



*Provincia di Cremona*



*Allegato 1: Studio di fattibilità di un sistema di trasporto alternativo fra Crema e Milano*

***Allegato 1: Studio di fattibilità di un sistema di trasporto  
alternativo fra Crema e Milano***

***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
2.	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO	5
3.	ANALISI DELLA RETE STRADALE E DELL'OFFERTA ATTUALE	8
3.1	La direttrice stradale paullese	8
3.2	Gli autoservizi Crema - Milano	9
3.2.1	Dati di mobilità'	9
3.2.2	Spostamenti Crema - Milano	10
4.	ANALISI DELLA RETE E DELL'OFFERTA FERROVIARIA	11
4.1	La linea Cremona – Crema - Treviglio	11
4.1.1	Caratteristiche generali	11
4.1.2	Criticità e potenzialità	12
4.2	La linea Mantova - Cremona - Codogno	13
4.3	I servizi ferroviari	14
4.3.1	Il collegamento ferroviario Cremona - Milano via Treviglio	14
4.3.2	L'orario Cremona – Treviglio - Milano	15
4.3.3	I servizi da Cremona verso Bergamo e Brescia	16
4.3.4	Considerazioni sull'offerta Cremona - Treviglio	17
4.3.5	I collegamenti interpolo Cremona - Milano	19
5.	OPZIONI, PROGETTI E PROPOSTE	20
5.1	Opzioni di sistemi	20
5.2	Progetto M3 Paullese	22
5.3	Interventi proposti nello studio TAU	22
5.4	Programmi FS	23
5.5	Possibili interventi	24
6.	SISTEMI SUBURBANI	25
6.1	Il Prolungamento della linea 3 della metropolitana	25
6.1.1	Il progetto	25

6.1.2	Il servizio offerto	25
6.1.3	L'utenza della Provincia di Cremona	27
6.1.4	Estensione della M3 oltre Paullo	29
6.2	Sistemi alternativi	29
7.	L'OPZIONE FERROVIARIA	31
7.1	Le linee ferroviarie da Cremona per Milano nel territorio provinciale	31
7.2	La rete cremonese	32
7.2.1	Prospettive	32
7.2.2	Interventi infrastrutturali e tecnologici	33
7.2.3	L'apertura del Passante	34
7.2.4	Scenari futuri	35
7.3	La nuova linea Crema - Milano	36
8.	RIFERIMENTI	38
8.1	Tabelle	38
8.2	Figure	38
8.3	Bibliografia	39

## **1. INTRODUZIONE**

---

Lo studio ha come oggetto l'analisi di fattibilità di un sistema di trasporto pubblico su ferro tra Crema e Milano, alternativo e integrativo rispetto all'attuale linea ferroviaria Cremona - Treviglio – Milano (figura 1) ed ai servizi su gomma effettuati lungo la S.S. 415 "Paullese", principale asse stradale di collegamento con il Capoluogo regionale.

Secondo il Disciplinare d'incarico, il nuovo sistema su ferro dovrà soddisfare le esigenze di collegamento con Milano non soltanto dell'area cremasca, ma anche del Capoluogo provinciale.

Le motivazioni che portano ad approfondire nuove ipotesi infrastrutturali nascono dalla constatazione che nell'ultimo decennio, a fronte di una mobilità in forte espansione, il trasporto pubblico su gomma lungo la "Paullese" ha perso man mano attrattività, peggiorando il riparto modale verso il mezzo privato, con progressivo sovraccarico delle già gravose condizioni di circolazione sulla S.S. 415. Queste ultime miglioreranno a seguito dei previsti lavori di potenziamento dell'arteria, dai quali trarranno benefici sia il traffico privato che quello pubblico, ma è evidente che il secondo, non disponendo di corsie riservate, non sarà in grado di recuperare rispetto al primo, soprattutto in termini di velocità commerciale.

E' ragionevole quindi pensare che nella ricerca di nuove soluzioni si dovrà rinunciare all'utilizzo della viabilità esistente, anche se potenziata, e rivolgersi verso infrastrutture su ferro in sede propria.

Dal fatto che molti Comuni cremaschi gravitano lungo la "Paullese" deriva la necessità di un sistema di trasporto pubblico a servizio non solo dei due poli terminali, ma anche dei Comuni intermedi, tale da garantire velocità, affidabilità e comfort e soddisfare la domanda potenziale e possibilmente incrementarla, modificando la ripartizione modale a favore del trasporto pubblico.

Il presente documento costituisce l'elaborato di prima fase, così come previsto dall'art. 4 del Disciplinare d'incarico.

## **2. INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO**

---

L'attuale quadro legislativo (D. Lgs. n. 422/97 e L.R. n. 22/98) dà alla Regione ed agli Enti locali coinvolti un ruolo primario nella gestione del trasporto pubblico locale, in particolare per quanto riguarda i servizi ferroviari di interesse regionale e locale, sia in concessione che eserciti dalle Ferrovie dello Stato.

Peraltro, mentre l'aspetto relativo all'affidamento con gara dei servizi di trasporto pubblico su ferro, pur tra le incertezze legate alla novità della procedura, si sta avviando e vedrà nel 2003 i primi risultati, sul fronte della realizzazione di nuove infrastrutture su ferro a carattere regionale la soluzione risulta problematica, poiché l'iter decisionale è lungo, complesso ed a più livelli:

- a) il primo gradino è l'individuazione del tipo di infrastruttura adeguata a rispondere alle esigenze economiche e sociali di mobilità emergenti dal territorio interessato, e quindi il suo inserimento nello strumento principale di programmazione ed indirizzo, che è costituito dal Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti.

Il Piano è attualmente in fase di elaborazione da parte della Regione Lombardia; è evidente come la presenza all'interno del piano di linee di indirizzo coerenti con la proposta infrastrutturale che potrà emergere dal presente studio, sia un elemento fondamentale non solo per passare ai gradini successivi, ma per non "perdere il treno" per altri 4-5 anni.

Va comunque osservato che la realizzazione di infrastrutture su ferro in ambito regionale, anche se dedicate al trasporto locale, per la valenza di rete che comunque hanno non può prescindere da un livello di programmazione più ampio: Piano Generale dei Trasporti, programmi di sviluppo della rete FS, aspetti legati alla logistica ed al trasporto delle merci, con particolare attenzione all'allocazione dei futuri centri intermodali.

