaccettabile. Da notare che spesso l’arrivo dei treni è segnalato nei quadri delle stazioni, e presumibilmente nelle statistiche, con un ritardo di 5 min, anche quando questo valore viene in realtà superato.

---

<sup>6</sup> L’istituzione della nuova coppia di Diretti nelle ore di punta, di cui si è parlato nel paragrafo 1.2.2, ha rappresentato uno sforzo considerevole: basti considerare l’orario grafico della Cremona – Codogno raffigurato nella già citata figura 15.

### 3. I POSSIBILI INTERVENTI

---

#### 3.1 GLI SCENARI

La rete cremonese ha beneficiato a suo tempo di interventi tecnologici significativi, quali l'elettificazione di molte linee, l'adozione di sistemi di segnalamento e blocco moderni, l'automazione di numerosi passaggi a livello. Ma tali interventi sono stati ispirati per lo più a criteri che hanno privilegiato l'economia d'esercizio<sup>7</sup>, piuttosto che la potenzialità e la regolarità della circolazione.

Dagli esami sopra riferiti emerge in tutta evidenza la necessità di miglioramenti e potenziamenti, alcuni urgenti, per adeguare l'offerta in termini quantitativi e soprattutto qualitativi alle esigenze della clientela.

Di fronte alla politica generale di rivalutazione del trasporto pubblico su ferro e di correzione dell'attuale ripartizione modale del trasporto merci, completamente sbilanciata a favore della strada, sembra contraddittorio che nella rete cremonese non si riesca non soltanto ad attirare nuova domanda, ma nemmeno a soddisfare l'utenza attuale, dando luogo con essa ad un cronico contenzioso.

Tale situazione è in stridente contrasto con gli sforzi che si sono fatti e si stanno facendo in altre linee complementari e secondarie, anche dove la domanda e le sue prospettive di sviluppo sono più modeste.

Per formulare proposte e ipotesi d'intervento, sarebbe necessario conoscere quali funzioni debba in futuro assolvere la rete cremonese; si prospettano in proposito scenari diversi, sui quali ci soffermeremo, classificandoli per comodità di ragionamento secondo 3 livelli, in ordine crescente d'importanza e di incisività.

Si può supporre in primo luogo che le funzioni della rete cremonese rimangano invariate, con servizio viaggiatori di carattere quasi esclusivamente regionale ed uno scarso traffico merci, legato principalmente alle esigenze locali.

In uno scenario del genere, che possiamo definire "**scenario basso**", ci si potrebbe limitare ad interventi infrastrutturali e impiantistici "*leggeri*", senza mettere in discussione la struttura a semplice binario della rete. Da essi potrebbe derivare qualche modesto miglioramento qualitativo, ma non quantitativo, dell'offerta, a condizione che le misure tecniche fossero accompagnate da una più oculata

---

<sup>7</sup> In primo luogo la possibilità d'impresenziamento degli impianti.

utilizzazione delle risorse disponibili, ponendo per esempio maggior cura nella organizzazione delle coincidenze.

Volendo fare un salto di qualità, occorrerebbe delineare uno “**scenario medio**” per ampliare l’offerta viaggiatori, evitare gli affollamenti nei periodi di punta, aumentare e regolarizzare secondo orari cadenzati la frequenza nelle ore di morbida e, approfittando della futura messa in servizio delle nuove linee AC, limitare i trasbordi nei collegamenti con Milano.

Per quanto riguarda il traffico merci, oltre al naturale sviluppo di quello avente O/D nelle due Province di Cremona e Mantova, si potrebbe ipotizzare un incremento sia pure contenuto degli attuali transiti che, tenuto conto dell’addensamento dei treni viaggiatori nelle fasce di punta mattinali e serali, dovrebbe riguardare preferibilmente le ore di morbida e quelle notturne.

Per raggiungere questi obiettivi deve essere messa in discussione l’attuale struttura integralmente a semplice binario della rete, affrontando il tema del *raddoppio* dei tratti di linea dove la circolazione  $N$  superi, nella situazione attuale o nelle previsioni, la soglia di criticità corrisponde al coefficiente  $u_d = 70\%$ . In ogni caso non sarebbe ammissibile, come a volte si è ipotizzato<sup>8</sup>, utilizzare interamente la cosiddetta “*capacità residua teorica*”:  $P_{res} = P_d - N$ , per non incorrere in condizioni di intollerabile saturazione e di netto peggioramento della regolarità, già oggi carente.

La *capacità residua effettivamente utilizzabile* è data da:

$$P'_{res} = 0,7 \times P_d - N$$

ed è indicata nella tabella 25.

Ma non si può ignorare che le linee cremonesi costituiscono parte rilevante della rete complementare padana e, come tali, possono svolgere un ruolo ben più importante di quello, invero modesto, avuto sinora.

Sembra quindi logico pensare ad uno “**scenario alto**”, basato sulla considerazione che il rilancio del trasporto ferroviario richiede non soltanto il compimento delle grandi opere, quali il sistema ad alta capacità (AC), i trafori, i passanti ferroviari, ma anche la razionale utilizzazione di opportuni *itinerari alternativi* per le merci, allo scopo di scaricare i nodi troppo congestionati, come quello di Milano.

---

<sup>8</sup> Si vedano ad esempio gli orientamenti a suo tempo espressi in [5] e [6] a proposito dell’utilizzazione dell’itinerario medio padano.

La politica della separazione delle diverse correnti di traffico e del transito delle merci al di fuori dei nodi, da tutti condivisa (si veda la bibliografia citata in calce), dovrebbe portare al potenziamento di tratte della rete cremonese, con ricadute significative sul miglioramento dei servizi.

### 3.2 LO SCENARIO BASSO

Gli interventi “*leggeri*” necessari per soddisfare meglio le esigenze minime sopra individuate si possono così sintetizzare:

- a) “spezzare” le sezioni di blocco di lunghezza eccessiva (maggiore di 9 - 10 km);
- b) ridurre in misura significativa il numero dei PL;
- c) realizzare i sottopassaggi nelle stazioni critiche.

Per quanto riguarda il punto a), apparirebbe utile ridurre la lunghezza massima delle *sezioni di blocco* con l’inserimento di posti d’incrocio intermedi, ottenuti trasformando in stazioni provviste di binario deviato alcune fermate: un provvedimento del genere potrebbe interessare le linee Cremona - Treviglio<sup>9</sup>, Cremona - Mantova (tabella 2) e Castelvetro – Piacenza (tabella 4).

Come accennato all’inizio, è positivo che sia stato ripristinato il binario d’incrocio nell’ex fermata di S. Giovanni in Croce sulla Piadena – Parma, un tempo stazione, trasformata poi per ragioni di economia in semplice fermata con deviatori immobilizzati, ed ora trasformata di nuovo in stazione atta all’incrocio.

Sarebbe inoltre necessario creare qualche nuova stazione in tratte eccessivamente lunghe prive di fermate intermedie.

Il tema dei PL (punto b) e della loro graduale soppressione è stato trattato nella relazione P102 ed è oggetto attualmente di studio a cura del Politecnico di Milano, su incarico della Provincia di Cremona [27].

La costruzione di *sottopassaggi* (punto c) è senza dubbio molto importante, in primo luogo perché, insieme all’adeguamento degli impianti di stazione, consentirebbe in caso d’incrocio la ricezione contemporanea dei due treni<sup>10</sup>, rendendo più elastica la successione degli arrivi e minori i perditempi.

---

<sup>9</sup> Per esempio a Madignano e a Capralba (vedere tabella 1).

<sup>10</sup> Più precisamente, ciò significherebbe poter disporre a via libera i due segnali di protezione della stazione, senza dover seguire la sequenza rigida esaminata nel paragrafo 1.4 della relazione P065.1, che impone il perditempo  $t_1$ .



La presenza del sottopassaggio consentirebbe inoltre il libero transito di un treno diretto in corretto tracciato alla velocità limite di linea anche nelle stazioni rispondenti allo schema della figura 6a, che è frequente nella rete cremonese<sup>11</sup>.

Nella scala delle priorità queste stazioni dovrebbero avere la precedenza, insieme alle altre che, pur disposte secondo lo schema 6b più favorevole, risultino secondo l'orario frequentemente sedi d'incrocio.

Per quanto osservato nel paragrafo 2.2, sarebbe infine necessario migliorare il movimento nelle stazioni:

- velocizzando gli itinerari deviati d'ingresso e d'uscita, con impiego di scambi a 60 km/h;
- sistemando i marciapiedi in alcune località, con aumento sia dell'altezza (55 cm), sia della lunghezza: 300 m nelle stazioni di fermata dei treni di elevata composizione, 150 m nelle altre;
- segnalando il punto di fermata dei treni viaggiatori in stazione mediante le apposite "*tabelle di orientamento*", che indicano al macchinista il punto d'arresto più opportuno in funzione della composizione<sup>12</sup>.

Dal punto di vista del servizio, si potrebbe ampliare l'attuale scarsissima offerta a lunga percorrenza, curando le coincidenze e utilizzando ad esempio anche per i viaggiatori l'itinerario "basso padano" da Voghera a Piacenza – Cremona – Mantova – Verona.

Quest'ultimo offrirebbe possibilità alle Province di Cremona e Mantova di utilizzare la ferrovia per collegamenti veloci con Genova, le Riviere e Torino da un lato, con la linea del Brennero e con il Veneto dall'altro. Si fa notare che il percorso Voghera – Verona via Cremona richiederebbe in base ai tempi di percorrenza attuali dei treni Interregionali/Diretti (6 – 8 fermate intermedie), circa 2 ore 15 min, a fronte di 2 ore 30 min e di 3 ore richieste dai treni Intercity e, rispettivamente, Interregionali via Milano<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> In realtà a Pizzighettone (schema 6a) si effettua l'incrocio fra il Diretto 2649, che sosta 4 min in 2° binario, e il treno 2662 per Milano, che transita alle 7.15 in 1° binario: ma in questo caso la fermata del Diretto 2649 è di servizio e non si ha quindi presenza di viaggiatori a terra.

<sup>12</sup> Si veda l'Art. 65 bis del "*Regolamento sui Segnali*" delle FS.

<sup>13</sup> Questi tempi ipotizzano soste ristrette a Milano, che come si sa sono però sempre problematiche.

### 3.3 PROGRAMMI DI RFI

Alcuni degli interventi ora esaminati sembrerebbero già decisi per la *Codogno – Cremona – Mantova* e, secondo il Documento [21] elaborato dalla Direzione Compartimentale Movimento di Milano di RFI, dedicato all'“efficientamento” di questa linea, dovrebbero essere realizzati entro breve: si tratta della soppressione di 3 PL e del completamento del sottopassaggio di Piadena, che consentirà di attuare movimenti contemporanei dei treni, sia pure ancora con ingresso in deviate a 30 km/h.

Il Documento preannuncia anche l'istituzione del *rango di velocità C*, con aumento del limite di velocità di 10 km/h (cioè 145 km/h, anziché 135 km/h oggi ammessi in rango B tra Ponte d'Adda e Mantova). Quest'ultimo provvedimento non sembra comunque di grande utilità pratica, poiché:

- secondo l'impostazione attuale, ne potranno beneficiare solo i treni effettuati con elettromotrici, ammesse a circolare in rango C, ma le Ale 582 e le relative rimorchiate hanno come noto velocità massima di 140 km/h e non ne ricaveranno in pratica beneficio;
- i Diretti effettuati con locomotive E 632 e carrozze per medie distanze, cioè con materiale avente velocità massima di 160 km/h, sono al momento classificati di rango B, e non potranno per questo approfittare dell'istituzione del rango C.

Ad un orizzonte temporale meno immediato, secondo il Documento [21] dovrebbero essere adottati provvedimenti più incisivi, scaglionati in 2 fasi d'attuazione e comprendenti essenzialmente:

- innesto a Codogno con deviatori idonei per la velocità di 60 km/h;
- deviatori a 60 km/h per l'accesso al 1° e 3° binario della stazione di Cremona, con miglioramento dello schema dei binari;
- deviatori a 60 km/h a Villetta Malagnino (1° binario), a Piadena (3° binario), a Bozzolo (3° binario) e a Castellucchio;
- sottopassaggio, movimenti contemporanei dei treni incrociantisi, adeguamento marciapiedi e tabelle di fermata a Pizzighettone, Acquanegra Cremonese, Villetta Malagnino, Gazzo Pieve S. Giacomo, Torre dé Picenardi, Bozzolo (marciapiede 300 m), Marcaria, Castellucchio (marciapiede 300 m);
- modifica del segnalamento a Cava Tigozzi<sup>14</sup>, per sveltire l'ingresso in 1° binario e le manovre dello scalo merci;

---

<sup>14</sup> Consistente nell'istituzione del segnalamento di protezione plurimo lato Cremona.

- trasformazione dell'attuale fermata di Maleo in Posto di Blocco Intermedio (PBI), senza binario d'incrocio, e adeguamento del marciapiede. Si osserva che tale provvedimento consentirebbe di avvicinare treni procedenti nella medesima direzione di marcia (da o verso Codogno), migliorando la successione degli arrivi o delle partenze, ma non offrirebbe una nuova possibilità d'incrocio<sup>15</sup>.

Nella seconda fase è inserita anche la soppressione del PLA al km 4,225 della linea Codogno - Cremona<sup>16</sup>.

E' senz'altro positivo che le Ferrovie, stando a quanto esposto nel Documento [21], riconoscano la necessità di migliorare la qualità del servizio almeno sull'asse principale della rete cremonese, definendo interventi che nella presente relazione sono stati descritti nello "scenario basso".

Detti provvedimenti richiederebbero secondo le stime di massima del Documento un investimento complessivo dell'ordine di 6 milioni di Euro, quindi relativamente limitato, nel panorama dei programmi di ammodernamento e potenziamento delle infrastrutture ferroviarie, in atto o di prossimo avvio.

Non si può non esprimere preoccupazione per il fatto che queste modeste iniziative, riguardanti peraltro una parte soltanto della rete cremonese, vengano scaglionate in tempi che appaiono non brevi.

### **3.4 LO SCENARIO MEDIO. I RADDOPPI SELETTIVI**

Una maggiore utilizzazione della rete richiederebbe, oltre agli interventi dello "scenario basso" volti a migliorare l'elasticità dell'esercizio, l'eliminazione degli ostacoli dovuti alle condizioni di criticità della circolazione nei "*colli di bottiglia*".

Tenuto conto del valore dei coefficienti di utilizzazione  $u_d$  riportati nella tabella 22, apparirebbe senz'altro necessario il raddoppio delle tratte *Cremona – Olmeneta*, *Cremona - Castelvetro*<sup>17</sup> e *Cremona – Cava Tigozzi*.

---

<sup>15</sup> Che non sarebbe qui d'altra parte necessaria, dato che la sezione di blocco Codogno – Pizzighettone è lunga 7,7 km e che la fermata di Maleo è a ridosso di Pizzighettone.

<sup>16</sup> Tra Codogno e Maleo, situato in curva e molto trafficato (ex SS 234). L'onere non è stato tuttavia quantificato nel Documento [21].

<sup>17</sup> Limitato al percorso a nord del ponte sul Po (circa 2,4 km), come già detto (relazione P065, paragrafo 4 2).

Dovrebbe essere inoltre attentamente valutata la situazione della terza tratta comune *Brescia - S. Zeno Folzano* ( $u_d = 62,3\%$ ) e dell'intera direttrice *Codogno – Mantova*, che fa parte dell'asse medio padano e presenta valori di  $u_d$  maggiori del 55%.

Il vincolo degli incroci fissi, lo si ripete, causa una rigidità della circolazione che non può garantire il livello di puntualità desiderato, in presenza delle intensità che caratterizzano la rete cremonese: le ripercussioni sono particolarmente negative sull'attrattività dell'*offerta viaggiatori*.

Il provvedimento risolutivo sarebbe il doppio binario che, nelle condizioni attuali (tabella 22), potrebbe essere limitato ad alcuni tratti ("**raddoppi selettivi**"), nei quali programmare "incroci dinamici", che consentirebbero di:

- non imporre perditempi ai treni;
- superare il vincolo dell'incrocio nelle stazioni, con obbligo di fermata almeno del primo treno;
- ottenere, pertanto, una considerevole elasticità nell'impostazione dell'orario.

Nella *linea Codogno - Cremona – Mantova* (Vd. tabella 2) si prospetterebbe secondo il Documento [21] di RFI il seguente scenario:

- raddoppio della tratta Codogno – Pizzighettone, facente parte della futura "Gronda merci sud";
- raddoppio della tratta critica Cava Tigozzi – Cremona, funzionale anche al traffico del porto ed al previsto spostamento di alcuni servizi merci a Cava Tigozzi. Esso conferirebbe alla stazione di Cremona maggiore elasticità nel ricevimento e nell'inoltro dei treni da/per Codogno;
- lo *Scalo Pontirolo*, cui si accede da un bivio in piena linea (progressiva km 52,784), dovrebbe essere collegato direttamente alla stazione di Piadena con un binario indipendente dal binario di corsa. In sostanza si verrebbe a disporre di 2 binari su 2,502 km di linea;
- raddoppio della Castellucchio – Mantova, funzionale allo sviluppo del traffico da/per *Gazoldo degli Ippoliti*, previsto come importante terminale merci, che verrebbe collegato alla stazione di Castellucchio con un raccordo di nuova costruzione.

I raddoppi sopra citati richiederebbero l'adeguamento delle *stazioni di Codogno e di Cremona*, per l'innesto delle tratte a doppio binario. Gli interventi a *Cremona* risulterebbero impegnativi, perché si dovrebbe modificare il piano binari, sanando le attuali deficienze, con la realizzazione di marciapiedi per tutti i binari di corretto

tracciato, l'aumento del numero di binari passanti e la razionalizzazione dei binari tronchi decentrati.

Nelle altre linee lo sviluppo degli eventuali raddoppi selettivi dipenderebbe dalle previsioni di traffico.

Nelle stazioni interessate dai raddoppi sarebbero indispensabili i sottopassaggi, per evitare gli attraversamenti a raso ed i conseguenti vincoli nella circolazione dei treni: si tenga presente che uno Studio FS [7] ha stimato in 3 min il perditempo dovuto alla mancanza di sottopassaggi, per ciascuna stazione, in una linea a doppio binario<sup>18</sup>.

Il principio della selettività dei raddoppi avrebbe il non trascurabile vantaggio di lasciare una certa libertà di scelta nella loro allocazione, favorendo così l'economicità e l'ottenimento del consenso locale.

---

<sup>18</sup> Detto *Studio* al punto 6.3 ( linea Milano - Voghera) afferma che le “*principali criticità riguardano la mancanza dei sottopassaggi e quindi i vincoli per gli attraversamenti a raso*”. Analoga considerazione viene espressa al punto 6.6 per la Rho – Gallarate.