Il riferimento ai suddetti livelli programmatori nazionali non va visto solo nell'ottica di una coerenza di suggerimenti, ma soprattutto in quella di trovare ulteriori elementi che rafforzino la valenza trasportistica degli interventi proposti, inquadrandoli in un contesto di utilizzo più ampio di quello del trasporto locale: itinerari alternativi per le merci, vitali by-pass della rete in prossimità del nodo di Milano nel caso di situazioni di criticità, ecc.;

- b) il secondo gradino è il passaggio dalla programmazione all'Accordo di Programma tra tutti gli Enti coinvolti, strumento con il quale vengono definiti con precisione sia

gli aspetti progettuali che i tempi e le risorse necessarie alla realizzazione dell'infrastruttura.

Il coinvolgimento già nella fase progettuale preliminare di tutti gli Enti interessati è un elemento molto importante per approfondire fin dall'inizio quegli elementi tecnici e di impatto sul territorio che opere di tipo ferroviario inevitabilmente comportano, al fine di arrivare alla Conferenza dei Servizi con una base progettuale sufficientemente definita e concordata nelle soluzioni principali.

Oltre al Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti, in fase di elaborazione, ed al nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica recentemente ultimato, vanno ricordati i seguenti documenti e studi:

- *“Quadro strategico delle infrastrutture per la mobilità in Lombardia”*, elaborato nell'ottobre 1997 dall'Unione Province Lombarde;
- *“Studio della organizzazione funzionale del nodo ferroviario di Milano”* [10], elaborato nell'ottobre 1997 per TAV SpA da ESEM e MM, e successivo *“Aggiornamento al 2000”* [11], entrambi a cura dello scrivente;
- *“Piano del sistema dell'intermodalità e della logistica in Lombardia”*, elaborato nel novembre 1998 da Transystem SpA per la Regione Lombardia;
- *“Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cremona”* [1] del dicembre 1998;
- *“Studio di fattibilità di interventi sulla rete infrastrutturale di Trasporto Pubblico in Provincia di Milano”* [2], elaborato nel marzo 1999 da MM SpA per la Provincia di Milano;
- *“Valutazioni sulle capacità e sugli sviluppi del nodo ferroviario di Milano”*, elaborato nel giugno 1999 da MM SpA per il Comune di Milano;
- *“Valutazione della Commissione Interministeriale Trasporti e Ambiente”* sulla trasversale Torino - Milano - Venezia e sulla Genova - Milano, del luglio 1999 [5];
- *“Aumento della capacità delle linee e dei nodi saturi”* [7], elaborato nel dicembre 1999 dalle Direzioni Compartimentali Movimento e Infrastruttura di Milano delle FS;
- *“Documento di indirizzo strategico sugli interventi da prevedersi per il riassetto del Nodo di Milano”* [8], elaborato dal Comune di Milano nel febbraio 2000;

- *“Studio di fattibilità di un potenziamento e riqualifica di tratte ferroviarie nelle Province di Bergamo, Brescia e Cremona”* [3], elaborato nel luglio 2000 da TAU Srl di Milano, per le Province di Bergamo, Brescia e Cremona;
- *“Studio dell’autolinea regionale Milano - Crema - Orzinuovi”* [4], elaborato dallo Studio CI.TRA. di Milano nel luglio 2000, per la Provincia di Cremona;
- *“Regionalizzazione del servizio ferroviario locale”*, elaborato nel settembre 2000 da Metis, per la Regione Lombardia.



### **3. ANALISI DELLA RETE STRADALE E DELL'OFFERTA ATTUALE**

---

#### **3.1 LA DIRETTRICE STRADALE PAULLESE**

Delle arterie statali e provinciali che si irradiano da Milano, la S.S. 415 è certamente una delle più moderne e funzionali. Essa ha infatti:

- un tracciato diretto, che poco si discosta dalla congiungente in linea d'aria dei poli terminali e minimizza, quindi, le distanze;
- è tutta pianeggiante, con lunghi rettilinei e curve di ampio raggio;
- evita sistematicamente l'attraversamento dei centri storici grandi e piccoli;
- a Milano si innesta direttamente sul sistema autostradale, attraverso lo svincolo della Tangenziale Est.

La S.S. 415 ha quindi le caratteristiche di arteria molto veloce, ma dispone, ad eccezione del breve tratto finale fra Peschiera Borromeo e la Tangenziale Est, di una sola carreggiata a 2 corsie ed è priva di svincoli agli incroci, salvo pochissime eccezioni. Non esistendo, nelle vicinanze, alcuna valida alternativa, essa attira un volume di traffico sensibilmente maggiore della sua naturale portata, per cui si creano le condizioni per una circolazione veloce, ma fortemente congestionata, quindi tendenzialmente pericolosa.

Tra le caratteristiche favorevoli va segnalata la presenza di un ottimo interscambio al confine del Comune di Milano con il capolinea di San Donato della linea 3 metropolitana, dove è stato recentemente realizzato un parcheggio multipiano per 2000 posti auto.

Tale interscambio giova sia al traffico privato che a quello pubblico, evitando la difficile penetrazione nelle strade urbane<sup>1</sup>; con tale attestamento le autolinee riducono sensibilmente il loro percorso, che da Crema a San Donato M3 lungo la S.S. 415 misura solo 36 km circa.

---

<sup>1</sup> Nel settore sud-orientale della città convergono anche la Via Emilia e l'Autostrada A1.

## 3.2 GLI AUTOSERVIZI CREMA - MILANO

### 3.2.1 Dati di mobilità

La situazione attuale e i programmi di riorganizzazione degli autoservizi regionali che, seguendo la direttrice Paullese, collegano il circondario cremasco con Milano sono stati esaminati compiutamente nel recente Studio citato nella Bibliografia [4]<sup>2</sup>.

Nella tabella 11 sono ripresi alcuni dati sintetici, desunti dai rilievi di cui riferisce il citato Studio, relativamente agli utenti che nella fascia oraria di punta 6.30 - 9.30 fruiscono dell'autolinea. Le O/D sono raggruppate come segue:

- a) "oltre Crema", comprendenti i Comuni situati: lungo la S.S. 235 fino alla Provincia di Brescia; sulla S.S. 415 fino a Soresina; a nord di Crema (Trescore Cremasco, Cremosano, Pieranica, Quintano);
- b) Crema;
- c) Comuni della Provincia di Cremona gravitanti sulla direttrice Paullese, fra Crema e l'Adda;
- d) Comuni delle Province di Lodi e Milano situati lungo la medesima direttrice, fra Zelo Buon Persico e San Donato;
- e) Milano.

Se ci si riferisce alla mobilità in entrambe le direzioni (da Milano e per Milano), le tabelle 3 e 4 dello Studio [4] indicano, nella fascia considerata, circa 1.700 viaggi, che hanno *origine*:

- per il 29% a Crema;
- per il 49% nei Comuni della Paullese fra Crema e l'Adda,

con un totale di circa 1.300 viaggi.

Milano rappresenta, come origine, meno del 5%, ma domina ovviamente come *destinazione* (68%), che vede anche Crema in posizione di tutto rilievo (21%).

Nella punta mattinata prevalgono nettamente gli spostamenti in direzione di Milano, dell'ordine di 1.350 (tabelle 7 e 8 dello Studio [4]): Crema dà un contributo come *origine* del 36% (480 viaggi), i Comuni cremonesi fra Crema e l'Adda del 46%. Le

---

<sup>2</sup> Lo Studio riguarda "L'autolinea regionale Milano - Crema - Orzinuovi", la cui gestione in base alla L.R. 22/97 è attribuita alla Provincia di Cremona.

*destinazioni* principali sono Milano (1.150 viaggi, pari all'85%), Crema (6,6%), i Comuni fra l'Adda e Milano (6,3%).

### **3.2.2 Spostamenti Crema - Milano**

I movimenti verso Milano meritano particolare attenzione, anche perchè danno lo spunto per un interessante confronto con l'altro servizio pubblico esistente fra Crema e Milano, cioè con la ferrovia via Treviglio, della quale si tratterà nel prossimo capitolo.

Le autolinee, a fronte di un flusso di circa 1.100 persone in partenza da Crema e dai Comuni fino all'Adda nella fascia di punta mattinale, mettono a disposizione *16 corse in partenza da Crema* (dalle 6.20 alle 9.30), rinforzate da *10 corse da Bagnolo Cremasco* (ore 6.09 - 7.50) e *11 da Pandino/Cascine Gandini/Scannabue* (6.10 - 7.50), in totale *37 corse*, con un'offerta di circa 2.000 ÷ 2.600 posti a sedere<sup>3</sup>. Lo Studio [4] ha rilevato un indice di occupazione medio del 52%.

Il dettaglio del servizio mattinale Crema - Milano è riportato nella tabella 12, sia per l'autolinea che per la ferrovia.

I già citati 16 autobus hanno tempi di percorrenza fino a San Donato M3 compresi in generale fra 55 e 80 min<sup>4</sup>, quindi una *velocità commerciale media* di 30 km/h.

---

<sup>3</sup> Gli autobus normali offrono in media 54 posti a sedere, quelli snodati 70 posti.

<sup>4</sup> Una corsa impiega 90 min. Dalla tabella è stata esclusa una corsa prolungata fino in Via Benedetto Marcello, nei pressi della Stazione Centrale, che ha un tempo di percorrenza di 105 min.

## 4. ANALISI DELLA RETE E DELL'OFFERTA FERROVIARIA

---

### 4.1 LA LINEA CREMONA – CREMA - TREVIGLIO

#### 4.1.1 Caratteristiche generali

Le caratteristiche principali della Cremona - Treviglio sono riassunte nella tabella 1, dedotta dal *Fascicolo circolazione linee FS* [12].

La linea, a semplice binario e a trazione elettrica, ha andamento perfettamente pianeggiante ed ammette una *velocità massima caratteristica in rango B di 120 km/h*<sup>5</sup>. Fanno eccezione i tratti iniziali di 2 km (60 km/h fino alla progressiva km 2,000 da Cremona) e finale di circa 1,5 km (65 km/h oltre la progressiva km 63,000), nonché due brevi tratte: a Olmeneta (circa 2 km a 105 km/h ) e da Caravaggio alla citata progressiva km 63,000 (110 km/h).

Si tratta di un livello di velocità da considerarsi discreto per una linea complementare, penalizzato soltanto dal limite di 30 km/h in ingresso a Treviglio, a Cremona e nei binari deviati di incrocio delle stazioni di Crema e Casaletto Vaprio (lato Cremona)<sup>6</sup>.

Dal punto di vista infrastrutturale la linea è di *categoria C3* (vd. P.G.O.S. [13]) e ammette carichi assiali di 20 t e lineari di 7,2 t/m, ma con limitazione a 55 km/h della velocità dei treni merci, ove i carri abbiano un carico maggiore di 18 t/asse (P.G.O.S. [13] - Tabella 50).

La *lunghezza dei binari d'incrocio* è di norma non inferiore a 500 m e raggiunge il "modulo" di 600 m a Cremona, al P.M. km 5,420 e a Casalbuttano: si hanno quindi condizioni favorevoli, secondo gli standard attuali, per il traffico merci, con la sola eccezione di Olmeneta (1 binario a servizio della linea di Treviglio lungo 340 m).

Il sistema di blocco è di *tipo elettrico conta assi (Bca)*; la linea è stata oggetto della prima applicazione sperimentale presso le FS dell'*Automatic Train Control (ATC)*, insieme ad altre del bacino di Cremona.

La circolazione dei treni viene regolata da un *Dirigente Centrale Operativo (DCO)*, che ha sede a Cremona e telecomanda l'intera linea; le stazioni possono essere pertanto impresenziate (sono presenziate solo Olmeneta, stazione di diramazione, e Crema).

---

<sup>5</sup> Il *rango A* di velocità interessa i treni merci, il *rango B* quelli treni viaggiatori.

<sup>6</sup> Altrove la velocità in deviata è di 60 km/h, con impiego di deviatori aventi tg 0,074 oppure tg 0,094 [15].

Vi sono 8 *Posti di blocco* intermedi.

Le *sezioni di blocco* hanno lunghezza media:  $L_m = 7,175$  km, valore troppo elevato ai fini della potenzialità; le lunghezze delle singole sezioni sono inoltre sensibilmente disuniformi e raggiungono i seguenti valori massimi (tabella 1):

- Casalbuttano - Soresina 8,847 km
- Castelleone - Crema (fermata intermedia: Madignano) 9,386 km
- Casaletto Vaprio - Caravaggio (fermata intermedia: Capralba) 9,697 km.

Per quanto riguarda i *passaggi a livello (PL)*, dalla tabella 1 si deduce che sulla Cremona - Treviglio ne esistono ben 41, uno ogni 1,575 km; di questi, 18 (il 44% del totale) sono "*automatici*" (PLA).

Solo le stazioni di Cremona, Treviglio e Olmeneta sono provviste di *sottopassaggi* per i viaggiatori; tutte le altre, compresa Crema, ne sono prive.