## 4. GLI ITINERARI ALTERNATIVI

---

### 4.1 EVOLUZIONE DEI PROGRAMMI

#### 4.1.1 Generalità

Le grandi opere di potenziamento infrastrutturale in corso di realizzazione, fra le quali fondamentali i quadruplicamenti AC delle direttrici Torino - Milano - Venezia e Milano - Napoli, delineano uno scenario al 2010 che vedrà radicalmente migliorata l'efficienza della rete ferroviaria italiana.

In prossimità dell'hub milanese la prevista massiccia espansione dell'offerta viaggiatori a lunga e breve percorrenza e del traffico merci porterà tuttavia a livelli di utilizzazione della potenzialità ancora elevati. Appare quindi obbligata la scelta di separare le diverse correnti di traffico viaggiatori e merci, specializzando dove possibile le linee ed evitando che i convogli merci in transito debbano attraversare il nodo di Milano.

Ciò porterà ad utilizzare, come *"itinerari alternativi"*, lati della maglia ferroviaria che sono stati finora sostanzialmente marginalizzati e che dovrebbero essere adeguatamente potenziati, per poter essere integrati nella rete principale.

Il tema degli itinerari merci alternativi è stato molto dibattuto ed ha subito profonde evoluzioni.

Un tempo grande importanza era attribuita per il nodo di Milano al cosiddetto *"Quadrilatero di scorrimento"*, che in senso ovest – est aveva come lati la *"Gronda nord"* Novara - Saronno - Bergamo - Brescia e, a sud, l'asse *"medio padano"* Mortara - Pavia - Codogno – Mantova - Monselice.

I programmi *"Alta Velocità"* avevano poi fatto accantonare questi progetti che, anzi, erano considerati elementi di disturbo, come se fossero alternativi e concorrenti all'AV.

Successivamente è stato riconosciuto che, ferma restando la necessità di realizzare la direttrice AV Torino - Venezia, caratterizzata dall'*alta capacità (AC)* piuttosto che dall'*alta velocità* ed accessibile anche al traffico merci, le condizioni di congestione del nodo di Milano avrebbero reso utili, se non indispensabili, gli itinerari alternativi, che sono quindi rientrati nei programmi di sviluppo del sistema ferroviario padano.

L'argomento non è comunque ad oggi ancora del tutto definito: si può parlare soltanto di orientamenti prevalenti, basandosi fundamentalmente sulla documentazione FS disponibile (Vd. bibliografia).

#### 4.1.2 Gli itinerari trasversali

Per quanto riguarda gli itinerari “trasversali”, che si sviluppano cioè da ovest ad est lungo la pianura padana, la *Gronda nord* è sembrata per lungo tempo la soluzione più naturale e conveniente in Lombardia, ma alla fine il progetto è stato forzatamente accantonato, soprattutto a causa delle soluzioni tecniche e di tracciato nel frattempo adottate per il tratto della Gronda che fa parte del collegamento Milano - Malpensa e per i problemi posti da alcuni punti singolari (in particolare dallo storico ponte sull’Adda di Paderno e dai nodi di Seregno e Ponte S. Pietro - Bergamo).

Oggi si ritiene che essa possa assolvere per le merci soltanto funzioni di carattere locale, peraltro importanti, data la forte industrializzazione dei territori attraversati e la presenza in essi di centri intermodali merci.

L’*asse medio padano*, comprendendo in esso l’itinerario che, partendo dai porti liguri e dal Piemonte, raggiunge Cremona attraverso Tortona - Voghera – Piacenza<sup>19</sup>, ha costituito per anni un punto di riferimento nel quadro degli itinerari padani.

La Commissione Interministeriale Trasporti e Ambiente, incaricata nel 1999 di valutare i programmi dell’Alta Velocità/Alta Capacità [5], lo ritenne un complemento necessario della direttrice principale Torino – Venezia e nella sua Valutazione finale, approvata in sede parlamentare [6], ne definì anche la potenzialità, affermando testualmente: “*Alla fine di tali interventi di potenziamento tale direttrice (itinerario) potrà garantire una potenzialità residua di linea di circa 30 treni. Si ritiene che tale potenzialità debba essere ulteriormente incrementata a 40 treni mediante gli opportuni interventi sulla Tortona - Voghera e sulla Piacenza - Cremona*” (vd. [5], Capitolo 4)<sup>20</sup>.

L’itinerario è stato ammodernato con l’elettrificazione delle tratte Mantova – Monselice e Piacenza – Castelvetro; oltre Mantova è collegato da un lato con Verona e il transito del Brennero, dall’altro con Monselice, Padova, il Veneto orientale ed i transiti di Tarvisio e di Villa Opicina. E’ da notare che, per evitare la Padova – Mestre ed il nodo di Mestre, congestionati, è stato potenziato l’itinerario merci Padova Campo di Marte – Castel Franco Veneto – Treviso (figura 14), elettrificato e praticamente tutto a doppio binario.

---

<sup>19</sup> Esso viene anche denominato “*basso padano*”.

<sup>20</sup> Si osserva che il Documento partiva dal presupposto che fosse lecito utilizzare integralmente la “capacità residua teorica”, il che sarebbe stato irrealizzabile, se non accompagnato da consistenti potenziamenti infrastrutturali.

Secondo la documentazione disponibile, non sembra oggi probabile che l'asse medio padano possa avere in futuro sviluppi consistenti, per la tendenza a concentrare i traffici merci a lunga percorrenza sulle direttrici AC, escludendo soltanto le aree prossime ai grandi nodi.

Come visto nel paragrafo 1.2.3, l'itinerario in parola convoglia attualmente la quota maggiore del traffico merci che transita a Cremona (tabella 23), peraltro molto limitato.

#### **4.1.3 Altri itinerari**

La Provincia di Cremona e il Casalasco in particolare sono interessati al *collegamento ferroviario TI.BRE* fra i porti di Livorno e La Spezia ed il Brennero attraverso la Pontremolese. Esso richiederà l'attraversamento della pianura padana da Parma a Verona e potrà seguire (Vd. P065.1 – paragrafo 4.4), due distinti instradamenti (figura 14):

- a) il più diretto (100 km) via Suzzara, costituito dalla tratta in concessione Parma – Suzzara, che richiede però l'elettrificazione e radicali lavori di adeguamento infrastrutturale<sup>21</sup>, e dalla tratta FS Suzzara - Mantova - Verona (56 km), recentemente elettrificata e di categoria D4;
- b) il più lungo (112 km) Parma - Piadena - Mantova – Verona<sup>22</sup>, a trazione diesel da Parma a Piadena (44 km), dove l'inconveniente dell'inversione di marcia a Piadena potrebbe essere superato mediante la costruzione di una bretella di raccordo.

Con questo progetto Mantova verrebbe ad assumere la funzione di nodo d'incrocio fra la diagonale ferroviaria TI.BRE. e l'asse medio padano, che assicurerebbe la prosecuzione verso est.

I traffici provenienti dal Gottardo e da Chiasso attraverso una direttrice in parte nuova Chiasso - Seregno - Treviglio potrebbero essere inoltrati dal *nodo di Treviglio* o verso est direttamente sull'asse AC per Verona, o verso sud sulla linea per Cremona – Fidenza, denominata "*Gronda est*" (figura 13), che nella tratta Treviglio – Castelleone sarebbe sovrapposta alla Gronda sud. In proposito sembra che vi sia una evoluzione degli indirizzi, come vedremo.

---

<sup>21</sup> La Parma – Suzzara, lunga 44 km, secondo la Tab. 57 - Parte II della P.G.O.S. [13], ammette carichi di 18 t/asse e 4,8 t/m, con notevoli limitazioni di velocità in corrispondenza di alcuni ponti (6 km/h) e per carichi superiori a 14,5 t/asse.

<sup>22</sup> Questo itinerario è percorso oggi dai treni Interregionali Verona – Forno, citati nella nota 5.



#### 4.1.4 Il superamento del nodo di Milano

Per realizzare il by pass del nodo di Milano dedicato alle merci, abbandonata come accennato la *Gronda nord*, era stato preso in considerazione un percorso che, partendo da Novara, attraverso Mortara<sup>23</sup> avrebbe utilizzato la *Cintura sud* di Milano, in pieno territorio urbano, fino a Milano Smistamento/Segrate. Detta Cintura avrebbe alleggerito la tratta Novara – Rho – Certosa e la Cintura Nord fino a Lambrate e Smistamento, ma avrebbe ancora fatto capo a scali situati all'interno del nodo, senza beneficio per l'uscita a est.

Per questo motivo e soprattutto per il fatto che il passaggio di convogli merci anche in ore notturne nell'area metropolitana, attraverso una zona cittadina intensamente edificata, avrebbe arrecato intollerabili disturbi, questa soluzione è stata poi accantonata.

Secondo i più recenti orientamenti è stata alla fine individuata la "**Gronda Sud**" tra i nodi di Novara e di Treviglio, che aggirerà completamente e a maggior distanza il nodo di Milano e seguirà le esistenti linee Novara - Mortara - Pavia - Casalpusterlengo - Codogno - Pizzighettone/Ponte Adda e da qui, staccandosi con un tratto nuovo dalla linea per Cremona, andrà a raccordarsi alla Cremona - Treviglio circa all'altezza di Castelleone (figura 12).

## 4.2 IL CORRIDOIO N° 5

### 4.2.1 Il collegamento Lione - Torino

L'asse ad Alta Capacità Torino – Milano – Venezia appartiene al "*Corridoio ferroviario europeo n° 5*" Lisbona – Kiev, del quale la "*Gronda sud*" rappresenta in Lombardia l'indispensabile circonvallazione merci ("*contournement*", per usare un termine francese qui pertinente) del nodo di Milano.

Considerato che la Gronda sud interessa da vicino la Provincia di Cremona, si ritiene opportuno esporre alcune considerazioni sul Corridoio n° 5, che riveste una grande importanza per il nostro Paese, fortemente interessato ad un itinerario europeo che si sviluppi a sud delle Alpi, lungo la pianura padano – veneta. E' estremamente positivo che gli sforzi esercitati soprattutto da parte italiana, in accordo con la francese Regione Rhône – Alpes, siano ora riusciti ad ottenere da parte della Commissione Europea l'inserimento della tratta internazionale Lione – Torino fra i progetti prioritari.

---

<sup>23</sup> A Mortara sarebbe stato necessario costruire una bretella, per evitare l'inversione di marcia nell'attuale stazione.

La nuova direttrice internazionale alpina partirà dal nodo di Lione e costituirà fra Chambéry e Torino una variante con caratteristiche di AV/AC della linea storica (LS) del Frejus.

L'opera più importante sarà la galleria di base tra St. Jean-de-Maurienne, situata nella Valle dell'Arc, e Venaus, in prossimità di Susa. Il traforo sarà a 2 canne ed avrà una lunghezza di circa 53 km; esso sarà seguito, dopo il brevissimo attraversamento all'aperto della Val Cenischia, dalla galleria di Bussoleno di 12 km, che sboccherà a Bruzolo, in Valle Susa, stazione affiancata alla LS.

La tratta internazionale St. Jean-de-Maurienne – Bruzolo sarà finanziata pariteticamente dai Governi italiano e francese, che hanno affidato il coordinamento delle diverse attività e la sorveglianza della progettazione e della costruzione ad una "Commissione Intergovernativa" (CIG), che è costituita da rappresentanti italiani e francesi e, a Roma, ha sede presso gli uffici della Presidenza del Consiglio dei Ministri<sup>24</sup>.

Gli studi tecnici, finanziari ed economici sono affidati alla società "Lyon Turin Ferroviare" (LTF), costituita dalle Reti italiana (RFI) e francese (RFF), con sede principale a Chambéry e sede secondaria a Torino.

Il collegamento Lione – Torino è integrato dai tratti d'accesso alla sezione internazionale, progettati e realizzati dalle due Reti.

Il costo orientativo dell'opera completa è stimato in circa 15.000 M€, dei quali 6.000 M€ per la sezione internazionale, 7.000 M€ per la parte francese e 2.000 M€ per quella italiana.

#### **4.2.2 La rete francese d'accesso**

La parte francese da Lione a St. Jean-de-Maurienne ha un costo, come si è visto, del medesimo ordine di quello della sezione internazionale; ciò è dovuto sia al suo sviluppo in lunghezza, sia alle difficoltà di attraversamento di un territorio montagnoso, che richiede la costruzione di numerose opere d'arte e lunghe gallerie.

La tratta iniziale sarà sbinata, in ossequio alla nota filosofia della SNCF che privilegia la separazione fisica del traffico viaggiatori AV da quello merci. Il sistema comprenderà una *Ligne à Grande Vitesse (LGV)* riservata ai viaggiatori, lunga circa 80 km, dalla stazione TGV di Lyon St. Exupéry (aeroporto) a Chambéry. Da qui si utilizzerà la linea

---

<sup>24</sup> Attualmente il Presidente e il Segretario Generale sono italiani; il Vice Presidente è francese.

storica potenziata fino al futuro nodo di Montmélian/Laissaud, in Valle Isère (*Combe de Savoie*).

Per le merci sono stati esaminati diversi percorsi: dopo approfonditi studi è stata scelta la variante denominata “Bas Dauphiné”, che a partire dal nodo di Lione utilizzerà prima tratte di linee esistenti, opportunamente potenziate, e sottopasserà poi il Massif de la Chartreuse con una galleria a 2 canne di circa 30 km, per sboccare in Valle Isère nel citato nodo di Montmélian/Laissaud.

I treni viaggiatori e merci seguiranno dopo la Combe de Savoie, fino a St. Jean-de-Maurienne, un'unica linea AC/AV per servizio misto, che comprenderà le gallerie di Belledonne (circa 20 km) e di Rocheray (circa 14 km).

Si osserva che l'itinerario proveniente dall'Italia si aprirà in Francia a ventaglio, a partire dalla Combe de Savoie: direttamente verso Lione con le due nuove linee viaggiatori e merci, verso Ambérieu-en Bugey a nord, verso Grenoble – Valence lungo la Valle Isère, a sud.

Il nuovo sistema sarà collegato a Lione con gli itinerari alternativi viaggiatori e merci nord – sud, che aggirano ad est il nodo e sono costituiti dalla *LGV diretta Parigi - Marsiglia*<sup>25</sup>, dov'è situata la stazione di St. Exupéry, e dal futuro “*Contournement de Lyon*” per le merci, battezzato “*Magistrale Eco-Fret*”.

E' inoltre da tenere presente che l'itinerario merci con la lunga galleria della Chartreuse consentirà l'aggiramento del nodo di Chambéry, particolarmente congestionato.

Risulta evidente, da quanto ora esposto, come in Francia ci si preoccupi di aggirare i nodi principali con infrastrutture di elevata potenzialità, richiedenti ingenti investimenti.

#### **4.2.3 Il tratto italiano e la parte lombarda del Corridoio. La gronda sud**

La linea AC a partire da Bruzolo seguirà in Valle Susa il versante orografico sinistro della Dora Riparia; problemi d'impatto ambientale e richieste delle popolazioni locali hanno portato a prevedere in questo tratto lunghe gallerie.

La nuova linea passerà a nord dell'area metropolitana di Torino, dove assumerà fino a Settimo Torinese la funzione specifica di “**Gronda merci**”, che s'innesterà sulla nuova linea AC per Milano.

L'interconnessione di Settimo Torinese consentirà, ad est del nodo di Torino, sia l'accesso dalle stazioni di Porta Nuova e Porta Susa alla linea AC per Milano, sia il

---

<sup>25</sup> Si ricorda che essa è percorsa dai TGV che collegano le due città in sole 3 ore.

passaggio dalla Gronda alla rete storica, in direzione di Chivasso e dell'itinerario alternativo per Casale Monferrato - Alessandria e le direzioni di Genova e di Piacenza - Bologna<sup>26</sup>.

Per quanto riguarda il nodo di Milano, fissati a **Novara** e a **Treviglio** gli snodi per il traffico merci nazionale e internazionale, la *Gronda o nuova Cintura [24] Sud* darà continuità al traffico merci di transito del Corridoio n° 5.

Sebbene segua un tracciato esistente, in un territorio di pianura e per ampi tratti mediamente antropizzato, la Gronda presenta oltre la sezione iniziale *Novara - Mortara*, elettrificata, a doppio binario ed attualmente scarsamente utilizzata (tabella 26), alcuni punti critici, la cui definizione sarà tutt'altro che facile.

Il primo di essi sarà il *nodo di Pavia*, dove la Gronda dovrà attraversare l'asse Genova - Milano; lo studio delle possibili soluzioni, certamente onerose anche per il problema dell'attraversamento del Ticino, è in corso da parte di RFI e degli Enti istituzionali locali.

Da Casalpuusterlengo l'itinerario sarà comune fino a Codogno con la LS Milano - Bologna, che anche dopo la messa in esercizio della nuova linea AC si prevede debba sopportare un intenso traffico viaggiatori e merci, tanto che se ne prospetta l'eventuale triplicamento, con opere di scavalco per l'attraversamento dell'asse principale.

Le soluzioni per il nodo di Casalpuusterlengo, dove dovrebbe essere realizzato il futuro grande *Centro Intermodale Milano sud*, non appaiono ancora chiare, anche perché non sono definiti la localizzazione dello scalo ed i suoi collegamenti con la rete storica e la nuova linea AC.

La Gronda utilizzerà poi la linea per Cremona, presumibilmente fino alla fermata di Ponte d'Adda<sup>27</sup>, per utilizzare l'esistente ponte in ferro; da qui si dovrà costruire una *tratta nuova* che si dovrebbe raccordare alla Cremona - Treviglio a *Castelleone*. Il bivio di Ponte d'Adda richiederà un intervento significativo, poiché la fermata dispone oggi di un unico binario di circolazione (quello di corsa).

---

<sup>26</sup> Da Piacenza si potrà proseguire anche per Cremona - Mantova e l'itinerario medio padano.

<sup>27</sup> Questa fermata si trova alla sinistra orografica dell'Adda ed è considerata facente parte della stazione di Pizzighettone, situata invece alla destra del fiume. Il servizio viaggiatori della città di Pizzighettone viene effettuato a Ponte d'Adda.

### 4.3 GLI ORIENTAMENTI ATTUALI

Gli scenari di sviluppo del sistema ferroviario lombardo [19, 20, 22, 24] prevedono come itinerario alternativo fondamentale ovest – est la **Gronda sud**.

Oltre alle funzioni sopra esaminate, essa nella sua parte est dovrebbe convogliare anche i traffici provenienti dal Gottardo e dal transito di Chiasso e diretti verso sud, che dovrebbero seguire il percorso Treviglio – Castelleone – Ponte d'Adda - Codogno/Casalpusterlengo e da qui l'asse AC per Bologna.

Non sembrerebbe quindi preso in considerazione l'itinerario per Cremona – Fidenza, cioè la *Gronda est*. La questione è rilevante per Cremona, perché l'utilizzazione per le merci della Castelleone – Fidenza, ed il suo conseguente potenziamento, avrebbero potuto migliorare radicalmente i servizi anche su questa direttrice.