#### 4.1.2 Criticità e potenzialità

Ai fini della potenzialità, fluidità, regolarità della circolazione ed impostazione dell'orario, nella linea *Cremona - Crema - Treviglio* giocano un ruolo negativo:

- l'*eccessiva e disuniforme lunghezza delle sezioni di blocco*;
- la presenza di un *numero eccessivo di PL*, meno della metà automatizzati.
- la *manca di sottopassaggi* nelle stazioni;

Costituisce inoltre elemento di notevole criticità il fatto che la *tratta Cremona - Olmeneta* sia comune alle linee di Treviglio e di Brescia e debba, perciò, sopportare il traffico complessivo delle due linee. La sua lunghezza è di circa 10,8 km: fortunatamente è stato inserito, esattamente a metà percorso, un Posto di Movimento intermedio (*P.M. km 5,420*), che non espleta servizio viaggiatori, ma dispone di un binario d'incrocio lungo 690 m e costituisce il *Posto di Blocco n° 2*. Si hanno quindi due sezioni di blocco di lunghezza pari a 5,42 km, sensibilmente minore del valor medio di 7,677 km relativo alla tratta successiva fino a Treviglio.

Una caratteristica importante di una linea ferroviaria è la *potenzialità teorica*, intesa come numero massimo  $P_d$  di treni che è possibile far circolare giornalmente, ed il relativo *coefficiente di utilizzazione*  $u_d = N/P_d$ , rapporto fra il numero  $N$  di treni che effettivamente circolano, secondo gli orari in vigore, e la  $P_d$ . Senza entrare al momento in dettagli, si ritiene che se  $N$  raggiungesse il valore  $P_d$  ( $u_d = 100\%$ ), l'equilibrio sarebbe precario, nel senso che il ritardo anche modesto di uno o più treni turberebbe

profondamente la marcia degli altri convogli, provocando condizioni di irregolarità. La soglia di  $u_d$  aldisotto della quale tale pericolo è scongiurato, e che è quindi opportuno non superare per assicurare un soddisfacente livello di regolarità e quindi di qualità del servizio, si può stimare dell'ordine del 70%.

Per la linea Cremona – Treviglio la documentazione FS (si veda, fra l'altro, la “Relazione” [7]) indica valori della potenzialità  $P_d$  compresi fra 63 e 85 treni/giorno<sup>7</sup>, introducendo una differenziazione fra le due tratte Cremona - Olmeneta e Olmeneta - Treviglio<sup>8</sup>.

Le condizioni in cui si svolge la circolazione, la sua distribuzione nell'arco della giornata, la sua omogeneità (treni viaggiatori tutti classificati Regionali), inducono a stimare, sia pure con un qualche ottimismo, una *potenzialità teorica*  $P_d = 80$  treni/giorno da Treviglio a Olmeneta e  $P_d = 85$  treni/giorno da Olmeneta a Cremona.

#### 4.2 LA LINEA MANTOVA - CREMONA - CODOGNO

Oggetto del presente Studio è il sistema di trasporto fra Crema e Milano che, dal punto di vista ferroviario, riguarda la linea Cremona – Treviglio – Milano. Poiché lo Studio deve prendere in considerazione anche i collegamenti di Cremona e dell'intera Provincia con il Capoluogo regionale, occorre esaminare anche le caratteristiche della linea di Codogno, che costituisce l'itinerario più diretto (Vd. figura 1) e veloce, e per questo favorito, fra Cremona e Milano.

Nella tabella 2 sono state riportate, con i criteri seguiti nella tabella 1, le caratteristiche dell'intera tratta Codogno - Mantova, a semplice binario e a trazione elettrica.

Essa presenta caratteristiche sotto alcuni aspetti leggermente migliori della Cremona - Treviglio. La *velocità* di fiancata in rango B è, infatti, di *135 km/h* dal ponte sull'Adda a Mantova e il *carico per asse*:

- da Codogno a Cremona corrisponde alla *categoria D4* senza limitazioni (22,5 t/asse; 8,0 t/metro);

---

<sup>7</sup> Vengono adottati criteri di valutazione diversi, che fanno riferimento a “formule FS” o sono “teorici”.

<sup>8</sup> Alla prima vengono attribuiti valori maggiori, verosimilmente per il fatto che, come ora detto, la lunghezza delle sue 2 sezioni di blocco è relativamente contenuta.

- da Cremona a Mantova è di categoria D4, con limitazione di velocità a 55 km/h per i treni merci composti da carri con carico superiore a 20 t/asse e 7,2 t/metro (vd. P.G.O.S. [13], Tabella 49 Ter).

Le *sezioni di blocco* hanno una lunghezza media di 7,46 km, quindi maggiore della Cremona - Treviglio, e raggiungono i massimi (indubbiamente eccessivi) di 9,5 km fra Marcaria e Castellucchio e di 10,9 km da qui a Mantova.

I binari d'incrocio hanno uno sviluppo uguale o maggiore di 600 m a Codogno, Acquanegra, Cremona, Castellucchio e Mantova, minore di 500 m a Pizzighettone, Piadena (solo 320 m) e Bozzolo.

### 4.3 I SERVIZI FERROVIARI

#### 4.3.1 Il collegamento ferroviario Cremona - Milano via Treviglio

La linea Cremona - Treviglio - Milano risulta dalla combinazione di due distinte tratte: Cremona - Bergamo fino a Treviglio (paragrafo 4.1) e Treviglio - Milano (figura 1).

Come per gli autoservizi si è fatto riferimento all'attestamento di San Donato M3, analogamente per la ferrovia è corretto considerare come approdo a Milano la stazione di Lambrate, interscambio rispetto alla linea 2 metropolitana e a numerose linee urbane di superficie (tram, filobus, autobus). Le distanze fino a Milano Lambrate risultano:

- 52 km da Crema (+44% rispetto al percorso stradale lungo la Paultese);
- 95 km da Cremona (+ 21%, sempre rispetto alla Paultese).

L'itinerario è penalizzato, oltre che dal maggior percorso, dall'innesto a Treviglio sulla direttrice Brescia – Milano, il cui tratto a doppio binario Treviglio - Pioltello Limito è attualmente in assoluto tra i più congestionati della rete nazionale<sup>9</sup>. Esso ha una potenzialità teorica  $P_d = 230$  treni/giorno<sup>10</sup> e sopporta una circolazione  $N$  (treni/giorno) corrispondente ad un coefficiente di utilizzazione medio giornaliero:  $u_d$  dell'ordine del 100%. Se riferito alle due ore di punta 7 - 9 in direzione di Milano, il coefficiente assume il valore del 106%.

---

<sup>9</sup> Si ricorda che nel 1999 da Pioltello a Milano Lambrate è stata riaperta all'esercizio la linea "Venezia Direttissima". E' in corso la costruzione della cosiddetta "Linea lenta", sulla quale si innesterà a Bivio Lambro il Passante. Tenuto conto anche della esistente linea merci ("Cintura") passante per Milano Smistamento, a lavori ultimati si verrà a disporre su questa tratta di 6 binari.

<sup>10</sup> La potenzialità è fortemente condizionata dalla eterotachicità del traffico. Si veda in proposito quanto argomentato nello Studio [10] e nel relativo Aggiornamento al 2000 [11].

Tale saturazione inibisce la possibilità di migliorare su questa tratta il servizio in termini quantitativi (numero di treni provenienti dalle tre linee di Brescia, Bergamo e Cremona) e qualitativi (velocità commerciali).

E' da aggiungere che le necessità di manutenzione giornaliera della linea e degli impianti costringono ad interrompere la circolazione in senso dispari (da Milano verso Brescia) dalle ore 9.10 alle 11.15<sup>11</sup>.

Un altro elemento di difficoltà per i collegamenti con Milano e Bergamo è la conformazione del nodo di Treviglio (figura 2), dal momento che i treni Bergamo - Milano transitano a Treviglio Ovest, mentre la linea di Cremona si immette sulla Brescia - Milano a Treviglio Centrale. Per questa ragione:

- le corse Bergamo - Milano e viceversa, abbastanza numerose e in parte cadenzate, non possono essere utilizzate per stabilire coincidenze verso Milano con i treni della linea di Cremona;
- le coincidenze per Bergamo sono possibili solo a Treviglio Ovest e, quindi, precluse ai treni diretti Cremona - Milano. Per migliorare le coincidenze, alcuni treni da/per Cremona vengono molto opportunamente fatti proseguire sino a Treviglio Ovest.

#### **4.3.2 L'orario Cremona – Treviglio - Milano**

Secondo l'orario in vigore, nei giorni feriali dal lunedì al venerdì circolano fra Cremona e Treviglio 17 treni viaggiatori per direzione, cioè: N = 34 treni viaggiatori/giorno, tutti classificati "Regionali" (R), effettuati con materiale ordinario (locomotiva + carrozze) oppure con elettromotrici e relative rimorchiate (ALe/Le).

I collegamenti da/per Crema e da/per Cremona sono riportati nelle tabelle 5 e 6, che specificano le corse dirette ed i servizi che richiedono il trasbordo a Treviglio sui treni Interregionali (IR) cadenzati e Regionali della Brescia - Milano.

Sono state definite "strette" le coincidenze con intervallo  $\Delta$  contenuto entro 10 - 15 min, "larghe" quelle con  $\Delta$  fino a 20 - 40 min; è ovvio che l'eccessivo perditempo, sommato al fastidio del trasbordo<sup>12</sup>, rende in pratica inaccettabili queste ultime.

---

<sup>11</sup> Orari di partenza da Milano.

<sup>12</sup> Il disagio del trasbordo a Treviglio viene accresciuto dal fatto che non sempre avviene sul medesimo marciapiede (si deve a volte passare dal 3° al 1° binario, nei viaggi verso Cremona).



In complesso per/da Milano si hanno (le percentuali sono riferite alla circolazione bidirezionale di 34 treni/giorno):

• corse dirette	n° 8	23,5 %
• corse con trasbordo e coincidenza “stretta”	<u>n° 7</u>	<u>20,6%</u>
• <b>corse utili</b>	<b>n° 15</b>	<b>44,1%</b>
• corse con coincidenza “larga”	n° 13	38,2%
• senza coincidenze	n° 6	17,7%

I tempi di percorrenza  $T$  sono sensibilmente variabili in funzione delle difficoltà di circolazione e delle coincidenze. Nelle tabelle 5 e 6 sono indicati i *tempi*  $T$  e le *velocità commerciali*  $v_c$  delle corse dirette o con coincidenza “stretta”, le uniche da prendere in considerazione. Si rileva che le corse dirette non realizzano i migliori tempi di percorrenza: ciò conferma che l'impostazione dell'orario nei periodi di punta mattinali e serali assume ampi margini per quanto attiene velocità di marcia e soste.

Per maggiore informazione, le tabelle 14 e 15 riportano gli orari delle corse mattinali e serali Cremona - Treviglio - Milano/Bergamo e viceversa, indicando anche l'orario dei treni coincidenti.

Va evidenziato che la corsa più veloce 4900 (R) / 2090 (IR) con trasbordo a Treviglio ( $\Delta = 5$  min) copre il percorso Crema - Milano Lambrate in 40 min ( $v_c = 78$  km/h), tempo ampiamente competitivo rispetto agli autoservizi diretti Crema - San Donato M3, malgrado un maggior percorso del 44%. Il quadro completo delle autocorse mattinali Crema - Milano e dei corrispondenti servizi ferroviari è desumibile dalla tabella 12.

#### 4.3.3 I servizi da Cremona verso Bergamo e Brescia

Sebbene esuli dal tema del presente Studio, vale la pena di considerare anche le corrispondenze a Treviglio dei treni da/per Cremona e Crema con le linee di Bergamo e Brescia.

I *collegamenti con Bergamo* utilizzano prevalentemente elettromotrici, per lo più con necessità di trasbordo a Treviglio Ovest; la situazione può essere così sintetizzata<sup>13</sup>:

• corse dirette	n° 6	17,6%
• corse con coincidenza “stretta”	<u>n° 9</u>	<u>26,5%</u>

<sup>13</sup> Le percentuali sono riferite anche in questo caso al totale delle corse della tratta Cremona - Treviglio, nei due sensi.

• <b>corse utili</b>	<b>n° 15</b>	<b>44,1%</b>
• corse con coincidenza “larga”	n° 3	8,8%
• senza coincidenza	n° 16	47,1%

Come si vede, quasi la metà dei treni Cremona - Treviglio e viceversa non offre collegamenti con Bergamo.

I tempi di percorrenza delle 6 corse dirette risultano:

- Cremona - Bergamo: 75 ÷ 106 min;  $v_c = 49 \div 69,2$  km/h;
- Bergamo - Cremona: 78 ÷ 87 min;  $v_c = 59,7 \div 66,5$  km/h.

I collegamenti (*Cremona*) - *Crema* - *Treviglio* - *Brescia* richiedono tutti il trasbordo a Treviglio e sono così classificabili, con i consueti criteri:

• corse con coincidenza “stretta”	n° 14	41,2%
• corse con coincidenza “larga”	n° 13	38,2%
• senza coincidenza	n° 7	20,6%

#### 4.3.4 Considerazioni sull’offerta Cremona - Treviglio

I limiti infrastrutturali e impiantistici e la rigidità degli incroci penalizzano la fluidità della circolazione, l’impostazione dell’orario<sup>14</sup> e le velocità commerciali.