Restano per Cremona, comunque, i vantaggi derivanti dalla realizzazione della Gronda sud, che comporterebbe (*"scenario alto"*):

- il potenziamento della tratta Casalpusterlengo – Codogno, utile per i collegamenti con Milano;
- il raddoppio della Codogno - Pizzighettone e la sistemazione dell'attuale fermata di Ponte d'Adda;
- la nuova linea Ponte d'Adda - Castelleone, attraverso le ACI 12 - 11 - 9;
- il potenziamento della Castelleone - Crema - Treviglio.

E' molto probabile che sia necessario intervenire sulle tratte cremonesi appartenenti alla Gronda; dalla tabella 25 si desume infatti come la Codogno – Ponte d'Adda e la Castelleone – Treviglio offrano margini di capacità effettivamente disponibili di soli 3 treni/giorno la prima e di 16 treni/giorno la seconda.

## 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

---

### 5.1 NECESSITÀ DEGLI INTERVENTI

Le proposte contenute nello “*scenario basso*” sopra esaminato sono senza dubbio indispensabili, in quanto è evidente ed ammesso esplicitamente anche da RFI (si veda, in particolare, il Documento [21]) che la rete cremonese non è oggi tecnicamente in grado di offrire un servizio soddisfacente ed attrattivo per il pubblico.

La questione è di passare dalla fase propositiva a quella d’attuazione in tempi il più possibile ravvicinati, non soltanto per l’asse principale Codogno – Mantova, ma anche per le altre linee della rete.

Non sembra infatti accettabile, stante l’attenzione che viene proclamata a favore del trasporto ferroviario e dei finanziamenti ad esso dedicati, che nel caso della rete cremonese provvedimenti marginali e di modesto impegno, come la creazione di sottopassaggi nelle stazioni, l’impiego di deviatori per 60 km/h e di apparati idonei per velocizzare le manovre d’incrocio, la soppressione dei passaggi a livello più penalizzanti e pericolosi, vengano programmati a medio o addirittura a lungo termine<sup>28</sup>.

In quest’ottica, per consentire un salto di qualità dei servizi offerti, sembra logico mettere in cantiere anche la serie d’interventi che abbiamo raccolto sotto la classificazione di “*scenario medio*”: va ribadito che la rete cremonese sviluppa già oggi volumi di traffico considerevoli, nonostante le carenze evidenti dell’offerta, che non incoraggiano certamente la domanda.

Si tratta, come indicato nel paragrafo 3.4, del raddoppio delle tratte costituenti i “colli di bottiglia” e delle altre dove in funzione delle previsioni di traffico la circolazione complessiva risultasse non compatibile con la potenzialità intrinseca di una linea a semplice binario e con i relativi criteri di corretta utilizzazione sui quali ci siamo largamente diffusi.

Si auspica che i problemi della rete ferroviaria cremonese vengano adeguatamente affrontati e che venga anche presa in considerazione la proposta a suo tempo formulata del nuovo collegamento ferroviario Crema – Milano (relazioni P047 e P066).

---

<sup>28</sup> Si fa presente che, dalle tabelle del Documento [21] di RFI, risulta che la spesa per la velocizzazione a 60 km/h dei deviatori d’accesso al 1° e 3° binario di Cremona, la predisposizione per i movimenti contemporanei d’incrocio e l’indipendenza dal Deposito dei movimenti sul 3° binario sarebbe valutata di 210.000 €.

## 5.2 LA DEFINIZIONE DEI PROGRAMMI

### 5.2.1 Approfondimenti progettuali

Quanto esposto conferma che il piano degli interventi di potenziamento della rete cremonese dipende sia dalle esigenze del traffico locale, ben individuate, sia dai programmi legati agli itinerari merci alternativi.

Le soluzioni adottate in Francia e a Torino per il Corridoio n° 5 fanno chiaramente intendere che esso va inteso come sistema, comprendente in corrispondenza del nodo di Milano, oltre l'asse diretto transitante nella Stazione Centrale, l'itinerario per il traffico merci passante (Gronda sud), che dovrebbe garantire anche in territorio lombardo la fluidità e la scorrevolezza del corridoio.

Ma mentre sono definiti per l'asse AC gli innesti di Milano Certosa e di Pioltello Limito, non altrettanto avanzata è la progettazione della Gronda. Il suo andamento è in realtà delineato nelle linee generali, ma per quanto a conoscenza manca un approfondito studio di fattibilità e di valutazione d'impatto ambientale che individui con precisione il tracciato, le soluzioni nei punti critici, le caratteristiche principali dell'infrastruttura. In sostanza il Corridoio n° 5, inteso come sistema, è in Lombardia ad uno stato di definizione molto meno avanzato di quanto lo sia in Francia e in Piemonte.

Gli approfondimenti progettuali dovrebbero partire dalla determinazione dell'entità dei flussi di traffico previsti, in modo da definire la potenzialità teorica  $P_d$  necessaria.

La tabella 26 mostra il numero di treni viaggiatori  $N_v$  oggi effettivamente circolanti nelle varie sezioni della Gronda, delle quali sono indicate la potenzialità teorica  $P_d$  e quella effettiva  $P'_d = 0,7 \times P_d$ . Vengono inoltre considerate le differenze  $D = P_d - N_v$  e  $D' = P'_d - N_v$ ; poiché sappiamo che il valore  $P'_d$  è da considerarsi il limite accettabile per garantire condizioni di sufficiente regolarità della circolazione (paragrafi 2.3 e 3.1),  $D'$  rappresenta il margine effettivamente disponibile per il traffico merci e l'eventuale incremento del servizio viaggiatori.

Analizzando la situazione delle singole tratte, si constata che nella Casalpusterlengo – Codogno la circolazione  $N_v$  copre oggi il 68 % di  $P_d$ : la tratta è completamente saturata, come del resto ben noto.

Margini molto ampi offre invece la Novara – Mortara, dove il traffico viaggiatori copre soltanto il 16% della potenzialità teorica  $P_d$ , stimata prudenzialmente pari a 160 treni/giorno, valore certamente incrementabile con l'adeguamento degli impianti di segnalamento e blocco.

Nelle sezioni Mortara – Pavia e Pavia Casalpusterlengo, a semplice binario e a trazione diesel, la differenza D' è dell'ordine di una trentina di treni/giorno.

Come abbiamo già visto, la tratta cremonese Codogno – Ponte d'Adda, per la quale è stata determinata la circolazione complessiva viaggiatori + merci (tabella 25), non offre margini; per la Castelleone – Treviglio il margine effettivo è di 16 treni/giorno.

### **5.2.2 Standard di linea**

Nella definizione dei potenziamenti, occorrerà tenere presente che in linee destinate a sopportare un traffico merci pesante, il modulo dei binari d'incrocio e precedenza dovrebbe essere portato ad almeno 600 m e il carico ammissibile per asse alla categoria D4 (carico assiale di 22,5 t e carico lineare di 8,0 t/m), senza limitazioni di velocità<sup>29</sup>.

Ma nel caso del Corridoio n° 5 ciò potrebbe non essere sufficiente: per la tratta internazionale Lione – Torino i gestori ferroviari (SNCF e Trenitalia) hanno chiesto recentemente con un Documento comune<sup>30</sup> che la nuova infrastruttura sia dimensionata per la circolazione di convogli merci lunghi 750 m e con massa per asse di 25 t, per poter sviluppare i volumi di traffico richiesti.

### **5.2.3 La rete cremonese**

La definizione di quali tratte cremonesi siano destinate ad assumere ruoli più importanti, della entità del traffico che in esse si intende convogliare e, conseguentemente, delle opere di potenziamento necessarie è propedeutica anche allo studio degli interventi "minori", finalizzati al miglioramento degli attuali servizi.

Sarebbe estremamente utile che detti interventi, resi più accessibili dal limitato impegno finanziario richiesto, venissero anticipati per quanto possibile, anche perché essi sono preparatori rispetto alle opere più impegnative, quali i raddoppi, che richiedono tempi lunghi e, comunque, li comprendono.

E' infine indispensabile che la fattibilità delle diverse opere di potenziamento venga preliminarmente verificata sul territorio, onde ottenere il consenso e garantire le necessarie salvaguardie; in questo ambito gli Enti istituzionali possono svolgere una funzione preziosa di iniziativa, stimolo e programmazione.

---

<sup>29</sup> Questi limiti di carico sono previsti, in particolare, per la linea AC Torino – Milano, che avrà Posti di Movimento con binari di precedenza lunghi 750 m.

<sup>30</sup> "Parere comune di Trenitalia e SNCF sugli standard di linea", presentato alla C.I.G.



## 6. BIBLIOGRAFIA

---

- [1] Provincia di Cremona - Politecnico di Milano. *“Studi finalizzati alla redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP ex Lege 142/90”*. 15 dicembre 1998.
- [2] Provincia di Milano. *“Studi di fattibilità di interventi sulla rete infrastrutturale di trasporto pubblico in Provincia di Milano”*. Metropolitana Milanese SpA. marzo 1999.
- [3] Province di Bergamo, Brescia e Cremona. *“Studio di fattibilità di un potenziamento e riqualifica di tratte ferroviarie nelle Province di Bergamo, Brescia e Cremona”*. TAU Srl - Milano, luglio 2000.
- [4] Provincia di Cremona. *“Studio dell’autolinea regionale Milano - Crema – Orzinuovi”*. CI.TRA., Milano, luglio 2000.
- [5] Valutazione della Commissione Interministeriale Trasporti e Ambiente: *“Trasversale Torino - Milano - Venezia e Genova – Milano”*, 22 luglio 1999.
- [6] *“Risoluzione conclusiva n. 8-00053”*, approvata il 28 luglio 1999.
- [7] Ferrovie dello Stato - Direzioni Compartimentali Movimento e Infrastruttura – Milano: *“Aumento della Capacità delle linee e dei Nodi Saturi”*. Relazione conclusiva, dicembre 1999.
- [8] Comune di Milano: *“Documento di indirizzo strategico sugli interventi da prevedersi per il riassetto del Nodo di Milano”*, 21 febbraio 2000.
- [9] Ing. Mauro Moretti, Direttore Divisione Infrastruttura delle FS: *“Lo scenario programmatico per il riassetto del nodo di Milano”*. Intervento al Convegno Assolombarda su: *“Sviluppo delle infrastrutture, servizi ferroviari e liberalizzazioni”* - Milano, 7 novembre 2000.
- [10] TAV - Treno Alta Velocità SpA – Roma. *“Studio della organizzazione funzionale del Nodo ferroviario di Milano”*. ESEM Srl - Milano/Metropolitana Milanese SpA - Milano. Direzione tecnico scientifica di F. Perticaroli, ottobre 1997.
- [11] TAV - Treno Alta Velocità SpA - Roma. *“Studio della organizzazione funzionale del Nodo ferroviario di Milano. Aggiornamento al 2000”*. F. Perticaroli, 9 ottobre 2000.
- [12] Ferrovie dello Stato: *“Fascicolo circolazione linee – Milano. Volumi 1 e 2”*. Edizione giugno 2001.
- [13] Ferrovie dello Stato: *“Prefazione generale all’Orario di Servizio - P.G.O.S.”*. Edizione 1963 e ristampe.

- [14] Giuseppe Vicuna: *“Organizzazione e tecnica ferroviaria”*. CIFI - Roma, 1986.
- [15] Lucio Mayer: *“Impianti ferroviari. Tecnica ed esercizio”*. CIFI - Roma, 1986.
- [16] Provincia di Cremona. Assessorato all'Ambiente, Viabilità, Trasporti e Protezione civile: *“Linee per il Piano Integrato della Mobilità – PIM”*. Allegato A, capitolo: *“Il trasporto ferroviario”*, maggio 2001.
- [17] Regione Lombardia. Deliberazione n° VII/11267 del 25.11.2002: *“Esposizione del parere previsto dall’art. 3, comma 34 della Legge regionale 05.01.2000, n°1, in ordine al Piano Territoriale di Coordinamento predisposto dalla Provincia di Cremona”*.
- [18] *“Protocollo d’intesa per la definizione degli interventi di sviluppo del sistema ferroviario lombardo e della sua integrazione nella rete europea”*, tra Regione Lombardia e RFI SpA, 8 agosto 2002.
- [19] RFI: *“Lo sviluppo del sistema ferroviario lombardo e la sua integrazione nella rete europea”*. Milano, 25 luglio 2001.
- [20] RFI: *“Il ruolo di RFI per lo sviluppo del Nord Ovest”*, 27 giugno 2002.
- [21] RFI – Direzione Compartimentale Movimento, Milano: *“Piano di efficientamento della linea Pavia – Mantova, tratta Codogno – Cremona – Mantova”*, agosto 2002.
- [22] RFI – Direzione Compartimentale Movimento, Milano: *“Crema”*, 17 aprile 2003.
- [23] RFI: *“I progetti d’investimento per lo sviluppo della rete ferroviaria lombarda”*, Milano 15 maggio 2003.
- [24] RFI: *“Infrastrutture e mobilità Sviluppo delle infrastrutture e dei servizi ferroviari. Provincia di Cremona”*. Cremona, 29 Ottobre 2003.
- [25] Regione Lombardia. Infrastrutture e Mobilità: *“Programma triennale del Servizio Ferroviario Regionale. Anni 2004 – 2006”*. Milano, luglio 2003.
- [26] Provincia di Cremona: *“Piano del trasporto merci e della logistica”*, luglio 2003, a cura del prof. D’Armini e dell’ing. Molinari.
- [27] Provincia di Cremona: *“Studio sulla riduzione del numero dei PL”*, eseguito dal Politecnico di Milano, 2002 - 2003.

## **7. ALLEGATI**

---

### **7.1 TABELLE**

1. Linea Cremona - Treviglio.
2. Linea Codogno - Cremona - Mantova.
3. Linea Cremona - Brescia.
4. Linee Cremona - Fidenza e Cremona - Piacenza.
5. Servizi ferroviari Crema - Milano.
6. Servizi ferroviari Cremona - Milano via Treviglio.
7. Confronto tra i servizi Cremona - Milano via Codogno e via Treviglio.
8. La ferrovia Cremona - Crema - Treviglio e il territorio della Provincia di Cremona.
9. La ferrovia Cremona - Codogno e il territorio della Provincia di Cremona.
10. Situazione attuale della circolazione sulla rete ferroviaria cremonese.
11. Mobilità servita dall'autolinea regionale Milano - Crema - Orzinuovi.
12. Confronto tra servizi pubblici su gomma e su ferro nella relazione Crema - Milano.
13. Mobilità dei Comuni della direttrice Pallese in Provincia di Milano.
14. Orario nei periodi mattinali e serali. Linea Cremona - Treviglio.
15. Orario nei periodi mattinali e serali. Linea Treviglio – Cremona.
16. Analisi dei tempi di percorrenza dei treni Cremona - Treviglio
17. Analisi dei tempi di percorrenza dei treni Treviglio - Cremona
18. Punta mattinale Codogno - Milano: tempi di percorrenza e affluenza.
19. Linea Brescia - Piadena - Parma.
20. Rete ferroviaria della Provincia di Cremona. Sezioni di blocco, velocità, PL.
21. Rete ferroviaria della Provincia di Cremona. Sistemi di trazione, carichi, binari d'incrocio.
22. Situazione della circolazione sulla rete ferroviaria cremonese. Anno 2003.
23. Treni merci in transito a Cremona. Anno 2003.
24. Linea Cremona – Codogno. Orario 6.00 – 9.00.

25. Circolazione e potenzialità residua della rete cremonese.
26. Circolazione viaggiatori e potenzialità delle linee costituenti la futura “Gronda sud” di Milano.

## **7.2 FIGURE**

1. Schema della rete ferroviaria lombarda.
2. Schema del nodo di Treviglio
3. Le ferrovie nel territorio della Provincia di Cremona.
4. Il progetto di prolungamento della linea metropolitana M3 lungo la direttrice Paullese.
5. Proposta di una linea ferroviaria diretta Milano - Crema.
6. Schema semplificato di una stazione d'incrocio.
7. Andamento temporale di un incrocio e schemi di orario grafico.
8. Penetrazione Paullese a Milano: accessibilità urbana.
9. Penetrazione da Treviglio.
10. Penetrazione da Codogno.
11. Itinerario “basso” e “medio” padano.
12. La “gronda sud” di Milano.
13. Itinerario longitudinale est.
14. Il corridoio ferroviario TI.BRE.
15. Orario grafico linea Cremona – Codogno. Punta mattinata, orario feriale 2003.

## **7.3 RELAZIONI DI RIFERIMENTO**

- Allegato 1: “*Studio di fattibilità di un sistema di trasporto alternativo fra Crema e Milano. Prima fase*”. Relazione P047.1 (testo) del 31.01.2001.
- Allegato 2: “*Collegamento ferroviario fra Crema e Milano. Seconda fase*”. Relazione P066 del 31.10.2001, completa di tabelle, tavole e fotografie.
- Allegato 3: “*Caratteristiche, problemi e prospettive della rete ferroviaria cremonese*”. Relazione P065.1 (testo) del 31.07.2001.
- Allegato 4: “*Passaggi a livello nella rete ferroviaria cremonese*”.

Comprende lo Studio del Politecnico di Milano e l'Appendice A (Relazione P102 del Luglio 2002), con le corrispondenti tabelle.

Prof. Ing. Francesco Perticaroli

P120 – Dicembre 2003.

Tabella 1

**Linea Cremona - Treviglio**

Blocco elettrico conta assi – DCO (Sede Cremona) - ATC.

Stazioni o fermate (F)	distanze		posto di blocco	lunghezza sezioni di blocco	velocità ammessa ranghi A/B	PL		binari d'incrocio	
	progressive	parziali					di cui PLA		lunghezza
	km	km	n°	km	km/h	n°	n°	n°	m
Cremona	0,000	-	1	-	60/60	-	-	vari	285 - 605
Cippo	2,000	-	-	-	110/120	2	-	-	-
P.M. <sup>1</sup>	5,420	5,420	2	5,420		2	2	1	690
Olmeneta	10,831	5,411	3	5,411	95/105	2	1	1	340
Cippo	13,000	-	-	-	110/120	3	-	-	-
Casalbuttano	17,139	6,308	4	6,308		3	2	1	635
Soresina	25,986	8,847	5	8,847		5	3	2	475 - 495
Castelleone	33,505	7,519	6	7,519		7	2	1	540
Madignano (F)	39,000	5,495	-	-		3	2	-	-
Crema	42,891	3,891	7	9,386		3	-	2	555 - 555
Casaletto Vaprio	49,845	6,954	8	6,954		4	2	1	580
Capralba (F)	53,773	3,928	-	-		3	2	-	-
Caravaggio	59,542	5,769	9	9,697	100/110	3	2	1	565
Cippo	63,000	-	-	-	60/65	-	-	-	-
Treviglio	64,576	5,034	10	5,034	60/65 <sup>2</sup>	1	-	1	480

P120

<sup>1</sup> Posto di Movimento con binario d'incrocio, senza servizio viaggiatori.<sup>2</sup> Velocità in ingresso a Treviglio 30 km/h.