In sintesi il servizio viaggiatori sulla Cremona – Treviglio presenta le seguenti caratteristiche:

		Cremona - Treviglio	Treviglio - Cremona
tempi di percorrenza T	min	48 ÷ 80	54 ÷ 87
velocità commerciali $v_c$	km/h	48,8 ÷ 81,3	44,8 ÷ 72,2

I tempi T non sono praticamente influenzati dal fatto che i treni:

- siano composti da materiale ordinario o da elettromotrici;
- effettuino o meno tutte le fermate intermedie. I treni che ne “saltano” una o due o tre registrano tempi T anche sensibilmente maggiori di quelli che effettuano tutte le 9 fermate<sup>15</sup>,

<sup>14</sup> Non viene effettuato, tra l’altro, un regolare cadenzamento.

ma fondamentalmente dai *perditempi dovuti agli incroci*.

L'analisi delle tabelle 5 e 6 suggerisce le seguenti ulteriori considerazioni sull'offerta Cremona - Crema - Milano.

- a) Le corse dirette sono in numero forzatamente ridotto, a causa della saturazione della tratta Treviglio - Pioltello e del nodo di Milano [11], di cui si è ampiamente trattato. Detti collegamenti, inoltre, sono concentrati nei periodi di punta mattinale (per Milano) e serale (da Milano)<sup>16</sup>, nei quali viene privilegiato il traffico pendolare, eliminando o condizionando i treni a lunga percorrenza. In questi periodi la circolazione viene resa praticamente omotachica e più lenta, onde sfruttare al massimo la potenzialità della linea. Per conseguenza le corse dirette effettuano nella tratta Treviglio - Milano Lambrate tutte o quasi tutte le fermate, perdendo una decina di minuti rispetto ai normali treni diretti.
- b) Quanto ora osservato spiega come mediante il trasbordo a Treviglio si possano ottenere in alcuni casi, durante la giornata, velocità commerciali maggiori di quelle delle corse dirette.
- c) Nonostante il parziale cadenzamento di alcuni servizi sulle linee Brescia – Milano e Bergamo - Milano, l'orario Cremona - Treviglio non riesce a conseguire corrispondenze uniformi e ottimali a Treviglio Centrale e a Treviglio Ovest.

E' certo che le coincidenze "larghe", per completezza riportate nelle tabelle 5 e 6, non sono di fatto accettate dal pubblico; ad esse vanno aggiunte le "mancate coincidenze"<sup>17</sup>.

Tutto ciò limita ad una funzione prevalentemente locale la linea, riducendone l'attrattività rispetto alla domanda interprovinciale, per la quale la ferrovia avrebbe per sua natura particolare vocazione.

---

<sup>15</sup> Si passa, al limite, dal treno 4911, che effettua 9 fermate ed ha:  $T = 54$  min, al treno 10758 che ne effettua 8, ma ha una percorrenza:  $T = 72$  min.

<sup>16</sup> Solo il treno 10758 Cremona - Milano P.ta Garibaldi viene effettuato nel periodo di morbida pomeridiana.

<sup>17</sup> E' singolare che alcune utili coincidenze con treni veloci vengano perse a Treviglio per pochissimi minuti, il che non appare congruente con un'ottimale utilizzazione delle scarse risorse disponibili.

#### **4.3.5 I collegamenti interpolo Cremona - Milano**

Per gli spostamenti interpolo fra Cremona e Milano la linea di Treviglio offre un servizio di qualità sensibilmente inferiore rispetto all'itinerario più diretto via Codogno.

Nella tabella 7 è tracciato in sintesi un confronto fra i due itinerari, considerando per quello di Codogno la stazione di Milano Rogoredo come recapito di riferimento, in analogia con quanto stabilito per la linea di Treviglio (Milano Lambrate) e per le autolinee della direttrice paullese (San Donato M3). A Milano Rogoredo esiste infatti l'interscambio con la linea 3 metropolitana<sup>18</sup> ed un autobus urbano (linea 95).

Poichè Rogoredo è a 10 km da Milano Centrale, la provenienza da Cremona via Codogno è sensibilmente favorita dalla minor distanza (78 km, il 18% in meno rispetto alla linea di Treviglio).

Dalla tabella 7 risulta in tutta evidenza che l'itinerario di Codogno offre:

- un maggior numero di corse, effettuate con treni diretti (D), intrinsecamente più veloci dei R della Cremona - Treviglio;
- una distribuzione del servizio abbastanza uniforme durante la giornata, e non limitata ad una sola ristretta fascia per ciascuna direzione di marcia;
- tempi di percorrenza nettamente inferiori: del 40% verso Milano, del 42% verso Cremona.

---

<sup>18</sup> L'interscambio di Rogoredo è, a Milano, il più razionale e diretto tra ferrovia e metropolitana, in quanto sono in comune i sottopassaggi di accesso.

## **5. OPZIONI, PROGETTI E PROPOSTE**

---

### **5.1 OPZIONI DI SISTEMI**

Partendo dalle precedenti argomentazioni e dagli studi finora eseguiti, verranno nel seguito esaminate le possibili opzioni atte a conseguire l'auspicato rilancio del mezzo pubblico nei collegamenti fra il cremasco e, in senso lato, il cremonese e Milano.

Trattandosi di un'indagine che deriva dalle esigenze di mobilità originate in Provincia di Cremona, per l'importante direttrice paullese occorre verificare se e fino a che punto sia possibile conciliare adeguati livelli di offerta per dette esigenze con quelle degli spostamenti suburbani nella prima corona attorno a Milano.

La direttrice stradale Paullese (S.S. 415) offre al traffico privato e pubblico una serie di vantaggi, ma è messa in crisi da un livello di congestione che si aggrava approssimandosi a Milano, per il sovrapporsi del traffico generato dai Comuni milanesi gravitanti su di essa a quello proveniente dall'esterno.

I dati contenuti nello Studio della Metropolitana Milanese [2], dai quali è stata ricavata la tabella 13, mostrano che i due Comuni della prima cintura, San Donato Milanese e Peschiera Borromeo:

- rappresentano il 63% della popolazione residente nei Comuni anzidetti;
- danno luogo al 62% degli spostamenti sistematici per lavoro e studio;
- danno luogo al 72% degli spostamenti aventi destinazione a Milano e l'87% di quelli con origine da Milano.

I programmi di ammodernamento e potenziamento della S.S. 415, con la realizzazione della doppia carreggiata e degli svincoli, risolveranno senza dubbio i problemi viabilistici nelle Province di Lodi e Cremona ma, aumentando l'attrattività della direttrice, porteranno ad un inevitabile incremento del traffico privato, che peggiorerà la congestione della sezione in prossimità di Milano, già ammodernata.