Tabella 2

**Linea Codogno - Cremona -- Mantova**

Blocco elettrico conta assi – DCO (Sede Cremona) - ATC da Cremona a Mantova.

Stazioni o fermate (F)	distanze		posto di blocco	lunghezza sezioni di blocco	velocità ammessa ranghi A/B	PL		binari d'incrocio	
	progressive	parziali					di cui PLA		lunghezza
	km	km	n°	km	km/h	n°	n°	n°	m
Codogno <sup>1</sup>	0,000		1	-	100/105	-	-	2	584 - 605
Maleo (F)	5,447	5,447	-	--		1	1	-	-
Pizzighettone	7,713	2,266	2	7,713		1	1	2	395 - 460
Ponte d'Adda (F) <sup>2</sup>	8,767	1,054		-	125/135	1	-	-	-
Acquanegra C.	16,595	7,828	3	8,882		6	3	2	415 - 675
Cava Tigozzi	22,159	5,564	4	5,564		-	-	2	415 - 575
Cremona	27,330	5,171	5	5,171		2	1	vari	285 - 605
Villetta Malagnino	34,832	7,502	6	7,502		5	3	1	520
Gazzo Pieve S.Giacomo	40,958	6,126	7	6,126		4	2	1	575
Torre dé Picenardi	48,582	7,624	8	7,624		4	3	2	495 - 530
Scalo Pontirolo <sup>3</sup>	(52,784)	-	-	-		6	4	-	-
Piadena	55,286	6,704	9	6,704		6	3	vari	215 - 320
Bozzolo	63,795	8,509	10	8,509		4	2	2	480 - 480
Marcaria	69,160	5,365	11	5,365		3	1	2	500 - 500
S. Michele in B. (F)	72,292	3,132	-	-		2	1	-	-
Ospitaletto Mant. (F)	74,910	2,618	-	-		-	-	-	-
Castellucchio	78,659	3,749	12	9,499		4	3	1	630
C.C.	86,972	-	-	-	100/105	-	-	-	-
Mantova <sup>4</sup>	89,557	10,898	13	10,898		9	8	vari	540 - 600

P120

<sup>1</sup> Velocità 30 km/h in uscita.<sup>2</sup> La fermata è ubicata nell'ambito della stazione di Pizzighettone, fra i segnali di partenza / protezione interni / esterni.<sup>3</sup> Solo Parco veicoli riparandi. Deviatoi d'ingresso normalmente bloccati.<sup>4</sup> Velocità 60 km/h in ingresso.

Tabella 3

**Linea Cremona - Brescia**

Blocco elettrico conta assi da Cremona a Brescia.

Blocco elettrico automatico da Brescia a Brescia Scalo.

DCO (Sede Cremona) da Cremona a S. Zeno Folzano - ATC da Cremona a Olmeneta.

Stazioni o fermate (F)	distanze		posto di blocco	lunghezza sezioni di blocco	velocità ammessa ranghi A/B	PL		binari d'incrocio	
	progressive	parziali					di cui PLA		lunghezza
	km	km	n°	km	km/h	n°	n°	n°	n°
<b>Cremona</b>	0,000	-	1	-	60/60	-	-	vari	285 - 605
Cippo	2,000	-	-	-	110/120				
P.M. <sup>1</sup>	5,420	5,420	2	5,420		4	2	1	690
<b>Olmeneta</b> <sup>2</sup>	10,831/0,000	5,411	3	5,411	90/100	2	1	1	340
Robecco Pontevico	5,553	5,553	4	5,553		3	2	1	545
Verolanuova	12,107	6,554	5	6,554	110/120	3	1	1	480
Manerbio	17,386	5,279	6	5,279		4	2	1	520
Bagnolo Mella	26,323	8,937	7	8,937		2	2	1	470
S. Zeno Folzano	33,704	7,381	8	7,381		4	2	2	550 - 580
Cippo	36,000	-	-	-	75/80	-	-	-	-
<b>Brescia</b> <sup>3</sup>	39,365 <sup>4</sup>	5,661	9	5,661	50/55	2	2	vari	248 - 528
Brescia Scalo	-	2,371		2,371		-	-	vari	506-605

P120

<sup>1</sup> Posto di Movimento, senza servizio viaggiatori.<sup>2</sup> Velocità in ingresso 60 km/h.<sup>3</sup> Velocità in ingresso e uscita 30 km/h.<sup>4</sup> Da Cremona a Brescia 50,196 km.



Tabella 4

**Linee Cremona – Fidenza e Cremona - Piacenza**

Blocco elettrico conta assi. DCO (Sede Cremona).

ATC da Cremona a Fidenza.

Stazioni o fermate (F)	distanze		posto di blocco	lunghezza sezioni di blocco	velocità ammessa ranghi A/B	PL		binari d'incrocio	
	progressive	parziali					di cui PLA		lunghezza
	km	km	n°	km	km/h	n°	n°	n°	n°
<b>Cremona</b>	0,000	-	1	-	80/85	-	-	vari	285 - 605
C.C.	2,195	-	-	-	110/120	1	-	-	-
<b>Castelvetro</b> <sup>1</sup>	6,087	6,087	2	6,087		3	3	vari	515 - 615
S. Giuliano Piac. (F)	9,394	3,307	-	-		2	2	-	-
Villanova d'Arda	14,132	4,738	3	8,045		8	6	1	525
Busseto	21,222	7,090	4	7,090		8	6	1	540
Castione dei Marchesi	28,026	6,804	5	6,804		5	2	1	545
<b>Fidenza</b>	33,893	5,867	6	5,867	90/95 <sup>2</sup>	4	2	vari	615 - 682
<b>Castelvetro</b>	24,896	-	2	-	125/130	-	-	vari	515 - 615
Monticelli d'Ongina(F)	20,878	4,018	-	-		-	-	-	-
Caorso	13,471	7,407	3	11,425		-	-	2	565-655
<b>Piacenza</b> <sup>3</sup>	0,000 <sup>4</sup>	13,471	4	13,471		1	1	vari	447 - 700

P120

<sup>1</sup> Velocità in ingresso 60 km/h per la linea di Fidenza.<sup>2</sup> Dalla progressiva km 33,002.<sup>3</sup> Velocità in ingresso 60 km/h.<sup>4</sup> Da Cremona a Piacenza 30,983 km.

Tabella 5

**SERVIZI FERROVIARI CREMA - MILANO**

Orario invernale 2000/2001.

Corse feriali (dal lunedì al venerdì).

Distanza Crema – Milano Lambrate: 52 km.

	corse	percorrenza T min - max	velocità commerciale $v_c$ min - max
	n°	minuti	km/h
<b>Crema - Milano Lambrate</b>			
- Corse dirette (treni Regionali)	5	52 ÷ 60	52 ÷ 60
- Coincidenza “stretta” a Treviglio	3	40 ÷ 59	52,9 ÷ 78
Totale collegamenti utili	8	40 ÷ 60	52 ÷ 78
- Coincidenza “larga” a Treviglio	7	57 ÷ 91	34,3 ÷ 57,8
- Senza coincidenza	2	-	-
<b>Milano Lambrate - Crema</b>			
- Corse dirette (treni Regionali)	3	53 ÷ 54	57,8 ÷ 58,9
- Coincidenza “stretta” a Treviglio	4	47 ÷ 62	50,3 ÷ 66,4
Totale collegamenti utili	7	47 ÷ 62	50,3 ÷ 66,4
- Coincidenza “larga” a Treviglio	6	54 ÷ 69	45,2 ÷ 57,8
- Senza coincidenza	4	-	-

### SERVIZI FERROVIARI CREMONA - MILANO VIA TREVIGLIO

Orario invernale 2000/2001.

Corse feriali (dal lunedì al venerdì).

Distanza Cremona – Milano Lambrate: 95 km.

	corse	percorrenza T min - max	velocità commerciale v <sub>c</sub> min - max
	n°	ore.minuti	km/h
<b>Cremona - Milano Lambrate</b>			
- Corse dirette (treni regionali)	5	1.32 ÷ 1.43	55,3 ÷ 62
- Coincidenza “stretta” a Treviglio	3	1.14 ÷ 1.43	55,3 ÷ 77
Totale collegamenti utili	8	1.14 ÷ 1.43	55,3 ÷ 77
- Coincidenza “larga” a Treviglio	7	1.36 ÷ 2.17	41,6 ÷ 59,4
- Senza coincidenza	2	-	-
<b>Milano Lambrate - Cremona</b>			
- Corse dirette (treni Regionali)	3	1,32	62
- Coincidenza “stretta” a Treviglio	4	1.26 ÷ 1.43	55,3 ÷ 66,3
Totale collegamenti utili	7	1.26 ÷ 1.43	55,3 ÷ 66,3
- Coincidenza “larga” a Treviglio	6	1.32 ÷ 1.46	53,8 ÷ 62
- Senza coincidenza	4	-	-

**CONFRONTO TRA I SERVIZI CREMONA - MILANO VIA CODOGNO E VIA  
TREVIGLIO**

Itinerari	distanza	corse dirette	tempo di percorrenza medio $T_m^1$	velocità commerciale media $v_c$
	km	n°	minuti	km/h
<b>Via Codogno</b>				
Cremona - MI Rogoredo	78	7 <sup>2</sup>	59,3	78,9
MI Rogoredo - Cremona	id	8 <sup>3</sup>	53,1	88,1
<b>Via Treviglio</b>				
Cremona - MI Lambrate	95	5 <sup>4</sup>	97,6	58,4
MI Lambrate - Cremona	id	3 <sup>4</sup>	92	62

P120

---

<sup>1</sup> Media aritmetica dei tempi di percorrenza T delle n corse.

<sup>2</sup> Treni classificati Diretti (D).

<sup>3</sup> 7 treni classificati D + 1 treno classificato Regionale ®.

<sup>4</sup> Treni classificati R.

**LA FERROVIA CREMONA - CREMA - TREVIGLIO E IL TERRITORIO DELLA  
PROVINCIA DI CREMONA**

Dati ricavati dagli “Studi finalizzati alla redazione del P.T.C.P.” della Provincia di Cremona [1].

Stazioni (S) e fermate (F)	Livello del Comune <sup>2</sup>	ACI <sup>1</sup> n°	Popolazione residente	
			nel Comune	nelle singole ACI
<b>Nel Circondario cremonese</b>				
Cremona (S)	1	14	72.339	90.549
Olmeneta (S)	3c	15	942	4.585
Casalbuttano (S)	3b	13	4.133	7.222
Soresina (S)	3a	11	8.742	17.785
Totale popolazione interessata nel Circondario cremonese	-	-	86.156	120.141
<b>Nel Circondario cremasco</b>				
Castelleone (S)	3a	9	8.889	13.818
Madignano (F)	3b	idem	2.550	idem
Crema (S)	2	6	33.331	33.331
Casaletto Vaprio (S)	3c	3	1.151	12.344
Capralba (F)	3c	idem	1.863	idem
Totale popolazione interessata nel Circondario cremasco	-	-	47.784	59.493
<b>Totale popolazione interessata nella Provincia di Cremona</b>	-	-	<b>133.940</b>	<b>179.634</b>

P120

<sup>1</sup> Aree di Coordinamento Intercomunali.

<sup>2</sup> Secondo il “livello delle polarità” indicato nel “Documento direttore” degli Studi [1].

**LA FERROVIA CREMONA - CODOGNO E IL TERRITORIO DELLA PROVINCIA  
DI CREMONA**

Riferimenti: come tabella 8.

Stazioni (S) e fermate (F)	Livello del Comune	ACI  n°	Popolazione residente	
			nel Comune	nelle singole ACI
<b>Nel Circondario cremonese</b>				
Cremona (S)	1	14	72.339	90.549
Cava Tigozzi (S)	-	idem	-	idem
Acquanegra C. (S)	3c	idem	1.204	idem
Pizzighettone (S) e Ponte Adda (F) <sup>1</sup>	3a	12	6.872	10.581
<b>Totale popolazione interessata</b>	-	-	<b>80.415</b>	<b>101.130</b>

P120

<sup>1</sup> La fermata di Ponte d'Adda è ubicata nell'ambito della stazione di Pizzighettone, fra i segnali di protezione e partenza esterno/interno. La distanza tra i Fabbricati Viaggiatori è di 1.054 m.

Tabella 10

**SITUAZIONE ATTUALE DELLA CIRCOLAZIONE SULLA RETE FERROVIARIA CREMONESE**

Tratta	Circolazione (treni/giorno)					Potenzialità teorica  P <sub>d</sub> (treni/giorno)	Coefficiente di utilizzo  u <sub>d</sub> %	
	Viaggiatori				Merci			N
	ES	IR/D	R	Σ				
Cremona - Olmeneta <sup>1</sup>	2	2	57	61	12	73	85	85,9
Olmeneta - Treviglio	-	-	34	34	4	38	80	47,5
Codogno - Cremona	-	14	23	37	19	56	80	70
Cremona - Piadena	-	14	16	30	6	36	80	45
Piadena - Mantova	-	17	15	32	5	37	80	46,3
Brescia - S.Zeno Folzano <sup>1</sup>	2	7	40	49	14	63	85	74,1
S.Zeno Folzano - Olmeneta	2	2	23	27	8	35	80	43,8
S. Zeno Folzano - Piadena	-	5	17	22	6	28	80	35
Piadena - Parma	-	8	18	26	9	35	80	43,8
Cremona - Castelvetro <sup>1</sup>	2	2	46	50	12	62	85	72,9
Castelvetro - Fidenza	2	2	26	30	11	41	80	51,3
Castelvetro - Piacenza	-	-	20	20	1	21	70	30

P120

---

<sup>1</sup> Tratte comuni a due linee.

**MOBILITA' SERVITA DALL'AUTOLINEA REGIONALE MILANO - CREMA - ORZINUOVI**

Dati ricavati dallo Studio CI.TRA. [4].  
Fascia oraria 6.30 - 9.30

Classificazione dei Comuni	Rilevamento dell'utenza			
	Viaggi in entrambe le direzioni		Viaggi in direzione di Milano	
	Origine	Destinazione	Origine	Destinazione
Oltre Crema	10,5%	0,9%	13,2%	1,1%
Crema	29,1%	21,2%	36,3%	6,6%
Sulla Paullese, in Provincia di Cremona	49,3%	1,7%	46,3%	1,4%
Totale nelle Province di Cremona e Brescia <sup>1</sup>	88,9%	23,8%	95,8%	9,1%
Sulla Paullese, Province di Lodi e Milano	6,5%	8,5%	4,2%	6,3%
Milano	4,6%	67,7%	0	84,6%

P120

<sup>1</sup> In Provincia di Brescia: Orzinuovi, Borgo S. Giacomo, Verolanuova.



**CONFRONTO TRA SERVIZI PUBBLICI SU GOMMA E SU FERRO NELLA RELAZIONE CREMA - MILANO**

Autoservizi <sup>1</sup>				Servizi ferroviari			
Partenze da Crema		Arrivi a Milano S. Donato M3	T	Partenza da Crema	Arrivo a Milano Lambrate	Destinazione finale	T
località	ora	ora	min	ora	ora		min
P. Rimembranze	6.20	7.15	55	5.45	6.40	PG	55
V. Bramante	6.30	7.45	75	-	-	-	-
id	6.30	7.50	80	6.28	7.27	PG	59
FS	6.47	7.55	68	-	-	-	-
V. Bramante	6.50	8.20	90	6.54	7.54	Greco	60
id	7.00	8.05	65	-	-	-	-
id	7.05	8.18	73	-	-	-	-
id	7.25	8.25	60	-	-	-	-
FS	7.35	8.45	70	7.31	8.29	PG	58
FS	7.45	8.41	56	-	-	-	-
P. Rimembranze	8.00	9.10	70	8.01 <sup>2</sup>	8.41 <sup>2</sup>	C	40
FS	8.30	9.45	75	-	-	-	-
FS	8.35	9.30	55	8.46 <sup>2</sup>	9.35 <sup>2</sup>	C	49
FS	9.00	10.15	75	-	-	-	-
FS	9.30	10.45	75	9.26 <sup>2</sup>	10.27 <sup>2</sup>	Greco	61

T = Tempi di percorrenza (per ferrovia: da Crema a Milano Lambrate).

PG = Milano Porta Garibaldi. C = Milano Centrale.

P120

<sup>1</sup> Riferimento: Studio "L'autolinea regionale Milano - Crema - Orzinuovi" [4] - tabella 5.

<sup>2</sup> Corse con trasbordo a Treviglio.

Tabella 13

**MOBILITA' DEI COMUNI DELLA DIRETTRICE PAULLESE IN PROVINCIA DI MILANO**

Origine: Studio della Metropolitana Milanese, marzo 1999 [2] - Tabelle B1 ÷ B5. Dati 1991, motivo: lavoro e studio.

Comuni	Popolazione		Spostamenti extraurbani						Spostamenti per/da Milano			
			origine nei comuni			destinazione nei comuni			destinazione MI		origine MI	
	residente	attiva	totali	mezzi pubblici		totali	mezzi pubblici		n°	mezzi pubblici %	n°	mezzi pubblici %
n°				%	n°		%					
San Donato Milanese	31.331	15.075	10.274	4.185	41	11.695	5.216	45	7.162	47	2.819	34
Peschiera Borromeo	18.539	9.440	7.407	2.468	33	6.159	1.489	24	4.902	39	1.530	25
Mediglia	8.413	4.270	3.271	1.000	31	653	56	9	1.648	37	84	12
Pantigliate	4.872	2.396	2.079	701	34	351	36	10	995	41	38	26
Tribiano	1.193	632	357	84	24	1.326	84	6	134	26	124	12
Settala	4.989	2.522	1.474	481	33	2.510	396	16	571	45	328	26
Paullo	9.613	4.643	3.732	1.416	38	597	70	12	1.422	54	66	24

**ORARIO NEI PERIODI MATTINALE E SERALE  
LINEA CREMONA – TREVIGLIO**

		mattina							sera		
		10490 R	10492 R	10832 R	10496 R	4900 R	4902 R	4904 R	4922 R	4924 R	33358 R
Cremona	p	5.08	5.48	6.16	6.53	7.27	8.11	8.51	17.46	18.26	19.29
Crema	p	5.45	6.28	6.54	7.31	8.01	8.46	9.26	18.30	19.20	20.08
Treviglio	a	6.09	6.51	7.18	7.58	8.15	9.08	9.45	18.54	19.46	20.36
Treviglio Milano Lambrate destinazione	p					2090 <i>IR</i>	2092 <i>IR</i>	20266 <i>R</i>	20268 <i>R</i>	20270 <i>R</i>	2112 <i>IR</i>
	a	6.10	6.53	7.22	7.59	8.20	9.17	9.57	18.59	19.59	21.17 <sup>1</sup>
		6.40 PG	7.27 PG	7.54 G	8.29 PG	8.41 C	9.35 C	10.27 G	19.29 PG	20.28 PG	21.36 <sup>1</sup> C
Treviglio Treviglio Ovest	p			10494 <i>R</i>							
	a	-	-	7.23	-	8.22	9.09	-	19.04	-	20.37
		-	-	7.26	-	8.25	9.12	-	19.06	-	20.40 <sup>1</sup>
Treviglio Ovest Bergamo	p			(10885) <sup>2</sup>		(4931) <sup>2</sup>	33321 <i>D</i>		(4939) <sup>1</sup>		10877 <i>R</i>
	a	-	-	7.27	-	8.28	9.20	-	19.07	-	21.00
		-	-	7.48	-	8.42	9.37	-	19.22	-	21.18

R = Treni Regionali; D = Treni Diretti; IR = Treni Interregionali.

PG = Milano Porta Garibaldi; C = Milano Centrale, G = Milano Greco Pirelli.

In carattere tondo: treni da Cremona senza trasbordo a Treviglio/Treviglio Ovest.

In corsivo: treni coincidenti.

P120

<sup>1</sup> Possibile coincidenza a Treviglio Ovest (treno R da Bergamo): part. 20.51 - Milano Lambrate a. 21.25.

<sup>2</sup> Treni passanti, che cambiano numero a Treviglio Ovest.

**ORARIO NEI PERIODI MATTINALE E SERALE  
LINEA TREVIGLIO - CREMONA**

		mattina			sera					
		10491 R	10862 R			4940 <sup>1</sup> R			10872 R	10882 R
Bergamo Treviglio Ovest	p a		6.35 6.48			17.30 17.45			19.35 19.50	20.35 20.50
Treviglio Ovest Treviglio	p a		4901 R 6.56 6.59			(33325) <sup>1</sup> 17.48 17.49			4927 R 19.58 20.01	4929 R 20.55 20.57
provenienza Milano Lambrate Treviglio	p a		2087 IR C 6.22 6.42	2091 IR C 8.22 8.42	10497 R PG 16.34 17.04	2107 IR C 17.22 17.42	10499 R PG 17.52 18.23	10505 R PG 18.42 19.12	2111 IR C 19.22 19.42	2113 IR C 20.22 20.42
Treviglio Crema Cremona	p p a	5.55 6.29 7.22	7.00 7.32 8.08	33493 R 8.50 9.27 10.05	17.07 17.29 18.06	17.50 18.10 18.48	18.24 18.46 19.24	19.15 19.36 20.14	20.02 20.22 20.56	20.58 21.19 21.54

P120

<sup>1</sup> Elettromotrice Bergamo - Cremona. Cambia numero a Treviglio Ovest.  
Altri riferimenti: vd. tabella 14.

**Analisi dei tempi di percorrenza dei treni Cremona - Treviglio**

Treno n°	Destinazione	Fermate n°	Percorrenze d'orario			Incroci		Valori virtuali	
			T min	v <sub>c</sub> km/h	Δr min	n°	Δi min	T* min	v <sub>c</sub> * km/h
10490	MI	8	61	63,9	4,5	1	0	56,5	69,0
10492	MI	9	63	61,9	4,5	1	0	58,5	66,7
10832	MI	9	62	62,9	8,5	2	0	53,5	72,9
10496	MI	9	65	60,0	8,5	2	0	56,5	69,0
4900	BG	5	48	81,3	3,0	1	0	45,0	86,7
4902	Trev. O.	9	57	68,4	4,5	1	0	52,5	74,3
4904	Trev. O.	9	54	72,2	3,5	2	0	50,5	77,2
4908	Trev. O.	9	57	68,4	3,5	1	0	53,5	72,9
4912	Trev. O.	9	66	59,1	6,5	2	8	51,5	75,7
10498	Trev. O.	9	71	54,9	10,5	3	7	53,5	72,9
4916	BG	9	70	55,7	7,5	2	10	52,5	74,3
4918	Trev.	9	67	58,2	6,0	2	9	52,0	75,0
10758	MI	8	72	54,2	10,0	2	8	54,0	72,2
10504	Trev. O.	9	72	54,2	10,0	2	8	54,0	72,2
4922	BG	8	68	57,4	5,0	3	12	51,0	76,5
4924	Trev.	9	80	48,8	11,0	3	16	53,0	73,6
33368	Trev. O.	9	67	58,2	7,5	2	7	52,5	74,3

Trev. = Treviglio

Trev. O. = Treviglio Ovest

v<sub>c</sub> = Velocità commerciale corrispondente al tempo T.

Δr = Allungamenti di percorrenza per recupero ritardi compresi nel tempo T.

Δi = Perditempi per incroci.

T\* = T - Δr - Δi = percorrenza netta virtuale.

v<sub>c</sub>\* = Velocità commerciale virtuale, corrispondente a T\*.

**Analisi dei tempi di percorrenza dei treni Treviglio - Cremona**

Provenienza	Treno n°	Fermate n°	Percorrenze d'orario			Incroci		Valori virtuali	
			T min	v <sub>c</sub> km/h	Δr min	n°	Δi min	T* min	v <sub>c</sub> * km/h
Trev.	10491	9	87	44,8	9,5	4	23	54,5	71,6
Trev. O.	4901	7	68	57,4	4,5	3	13,5	50,0	78,0
Trev.	33493	9	75	52,0	8,0	2	11	56,0	69,6
BG	33485	6	56	69,6	5,5	1	4	46,5	83,9
Trev. O.	4909	9	60	65,0	5,0	1	4	51,0	76,5
Trev. O.	4911	8	54	72,2	4,5	2	0	49,5	78,8
BG	4913	6	59	66,1	6,5	2	0	52,5	74,3
Trev. O.	4915	9	63	61,9	5,0	2	4	54,0	72,2
Trev. O.	4917	9	58	67,2	6,5	2	0	51,5	75,7
Trev. O.	10495	9	62	62,9	11,0	2	0	51,0	76,5
Trev.	4921	9	58	67,2	6,0	2	0	52,0	75,0
MI	10497	9	59	66,1	2,0	2	0	57,0	68,4
BG	33325	9	58	67,2	4,0	2	0	54,0	72,2
MI	10499	9	60	65,0	5,5	2	0	54,5	71,6
MI	10505	9	59	66,1	4,0	2	0	55,0	70,9
Trev. O.	4927	8	54	72,2	4,5	1	0	49,5	78,8
Trev. O.	4929	9	56	69,6	5,0	0	0	51,0	76,5

Riferimenti: come tabella 16.

P120

**Punta mattinale Codogno - Milano.  
Partenze da Codogno dalle 6.24 alle 7.58.**

Tipologie dei treni viaggiatori	n° treni	medie		saliti a Codogno		affluenza (viagg/treno) <sup>1</sup>		
		T <sup>1</sup> min	v km/h	n° treni utilizzabili	viagg/treno <sup>1</sup>	n° treni	partenza o transito a Codogno	arrivo a Rogoredo
<b>Lunga Percorrenza (LP)</b>	2	40	75,0	-	-	-	-	-
<b>Trasporto Locale (TL):</b>								
IR da Bologna + D da Mantova	4	38,5	77,9	3	193	4	667	787
R a marcia accelerata da PC o da PR <sup>2</sup>	3	42,3	70,9	2	124	3	208	607
R da Piacenza	3	51,3	58,4	3	91	3	117	562
<b>Totale TL da Codogno</b>	10 <sup>3</sup>	43,5	69,0	8	137	10	365	666
<b>LP + TL da Codogno</b>	12 <sup>3</sup>	42,8	70,1	-	-	-	-	-

Orario 2001.

P120

<sup>1</sup> Medie aritmetiche.

<sup>2</sup> Il Regionale 20408, che non effettua fermate intermedie fra Secugnago e Rogoredo, è seguito immediatamente dal R 20410 da Lodi, che serve tutte le successive località.

<sup>3</sup> Rispettivamente 11 e 13 treni viaggiatori da Lodi a Milano Rogoredo (vd. nota precedente).

Tabella 19

**Linea Brescia - Piadena - Parma**

Blocco elettrico conta assi. Dirigenza locale. Lunghezza linea 91,142 km.

Stazioni o fermate (F)	distanze		posto di blocco	lunghezza sezioni di blocco	velocità ammessa ranghi A/B	PL		binari d'incrocio	
	progressive	parziali					di cui PLA		
	km	km	n°	km	km/h	n°	n°	n°	m
<b>Brescia</b>	39,365	-	9/802	-	75/80 <sup>1</sup>	-	-	vari	248 - 528
Cippo	36,000				110/120				
<b>S. Zeno Folzano<sup>2</sup></b>	33,704/85,481	5,661	8/1	5,661		2	2	vari	440 - 580
Montirone	80,414	5,067	2	5,067		6	4	1	300
Ghedi	74,702	5,712	3	5,712		4	2	2	520 - 520
Viadana Bresciana	69,015	5,687	4	5,687		3	1	1	320
<i>Calvisano (F)</i>	65,681	3,334				3	3	-	-
Visano	62,042	3,639	5	6,973		4	3	1	500
Remedello Sopra	57,769	4,273	6	4,273		3	2	1	520
<i>Remedello Sotto (F)</i>	55,322	2,447				1	1	-	-
Asola	51,055	4,267	7	6,714		1	0	2	330 - 495
Canneto sull'Oglio	42,829	8,226	8	8,226		4	4	1	295
Cippo	41,000				60/65				
<b>Piadena<sup>3</sup></b>	39,738	3,091	9	3,091		5	0	vari	215 - 320
Cippo	38,000				110/120				
S. Giovanni in Croce	33,578	6,160	10	6,150		2	2	-	-
Casalmaggiore	23,625	9,953	11	9,953		4	3	2	475 - 515
<i>Mezzani Rondani (F)</i>	19,681	3,944				2	0	-	-
C.C.	15,556				100/105				
Colorno	15,136	4,545	12	8,489		3	1	1	490
C.C.	13,313				110/120				
Torrile S. Paolo	10,125	5,011	13	5,011		3	2	vari	530 - 650
C.C.	2,782				50/70				
<b>Parma</b>	0,000	10,125	14/201	10,125		9	7	vari	185 - 624

P120

<sup>1</sup> A Brescia velocità di ingresso/uscita 30 km/h.<sup>2</sup> A S. Zeno Folzano velocità di ingresso/uscita lato Piadena 60 km/h.<sup>3</sup> A Piadena velocità di ingresso/uscita lato Parma 30 km/h.



**RETE FERROVIARIA DELLA PROVINCIA DI CREMONA**  
**Sezioni di blocco, velocità di fiancata, PL.**

Linee <sup>2</sup>	Lunghezza linea	Stazioni intermedie	Fermate	Sezioni di blocco <sup>1</sup>		Velocità di fiancata prevalente	PL			
				lunghezza media	lunghezza massima		totale	Distanza media	PLA	
	km	n°	n°	km	km	km/h	n°	km	n°	%
Cremona - Treviglio (tab. 1)	64,576	8	2	7,175	9,697	110/120	41	1,54	18	44
Codogno - Cremona (tab. 2)	27,330	3	2	6,833	8,882	125/135	11	2,28	6	55
Cremona - Mantova (tab. 2)	62,227	7	2	7,778	10,898	125/135	47	1,30	30	64
Cremona - Brescia (tab. 3)	50,196	7	-	6,275	8,937	110/120	24	2,01	14	58
Cremona - Fidenza (tab. 4)	33,893	4	1	6,779	8,045	110/120	31	1,06	21	68
Castelvetro-Piacenza (tab. 4)	24,896	1	1	12,448	13,471	125/130	1	12,45	1	100
Brescia - Parma (tab. 19)	91,142	13	3	6,510	10,125	110/120	59	1,52	37	63

P120

<sup>1</sup> Blocco elettrico conta assi. DCO in tutte le linee, ad eccezione della Brescia - Parma.

<sup>2</sup> Tutte a semplice binario.

**RETE FERROVIARIA DELLA PROVINCIA DI CREMONA**  
**Sistemi di trazione, carichi, binari d'incrocio**

Linee	Sistema di trazione TE = traz. elettrica TD = traz. diesel	Categoria di carico (secondo P.G.O.S. Tab. 49 bis)	Binari d'incrocio	
			Lunghezza massima (m)	Stazioni intermedie corrispondenti
Cremona - Treviglio	TE	C3*	≥ 600 ≥ 500 845 d; 340 p	n° 2 le altre Olmeneta
Codogno - Cremona	TE	D4	675 575 460	Acquanegra Cava Tigozzi Pizzighettone
Cremona - Mantova	TE	D4*	630 ≥ 500 320 e 480	Castellucchio n° 4 n° 2
Cremona - Brescia	TE	C3*	> 500 470 e 480 545 d; 340 p	n° 4 n° 2 Olmeneta
Cremona - Fidenza	TE	D4	615 > 500	Castelvetro n° 3
Castelvetro (e) - Piacenza	TE	D4	655	n° 1 (Caorso)
Brescia - Parma	TD(TE da Brescia a S.Zeno Folzano)	C3*	≥ 490 295 - 320	n° 9 n° 4

TE = trazione elettrica. TD = trazione diesel.

D4 = 22,5 t/asse - 8 t/metro.

D4\* = D4, con limitazione di velocità a 55 km/h per carichi > 20 t/asse; > 7,2 t/m (P.G.O.S. [13] - Tab. 49 Ter).

C3 = 20 t/asse - 7,2 t/m

C3\* = C3, con limitazione di velocità a 55 km/h per carichi > 18 t/asse; 6,4 t/m (P.G.O.S. [13] - Tab. 50).

d, p: lunghezza massima dei binari d'incrocio in senso dispari e, rispettivamente, pari.

## SITUAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE SULLA RETE FERROVIARIA CREMONESE - ANNO 2003

Tratta	Circolazione (treni/giorno)					Potenzialità P <sub>d</sub> treni/giorno	Coefficiente di utilizz. u <sub>d</sub> %	
	Viaggiatori				Merci			Σ
	ES	IR/D	R	Σ				
Cremona - Olmeneta	2	2	57	61	13	74	85	87,1
Olmeneta – Treviglio (max Olm. – Crema)	-	-	34	34	6	40	80	50,0
Codogno – Acquanegra	-	16	22	38	11	49	80	61,2
Acquanegra - Cava Tigozzi	-	16	22	38	15	53	80	66,3
Cava Tigozzi - Cremona	-	16	22	38	19	57	80	71,3
Cremona - Piadena	-	16	16	32	18	50	80	62,5
Piadena - Mantova	-	19	15	34	10	44	80	55,0
Brescia - S.Zeno Folzano	2	7	40	49	4	53	85	62,3
S.Zeno Folzano - Olmeneta	2	2	23	27	7	34	80	43,8
S. Zeno Folzano - Piadena	-	5	17	22	1	23	80	28,8
Piadena – Casalmaggiore (Parma)	-	8	18	26	7	33	80	41,3
Cremona - Castelvetro	2	2	46	50	12	62	85	72,9
Castelvetro - Fidenza	2	2	26	30	6	36	80	45,0
Castelvetro - Piacenza	-	-	20	20	6	26	70	37,1

Rilevamento della circolazione merci: 9 e 10 luglio 2003 (sono riportati i valori massimi registrati).

**TRENI MERCI IN TRANSITO A CREMONA**

<b>Itinerari</b>	<b>da</b>	<b>a</b>	<b>n° treni programmati per settimana</b>
medio padano/gronda est	Monselice – Mantova (I)	Cremona - Fidenza	20 (p)
medio padano/gronda est	Legnago – Mantova (I)	Cremona (I) - Treviglio	1 (p)
medio padano	Monselice/Nogara/Mantova (I)	Cremona - Codogno	18 (13 p + 5 d)
medio/basso padano	Monselice/Nogara/Mantova (I)	Cremona - Piacenza	19 (14 p + 5 d)
gronda est	Treviglio/Brescia	Cremona - Fidenza	12 (d)
		<b>Totale</b>	<b>70</b>

Sono indicati esempi significativi di convogli programmati, secondo l'orario 2003.

I = inversione di marcia.

p = senso pari in transito a Cremona

d = senso dispari in transito a Cremona.

**LINEA CREMONA – CODOGNO - ORARIO 6.00 – 9.00**

Lunghezza linea 27,33 km.

Orario 2003, giorni feriali (tra parentesi orario 2001).

Orario grafico: vedere figura 15.

Treno n° e classificazione	Orario a Cremona	Materiale e impostazione	Percorrenza (min)	Fermate	Incroci
5091 - R	a 7.20	ALe582 - VS 140C	(36) 33	5	Acquanegra C.: sosta 4 min (2662) Cava Tigozzi: sosta 1 min (10604)
2649 - D	a 7.33	(E632) E646 - V140B - 360 t	(21) 28	2 (Pizzighettone per incrocio)	Pizzighettone: sosta 4 min (2662) Acquanegra: transito (10604)
10605 - R	a 8.35	ALe582 - VS140C	27	4	0
5092 - R	p 6.00	ALe582 - VS140C	(27) 29	5	0
2646 - D	p 6.21	(E632) E646 - V140B - 360 t	(20) 23	1	0
2662 - R <sup>1</sup>	p 7.00	E633 – V160B - 350 t	20	1	Acquanegra: transito (5091) Pizzighettone: transito (2649)
10604 - R	p 7.06	ALe582 – VS140C	(32) 38	5	Cava Tigozzi: sosta 5 min (5091) Acquanegra: sosta 4 min (2649)
2648 – D	p 7.36	E632 – V140B - 450 t	(21) 20	1	0
10608 - R	p 8.45	(E633) E646 – V140B - 300 t	19	1 <sup>2</sup>	0

P120

<sup>1</sup> Classificato R, ma impostato come D.

<sup>2</sup> Questo Regionale ferma solo a Ponte d'Adda.

Tabella 25

**CIRCOLAZIONE E POTENZIALITA' RESIDUA DELLA RETE CREMONESE**

Tratta	Potenzialità teorica $P_d$	Potenzialità utilizzabile attuale $P_d' = 0,7 \times P_d$	Circolazione attuale N	Coefficiente di utilizzazione $u_d$ (%)	Capacità residua teorica $P_{res} = P_d - N$	Capacità residua effettiva $P'_{res} = P_d' - N$
<b>Cremona - Olmeneta</b>	<b>85</b>	<b>60</b>	<b>74</b>	<b>87,1</b>	<b>11</b>	<b>-</b>
Olmeneta - Treviglio	80	56	40	50,0	40	16
Codogno – Acquanegra C.	80	56	49	61,3	31	7
Acquanegra C. - Cava Tigozzi	80	56	53	66,3	27	3
<b>Cava Tigozzi - Cremona</b>	<b>80</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>71,3</b>	<b>23</b>	<b>-</b>
Cremona - Piadena	80	56	50	62,5	30	6
Piadena - Mantova	80	56	44	55,0	36	12
Brescia – S. Zeno Folzano	85	60	53	62,3	32	7
S. Zeno Folzano - Olmeneta	80	56	34	43,2	46	22
<b>Cremona - Castelvetro</b>	<b>85</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>72,9</b>	<b>23</b>	<b>-</b>
Castelvetro - Fidenza	80	56	36	45,0	44	20
Castelvetro - Piacenza	70	49	26	37,1	44	23

**CIRCOLAZIONE VIAGGIATORI E POTENZIALITA' DELLE LINEE COSTITUENTI LA FUTURA "GRONDA SUD" DI MILANO**

Tratta	Trazione	Semplice / doppio binario	Circolazione (treni/giorno)				Potenzialità teorica $P_d$ treni/giorno	Potenzialità utilizzabile $P'_d=0,7 \times P_d$ treni/giorno	Differenza $D = P_d - N_v$ treni/giorno	Differenza $D' = P'_d - N_v$ treni/giorno
			LP	D	R	Totale treni viaggiatori $N_v$				
Novara – Mortara	TE	doppio	-	2	23	25	160	112	135	87
Mortara – Pavia	TD	semplice	-	-	20	20	70	49	50	29
Pavia – Casalpusterlengo	TD	semplice	-	-	14	14	70	49	56	35
Casalpusterlengo – Codogno	TE	doppio	44	38	43	170	250	175	80	5
Codogno– Ponte d'Adda	TE	semplice	-	16	22	38	80	56	42	18
Ponte d'Adda - Castelleone		nuova				-	-	-	-	-
Castelleone – Treviglio	TE	semplice	-	-	34	34	80	56	46	22

Orario viaggiatori 2003; giornata feriale, escluso periodo estivo.