E' da tenere presente, inoltre, che il Comune di Milano prevede la penetrazione della Paullese in sede indipendente a doppia carreggiata nel tessuto urbano oltre la Tangenziale Est, nella periferia sud-orientale della città, fino all'Ortomercato e ai Viali delle Regioni (Piazzali Cuoco - Bologna). E' un'opera utile per il miglioramento della distribuzione urbana, che renderà la direttrice ancor più appetibile per il traffico privato ed anche per quello pesante.

In tali condizioni di promiscuità e di congestione gli *autoservizi* pubblici non riusciranno ad acquisire una qualche competitività rispetto al traffico privato. L'ipotesi, a suo tempo ventilata, della creazione di una corsia riservata per i mezzi pubblici appare d'altra parte poco realistica, sia per carenza di spazio, sia per la difficoltà di garantirne il rispetto, soprattutto nelle ore di punta.

Pertanto un *sistema di trasporto in sede propria* costituisce una scelta praticamente obbligata; il problema è quello di individuare la tipologia più opportuna.

Nel capitolo 6 saranno presi in considerazione i sistemi di tipo urbano/suburbano: la metropolitana classica, come estensione della linea 3, oppure i cosiddetti "sistemi innovativi".

Al sistema ferroviario sarà dedicato il capitolo 7. A proposito di quest'ultimo, non si può dimenticare che la Cremona - Crema - Treviglio viene considerata nell'Orario ufficiale FS come parte integrante dell'itinerario Cremona - Bergamo, che segue in effetti un tracciato sud-nord abbastanza diretto. La prosecuzione da Treviglio verso Milano, su un percorso ortogonale al precedente, costituisce un'ansa che dà luogo ad un "*indice di tortuosità*" elevato.

Per i collegamenti con Milano la linea di Treviglio acquista quindi importanza crescente man mano che si procede verso nord: abbiamo già visto che da Crema la ferrovia consentirebbe in linea teorica tempi di percorrenza competitivi rispetto a quelli degli attuali autoservizi lungo la Paullese (tabella 12).

Per i motivi già ampiamente discussi nel capitolo precedente il servizio ferroviario si svolge tuttavia, allo stato attuale, in condizioni che ne precludono l'attrattività.

Risulta pertanto indispensabile un ammodernamento e potenziamento della rete, se si vuole conseguire il rilancio del trasporto su ferro nell'area in esame, che potrebbe favorire non soltanto i traffici regionali, ma anche quelli di più ampio respiro, viaggiatori e soprattutto merci.

In questo contesto il presente Studio intende sottoporre all'attenzione dei tecnici e dei pianificatori anche la possibilità di costruire una linea diretta Crema - Milano, con la quale si verrebbe a creare un asse indipendente fra Cremona, Crema e Milano (figura 5). A questo argomento verrà dedicata la seconda parte dello Studio.

## **5.2 PROGETTO M3 PAULLESE**

Lo studio elaborato dalla Metropolitana Milanese per la Provincia di Milano sulla direttrice Paullese prevede il prolungamento della *linea 3 della metropolitana* (M3) sino a Paullo (figura 4), con possibilità di ubicazione del capolinea e del relativo interscambio ad ovest di Paullo (Caleppio di Settala) o a est, verso Zelo Buon Persico [2].

L'infrastruttura offrirebbe due tipi di servizio distinti:

- un servizio con caratteristiche prettamente suburbane, data la collocazione delle stazioni e la vicinanza a Milano di San Donato Milanese e di Peschiera Borromeo;
- un servizio extraurbano per i Comuni della zona di Paullo, dove verrebbero create aree di interscambio, cui dovrebbero far capo i servizi pubblici su gomma ed il traffico privato, grazie a parcheggi ed adeguata viabilità di accesso.

## **5.3 INTERVENTI PROPOSTI NELLO STUDIO TAU**

Gli interventi previsti dallo Studio TAU [3] consistono principalmente in potenziamenti tecnologici della Cremona - Treviglio e della Cremona - Codogno, volti ad aumentare la potenzialità, con in subordine la realizzazione di brevi tratti di raddoppio.

Questi interventi avrebbero uno sbocco nel momento in cui la realizzazione delle due linee AC Milano - Bologna e Milano - Brescia consentirà di gestire adeguatamente la possibilità di transito di più convogli oltre Codogno e oltre Treviglio verso Milano.

Peraltro le previsioni di carico dei due assi principali sopracitati non sembrano evidenziare in futuro, anche a nuove infrastrutture realizzate, una sufficiente disponibilità di tracce che possano garantire uno sbocco adeguato da e per Milano alle due linee di Cremona.

Inoltre, fermo restando l'attuale tracciato, il servizio potrebbe avere un miglioramento nelle relazioni interpolo Cremona - Milano e Crema - Milano, ma non garantirebbe comunque un'offerta per i Comuni lungo l'asse della Paullese.

Un intervento evidenziato nello studio TAU di sicuro interesse è la proposta di un terzo binario tra Codogno e Casalpusterlengo, realizzato con scavalco della coppia di binari dalla linea storica Milano - Piacenza: questa soluzione, oltre ad aumentare la potenzialità di una sezione particolarmente impegnata, consentirebbe di svincolare la direttrice Pavia - Cremona dall'attraversamenti a raso della Milano - Bologna e, nello stesso tempo, faciliterebbe notevolmente l'immissione dei treni provenienti da

Cremona e diretti a Milano, che ora a Codogno debbono tagliare a raso il binario dispari per Bologna.

#### **5.4 PROGRAMMI FS**

Lo scenario di riassetto della rete ferroviaria lombarda delineato recentemente dalle Ferrovie dello Stato<sup>19</sup> conferma le linee di sviluppo già note per quanto riguarda le nuove linee ad Alta Capacità ed evidenzia la necessità di *itinerari alternativi*, che liberino il nodo di Milano dai traffici merci di transito. E' anche ritenuta necessaria la creazione di un polo logistico situato a sud di Milano, in considerazione della saturazione di quelli già esistenti nell' area milanese.

In questa prospettiva si prevede di dirottare i transiti nord – sud legati alla realizzazione ormai cantierata dei progetti Alptransit (Gottardo e Lötschberg) su itinerari ad ovest e ad est di Milano. Nel primo caso verranno utilizzate le linee da Domodossola e da Luino - Sesto Calende a Novara - Alessandria – Genova.

Ad est il traffico dal Gottardo verrà convogliato da Chiasso a Seregno – Treviglio e da questo nodo proseguirà verso Verona o verso il sud: tale ipotesi, oltre al raddoppio della Treviglio – Bergamo, interessa in modo particolare la Provincia di Cremona.