LP = Treni a Lunga Percorrenza (Eurostar, Intercity, Espressi).

D = Treni Interregionali e Diretti.

R = Treni Regionali.

Linea Pavia – Casalpusterlengo: sono previste anche corse autobus.

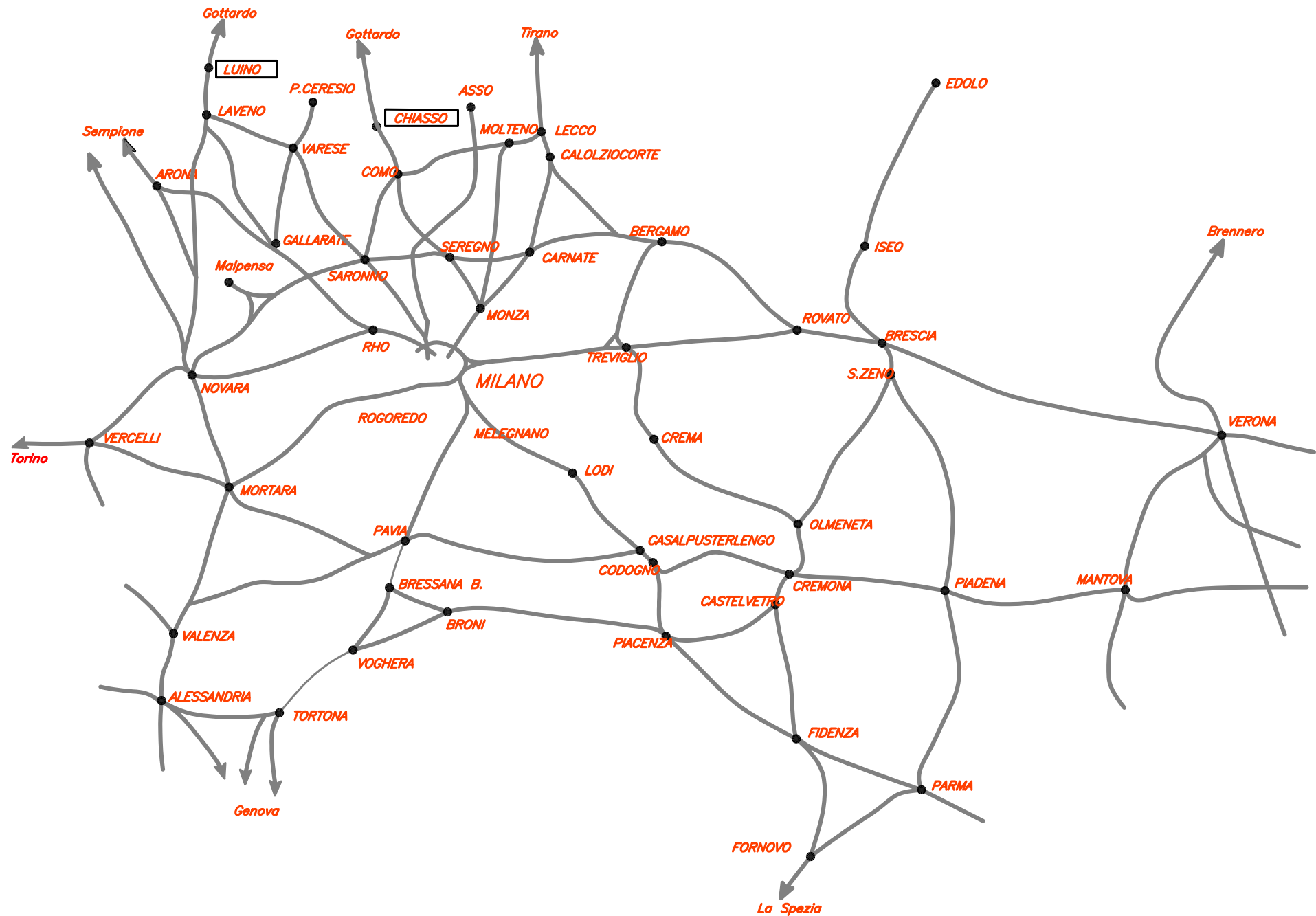


Fig.1 - Schema della rete ferroviaria lombarda



# SCHEMA NODO DI TREVIGLIO

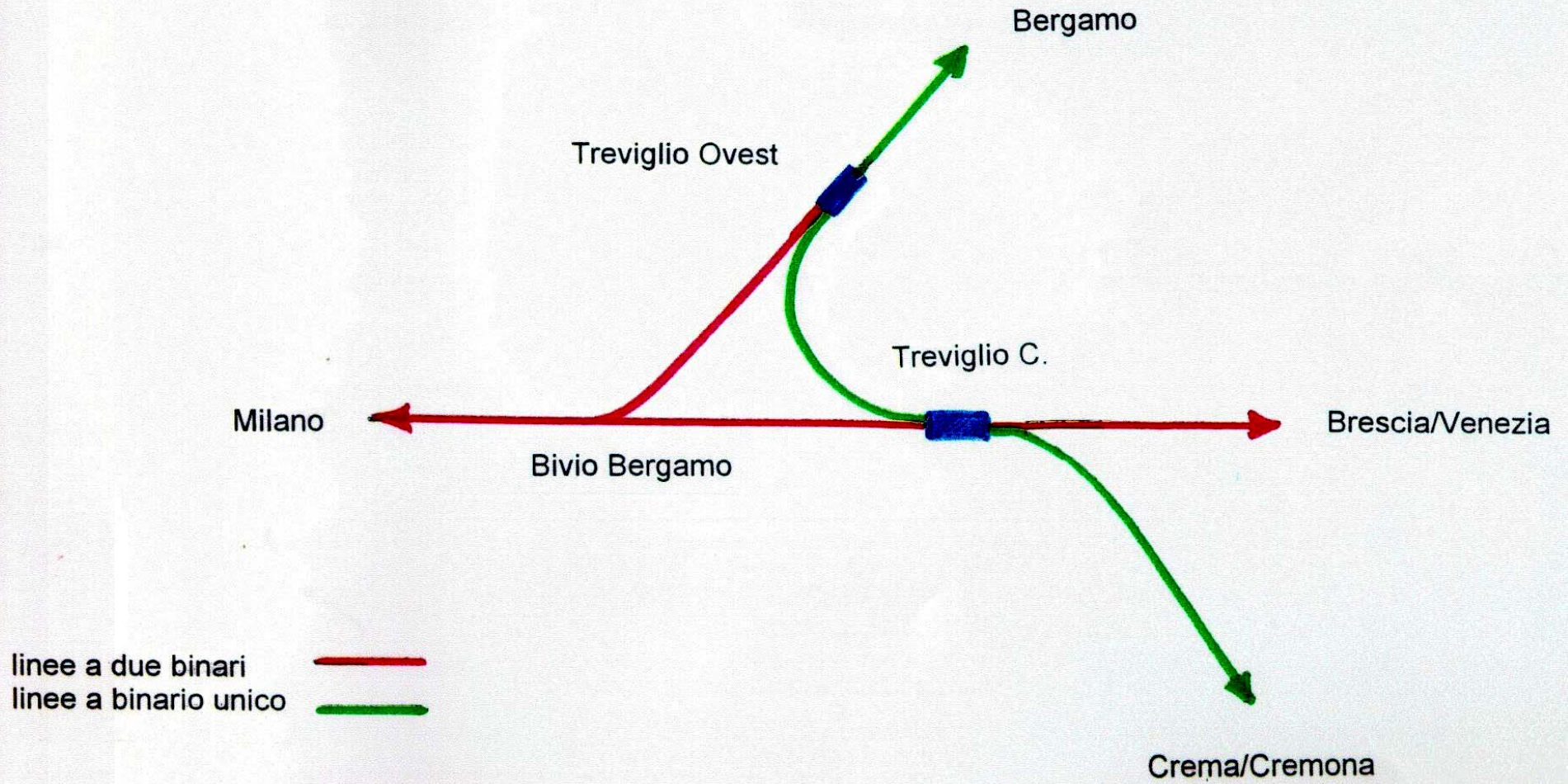


FIGURA 2



Treviglio

FIGURA 3

Milano

Brescia

- autostrada —
- SS Paullese —
- linee ferroviarie —

A21 - Brescia

Brescia

Codogno

Mantova

A21 - Torino

Piacenza

Fidenza

A21

Parma

Le ferrovie nel territorio della  
Provincia di Cremona

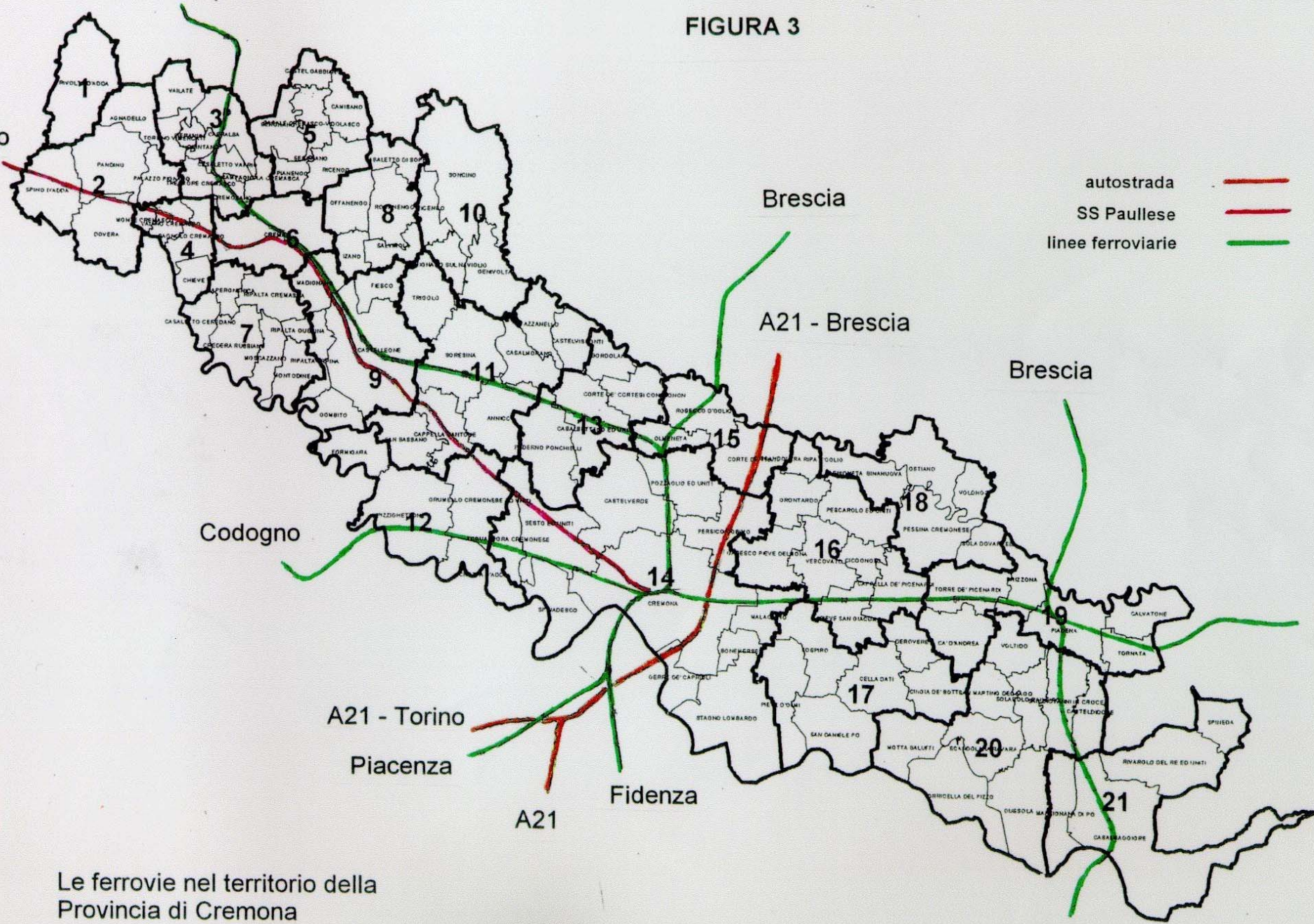
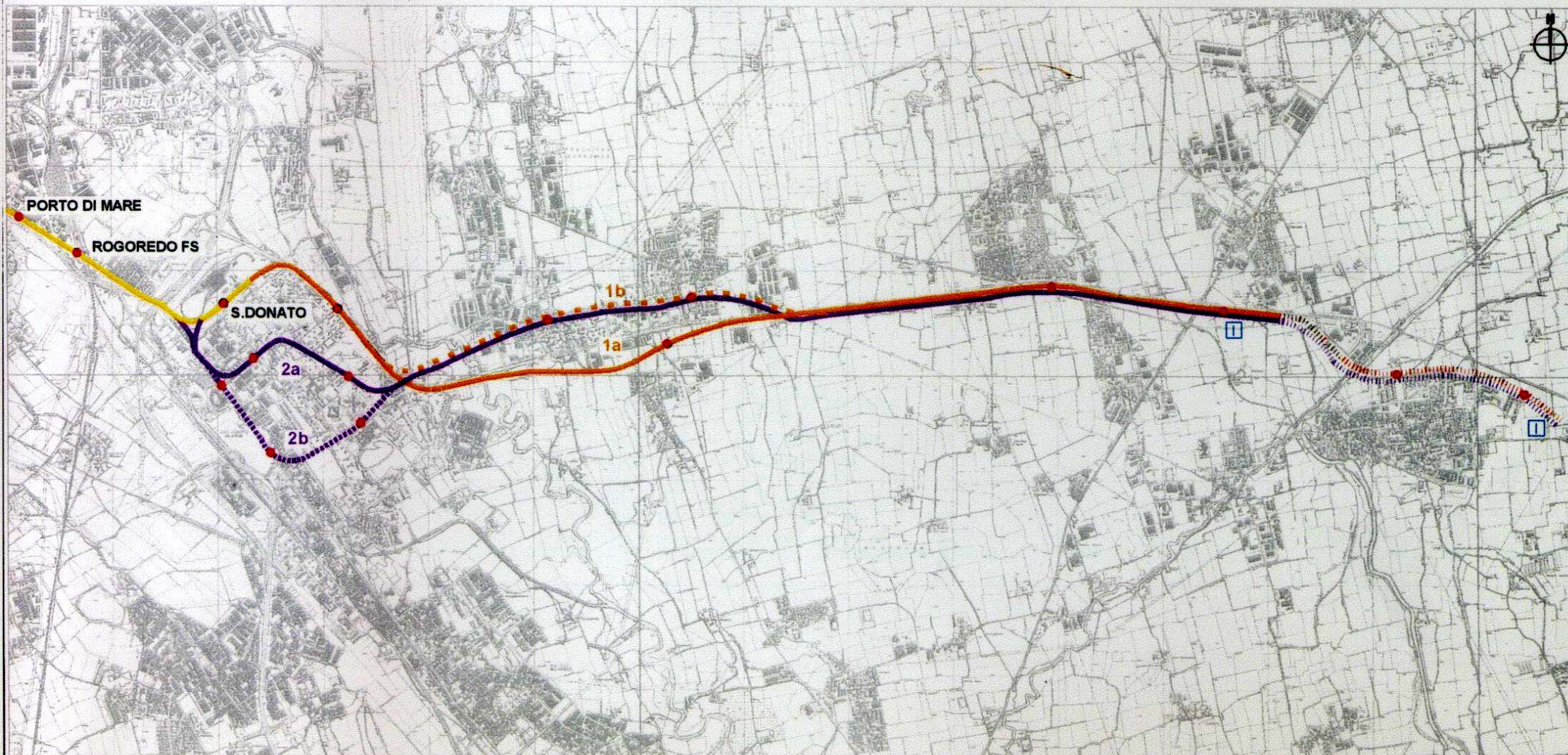




FIGURA 4



- soluzione 1a
- ⋯ soluzione 1b
- soluzione 2a
- ⋯ soluzione 2b
- - - - - ulteriore estensione

Progetto prolungamento linea metropolitana M3  
lungo la direttrice Paullese - fonte: Studio MM [2]



Direttrice sud - est " SS 415 Paullese"  
Estensione linea M3 S. Donato - Paullo  
Alternative di tracciato - Corografia



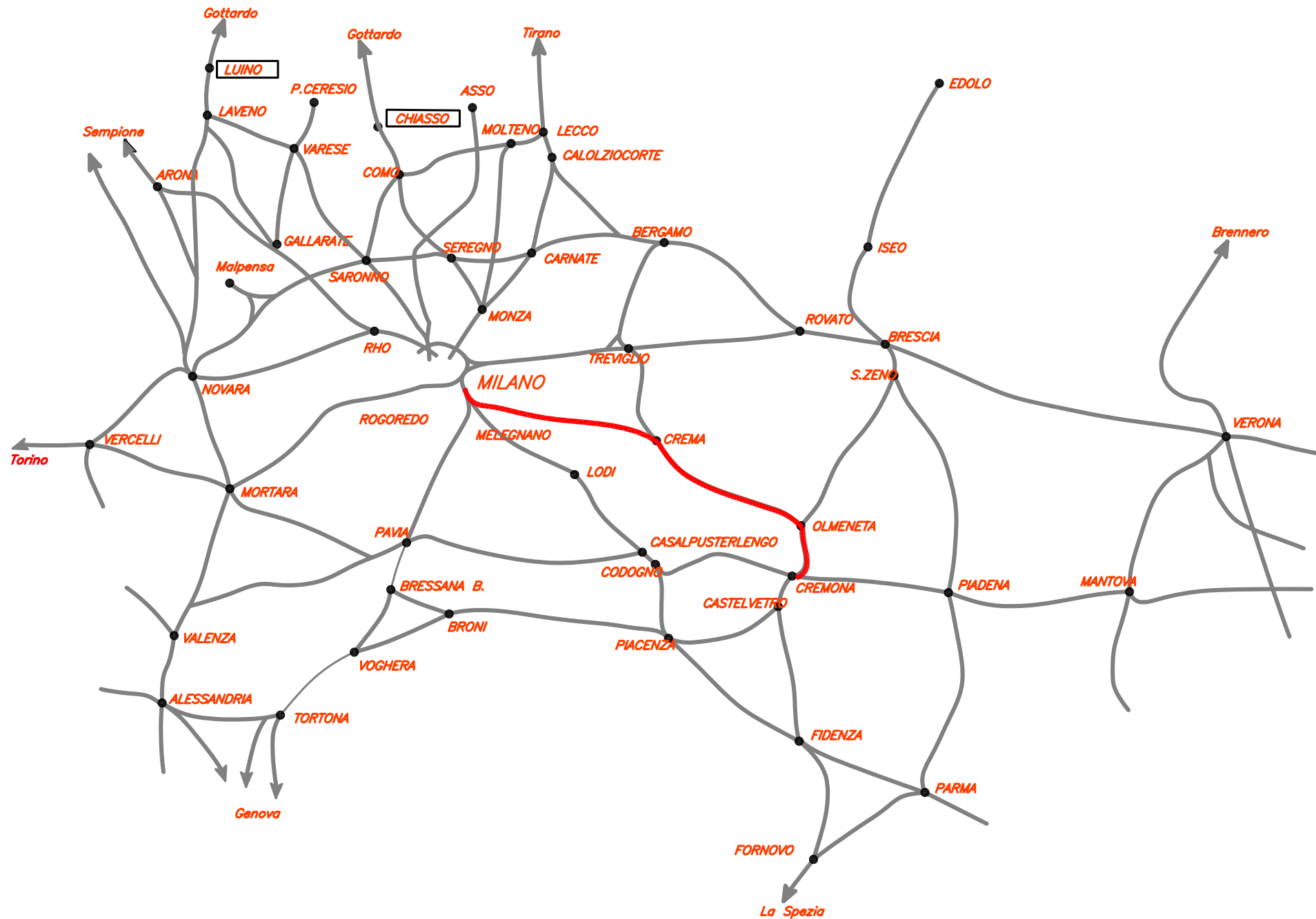


Fig.5 - Proposta di una linea ferroviaria diretta Milano - Crema

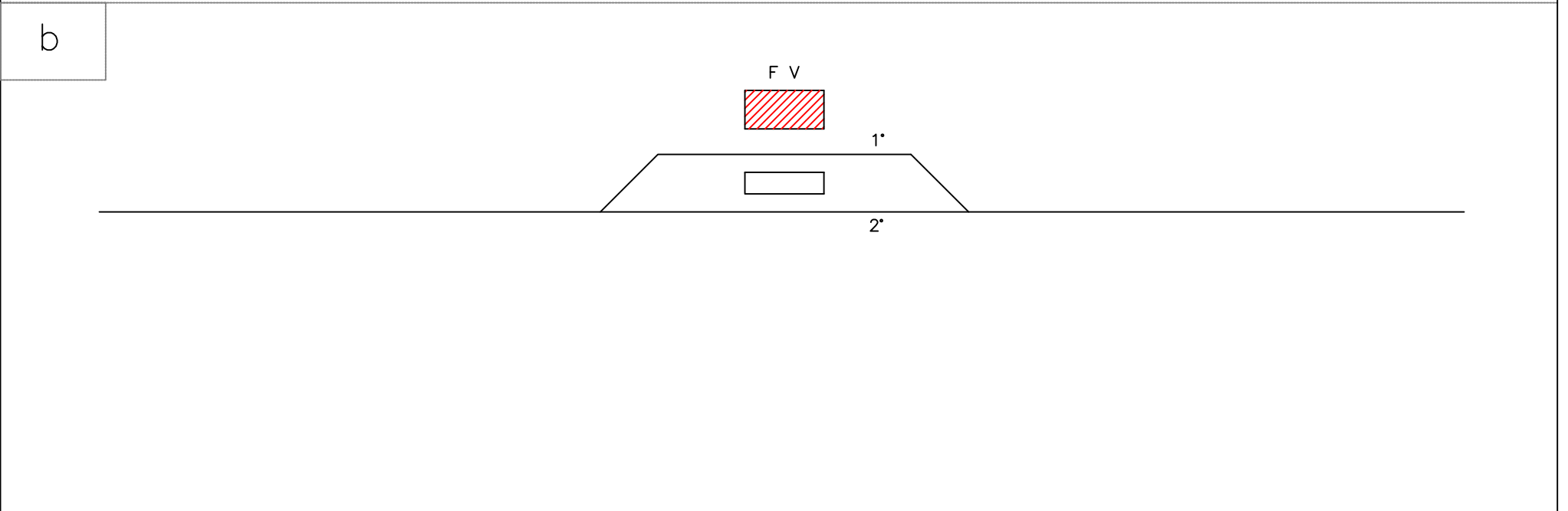
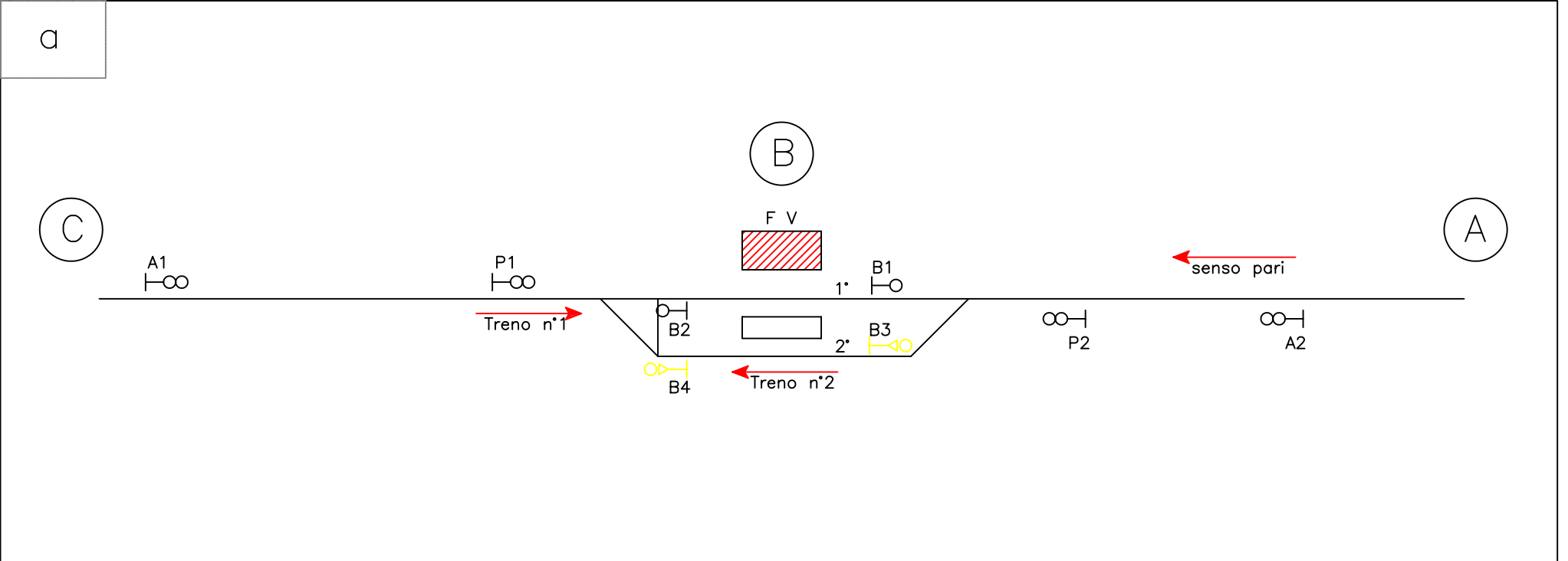


Fig. 6

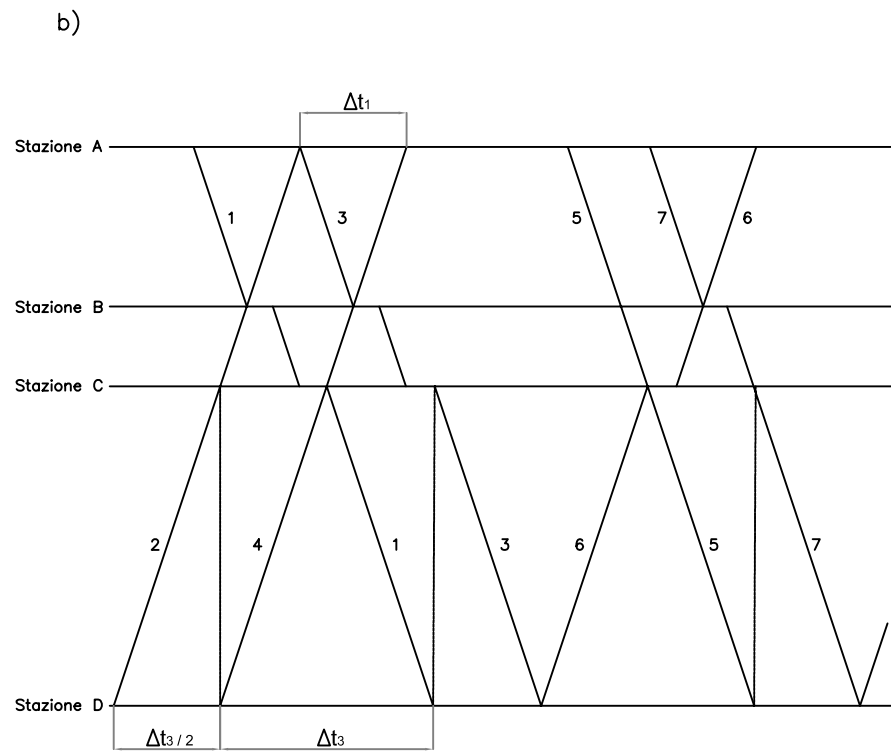
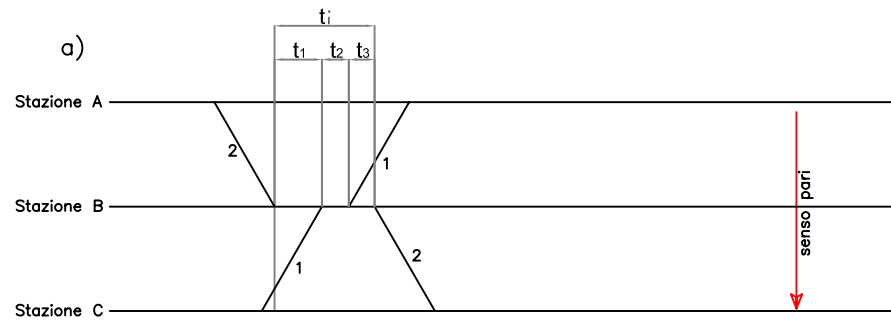


Fig. 7

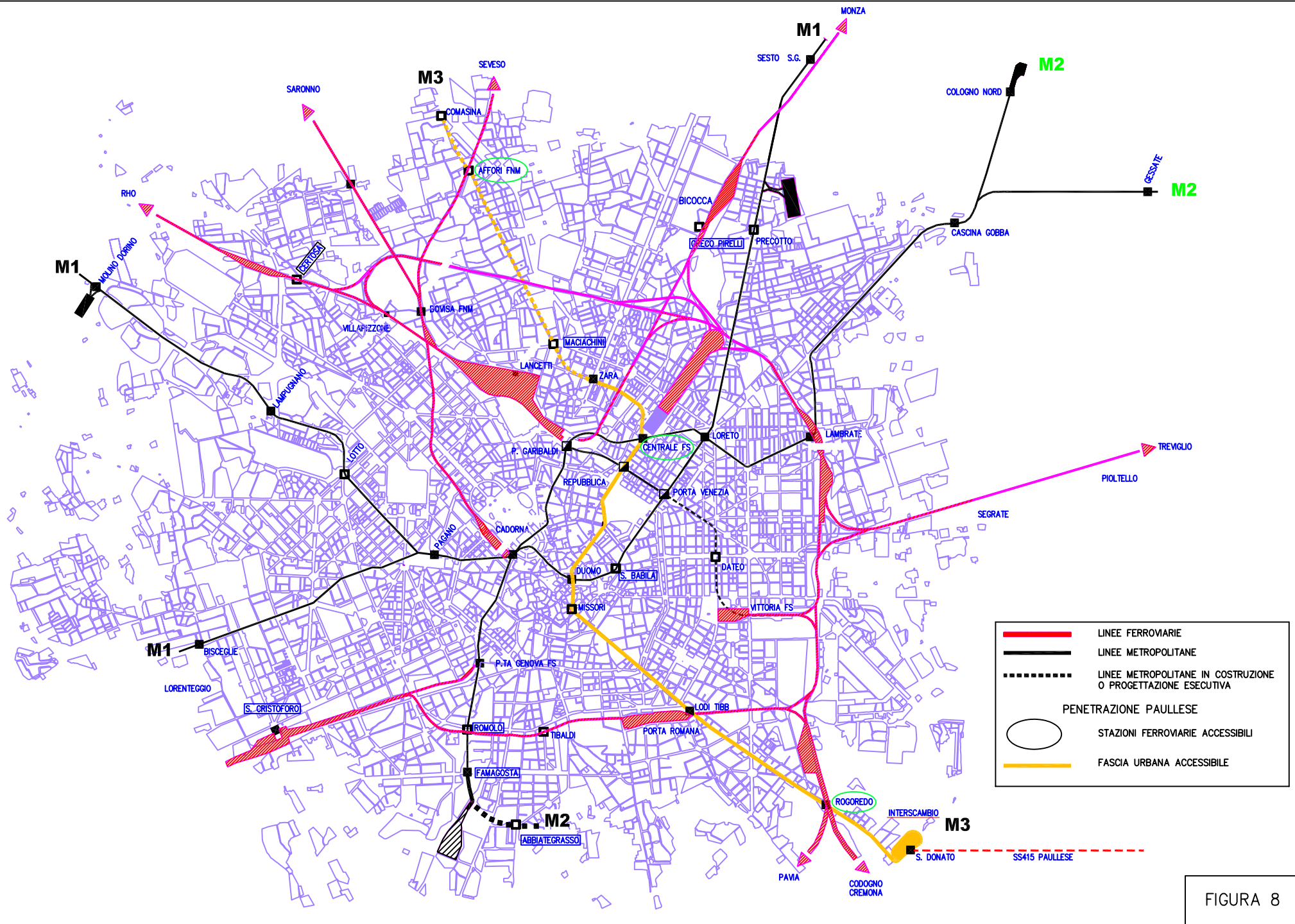


FIGURA 8

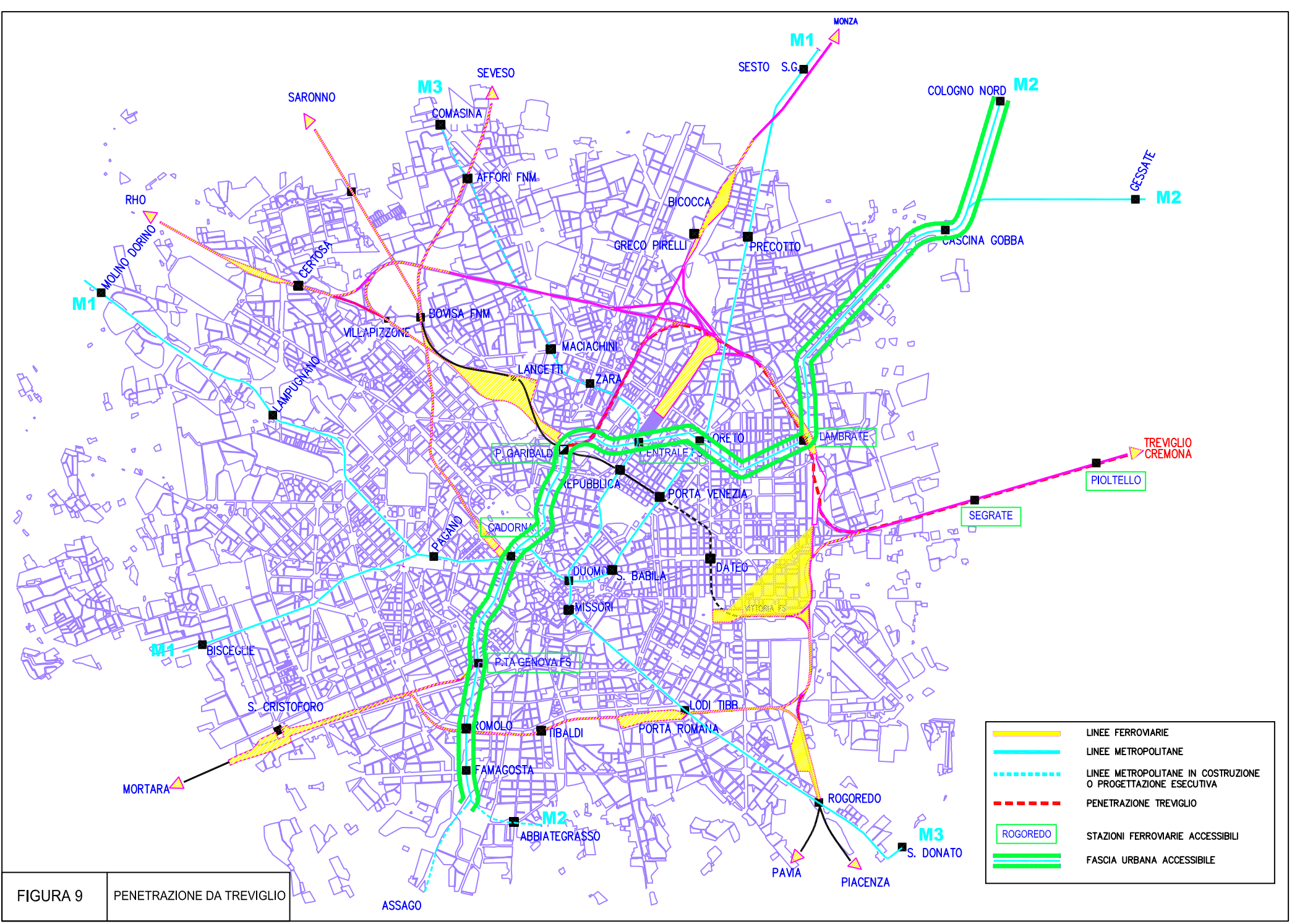


FIGURA 9 PENETRAZIONE DA TREVIGLIO



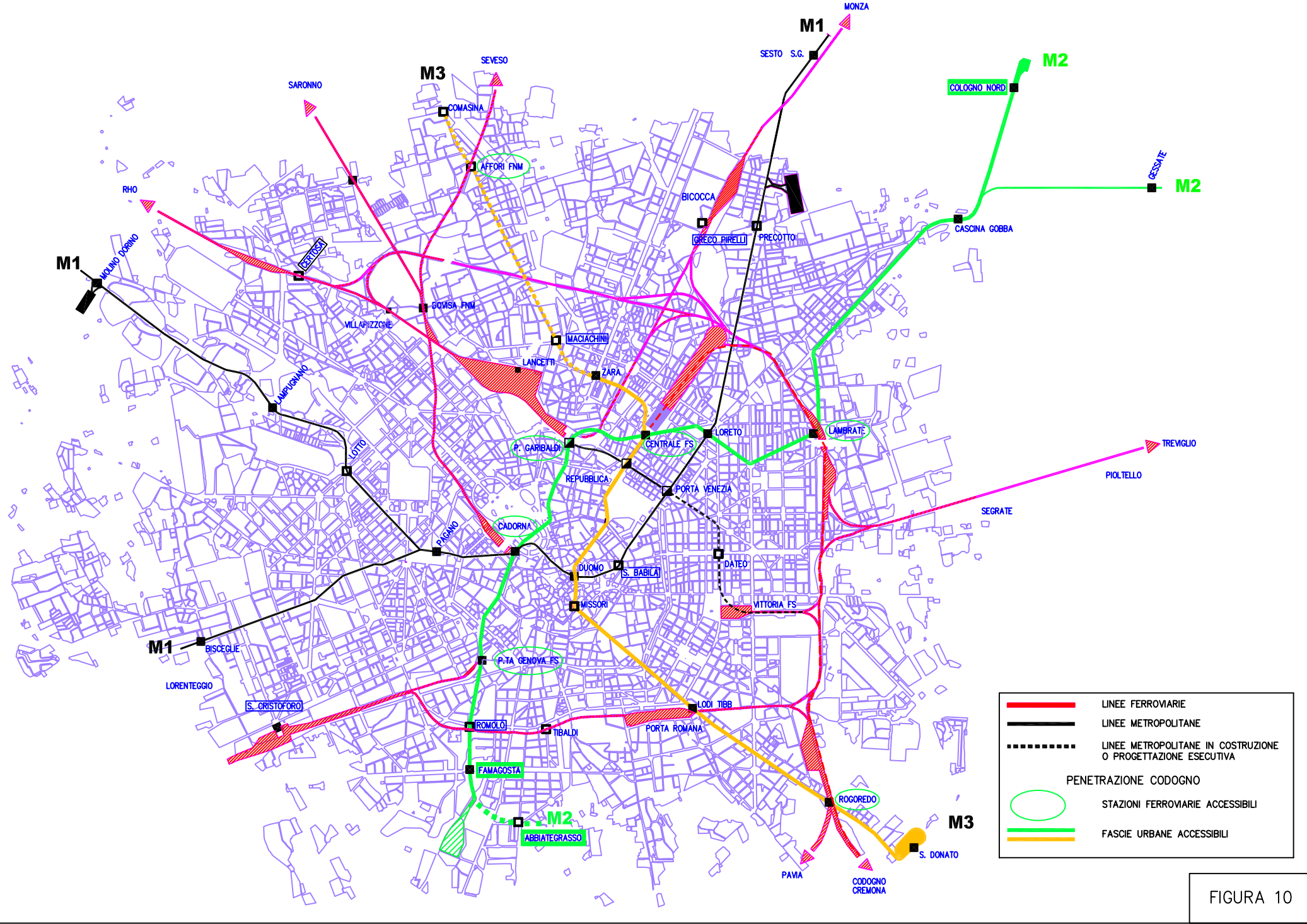


FIGURA 10



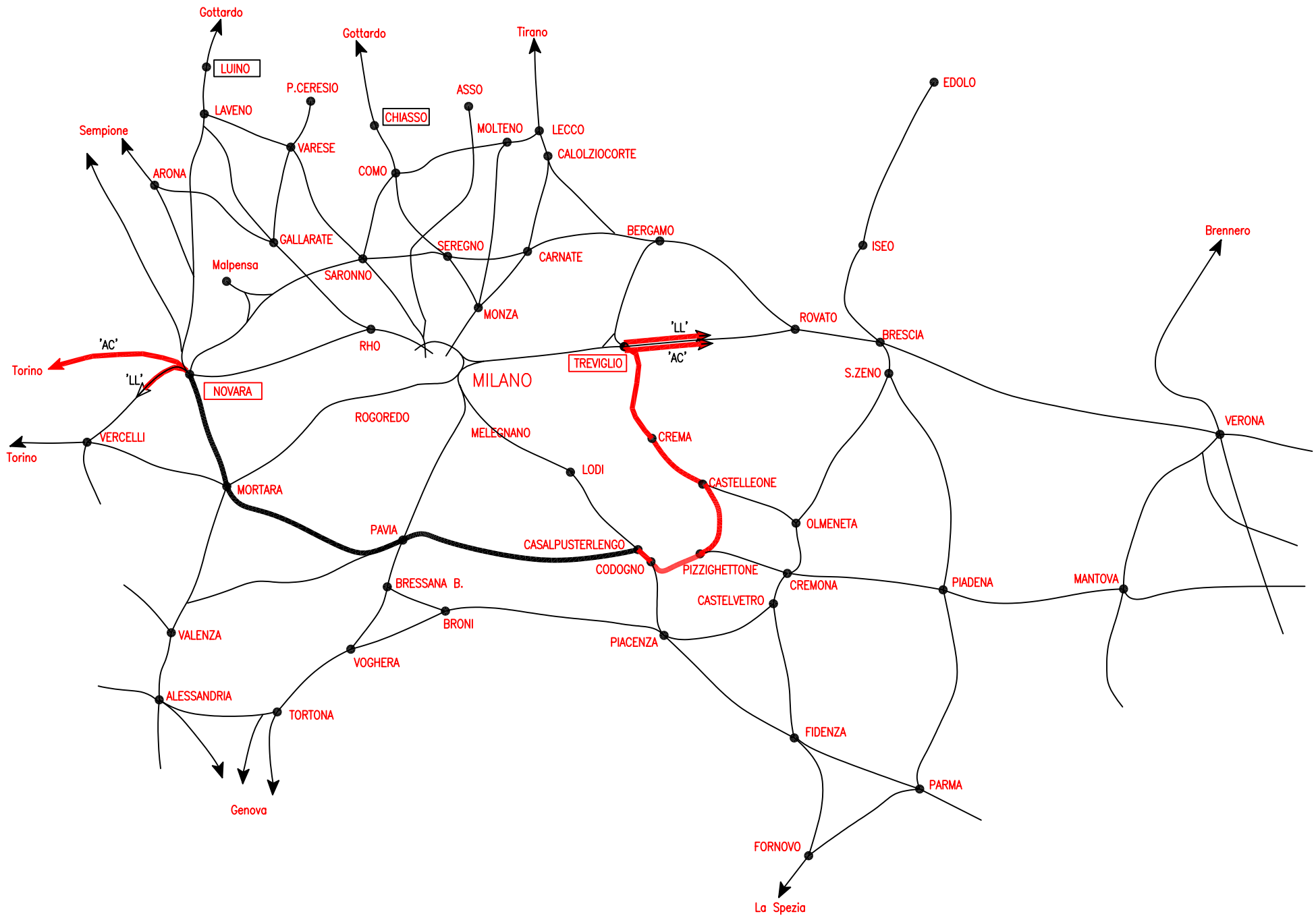


Fig.12 - La "gronda sud" di Milano

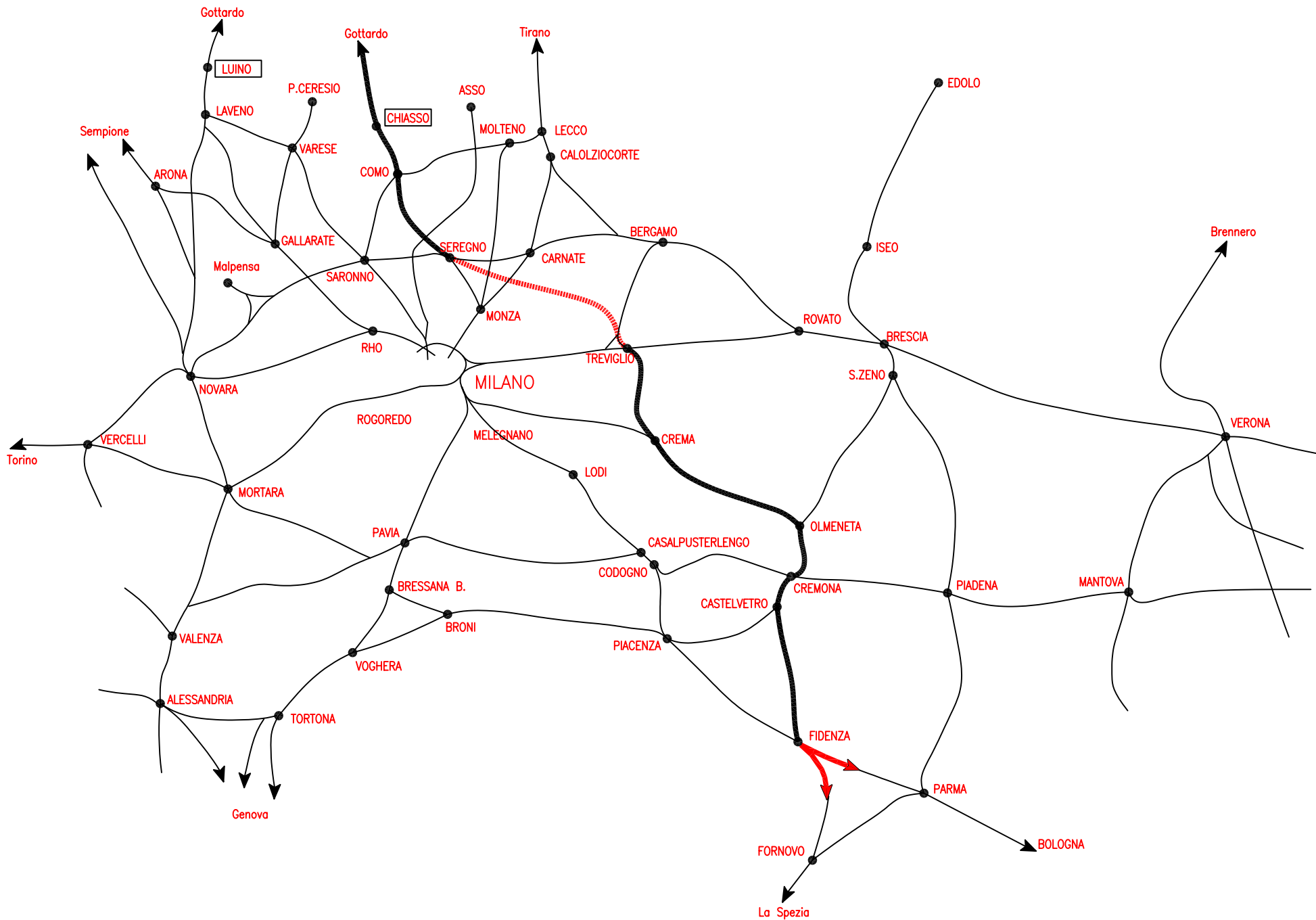


Fig. 13 – Itinerario longitudinale est

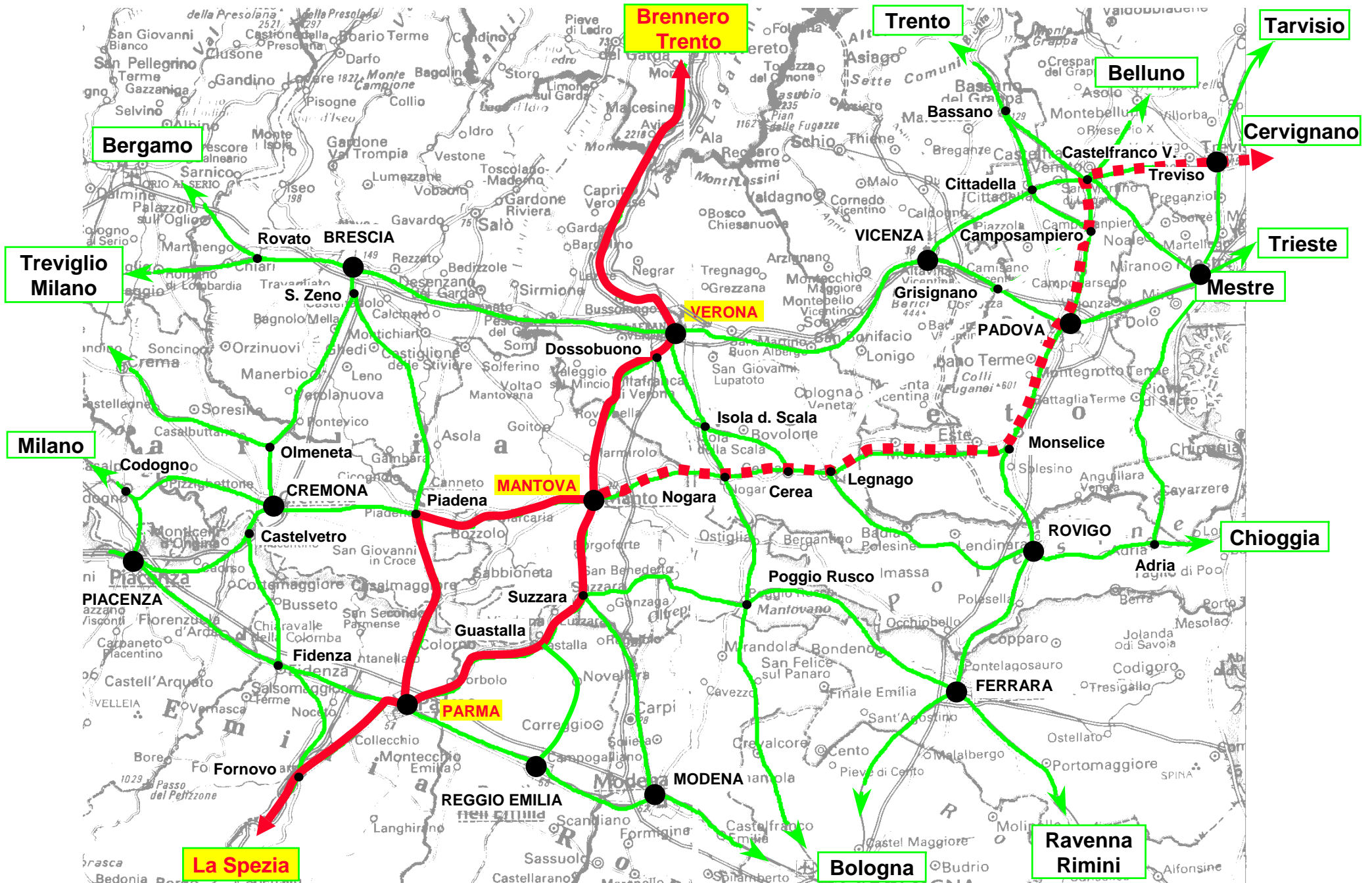
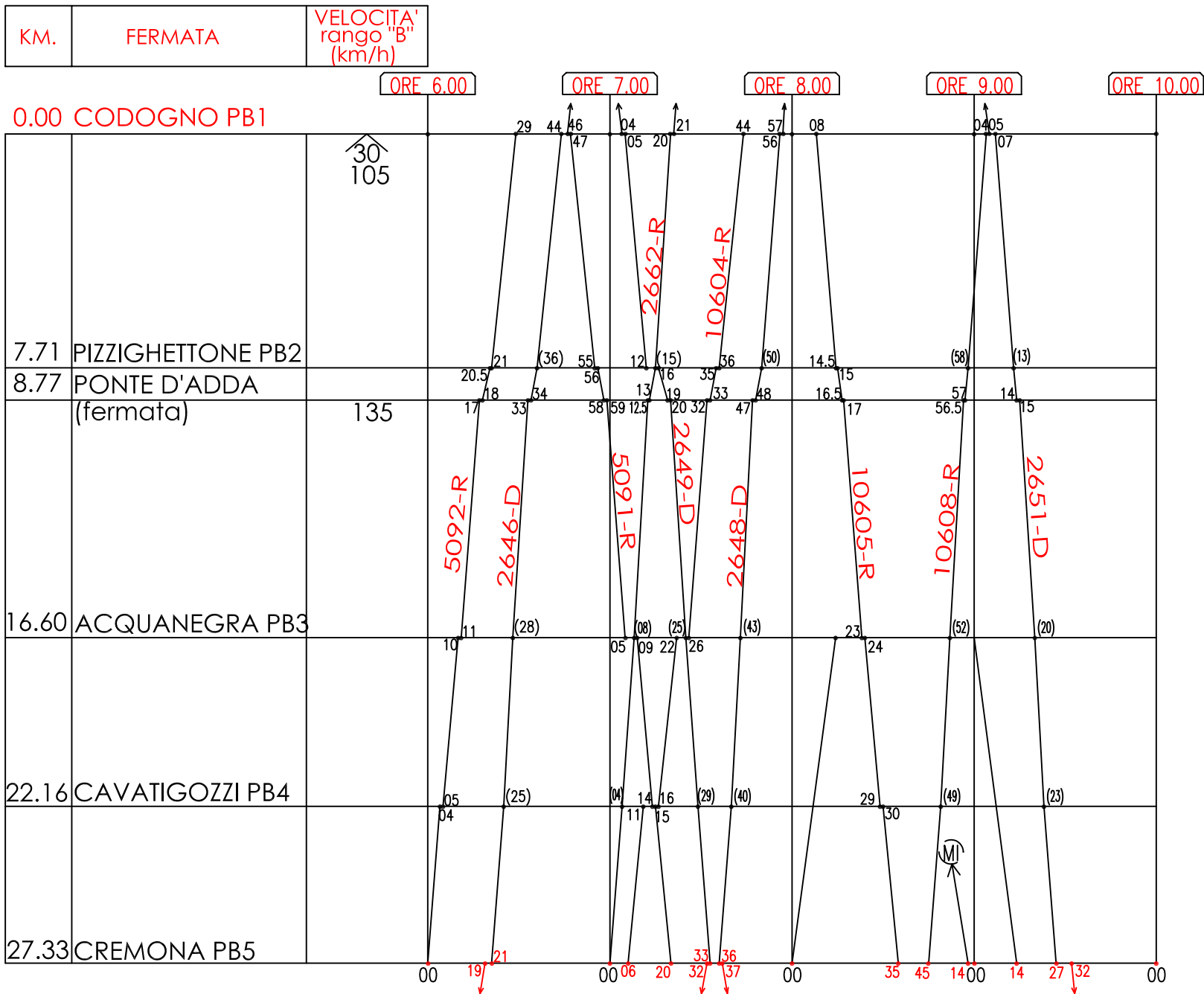


Fig. 14 - Il corridoio ferroviario TI.BRE.





**LEGENDA:**

- TRENII PASSEGGERI
- TRENII MERCI
- (--)

**NOTE:**

- 2662 e 10608 : Classificati "R" , impostati come "D"
- Fermata 2662 a Pizzighettone : di servizio (incrocio con 2662)