Di grande importanza per quest'ultima è inoltre la ipotizzata “*gronda sud*” di Milano, destinata a convogliare i traffici di transito provenienti da ovest e diretti verso est..

Al di là dei tracciati ferroviari realizzabili, resta l'interesse per lo schema funzionale generale, poichè da questo possono derivare interventi infrastrutturali e tecnologici significativi anche per il miglioramento e la velocizzazione dei trasporti a livello regionale e locale.

Va infatti considerato che sulla rete cremonese attuale non sono previste opere di particolare rilievo, per cui il suo sviluppo può essere ipotizzato e divenire realizzabile solo considerandolo all'interno di una programmazione più ampia, che tenga conto anche delle esigenze dei traffici merci e di quelli viaggiatori di lunga percorrenza.

---

<sup>19</sup> Intervento dell'ing. M. Moretti al Convegno Assolombarda del 7.11.2000 su “*Sviluppo delle infrastrutture, servizi ferroviari e liberalizzazioni*” [9].



## 5.5 POSSIBILI INTERVENTI

Per conseguire gli obiettivi posti alla base dello Studio, secondo le opzioni sopra individuate, verranno discussi i possibili interventi, che si possono classificare secondo i seguenti filoni.

1. Il prolungamento della linea metropolitana M3 dal capolinea di San Donato a Peschiera Borromeo/Paullo (figura 4), con la razionalizzazione dei sistemi di apporto al nuovo interscambio.
2. L'ipotesi di un ulteriore prolungamento della metropolitana M3 oltre Paullo, nel territorio della Provincia di Cremona.
3. Un sistema innovativo Crema - Milano.
4. Interventi sulla rete ferroviaria, che potrebbero per loro natura migliorare i collegamenti interprovinciali, dei quali ci stiamo occupando, ed anche di interesse più vasto. Questa ampia valenza, regionale, nazionale ed internazionale corrisponderebbe allo scenario tracciato dalle FS (vd. paragrafo 5.4) e renderebbe certamente più facile raggiungere l'equilibrio costi/ricavi. Gli interventi potrebbero:
  - a) limitarsi al miglioramento dei servizi sulla rete attuale, in connessione con i progetti Alta Capacità e Passante Ferroviario di Milano. Consisterebbero:
    - in interventi infrastrutturali e tecnologici mirati;
    - nel miglioramento delle stazioni, dei servizi al pubblico, degli interscambi con le autolinee, dei parcheggi;
    - nell'adeguamento del servizio (cadenzamento, coincidenze, tempi di percorrenza, infittimento tracce, servizi diretti);
  - b) potenziare la rete con interventi più incisivi, quali raddoppi parziali o completi;
  - c) integrare la maglia ferroviaria con nuovi rami, ad esempio con la costruzione di una *linea diretta Crema - Milano* che, come già accennato, consentirebbe di creare un asse Cremona - Crema - Milano (figura 5).

## **6. SISTEMI SUBURBANI**

---

### **6.1 IL PROLUNGAMENTO DELLA LINEA 3 DELLA METROPOLITANA**

#### **6.1.1 Il progetto**

Secondo lo studio della Metropolitana Milanese [2] (figura 4), per la tratta iniziale del prolungamento M3, tra l'attuale capolinea di San Donato e Peschiera Borromeo sono state proposte alcune alternative di tracciato, volte a meglio servire le esigenze locali dei due Comuni.

L'alternativa che ha trovato il maggior consenso è quella che, seguendo il percorso della S.S. 415 con una fermata a servizio di San Donato, si porterebbe, subito dopo il passaggio del Lambro, all'interno dell'abitato di Peschiera Borromeo, correndo in sotterraneo con due fermate. Oltre quest'ultimo Comune la linea proseguirebbe in superficie, in rilevato o in mezza trincea sino a Paullo. Il percorso è quello della soluzione 1a con variante 1b della figura 4.

Sono state previste 5 fermate situate rispettivamente a San Donato, Peschiera Borromeo (2), Mediglia e Paullo/Caleppio; nel caso di estensione sino a Zelo Buon Persico vi sarebbero altre 2 fermate, a Paullo e a Zelo Buon Persico.

L'estensione della linea, pari a circa 10,4 km fino a Paullo/Caleppio e a circa 13,5 km fino a Zelo, pur in presenza di lunghe tratte in superficie e di un elevato distanziamento delle stazioni, avrebbe costi non indifferenti, pari rispettivamente a circa 690 miliardi e a circa 740 miliardi di lire, con esclusione degli oneri per il fabbisogno del materiale rotabile necessario per realizzare l'esercizio, valutabili dell'ordine di 120 miliardi.

#### **6.1.2 Il servizio offerto**

Il prolungamento M3 sino a Paullo consentirebbe da un lato di servire direttamente e senza rotture di carico la parte nord del Comune di San Donato e l'abitato di Peschiera Borromeo, dall'altro di spostare verso l'esterno della città il punto d'interscambio gomma/ferro e pubblico/privato.

Le stime della domanda potenziale sistematica quantificano in 5000 - 6000 persone/h la domanda nell'ora di punta: livello interessante, ma che appare debole se rapportato alla potenzialità intrinseca della metropolitana (30000 persone/h per ciascuna direzione di marcia), all'estensione della linea, alla limitata domanda nelle ore di morbida, ai costi infrastrutturali e di esercizio.

In merito a questi ultimi, va osservato che la marcata unidirezionalità del traffico nelle fasce di punta ed il forte divario tra punta e morbida, durante la quale va comunque offerto un servizio più che minimo, richiederebbe valori globali di passeggeri trasportati piuttosto elevati per poter conseguire un risultato economico sostenibile, e quindi poter mantenere nel tempo livelli di servizio proporzionati al notevole investimento necessario per le infrastrutture.

In ogni caso la necessità di mantenere frequenze sulla tratta urbana più elevate rispetto alla tratta extraurbana, data la diversità della domanda, costringerebbe ad effettuare molte corse barrate a San Donato.

Le stazioni oltre Peschiera Borromeo, ed in particolare il nuovo capolinea esterno, andrebbero realizzati ovviamente con ampia dotazione di aree d'interscambio, strutturate in maniera da risultare attrattive per il traffico privato. A tal fine occorrerebbe garantire:

- parcheggi custoditi, a tariffa conveniente per il pubblico ed integrata con il trasporto pubblico, funzionanti nel più esteso arco temporale;
- viabilità di accesso adeguatamente dimensionata, al fine di non creare imbottigliamenti e perditempi nelle fasi di uscita e soprattutto di rientro sulla S.S. Paullese e sulle altre strade;
- garanzia di sicurezza in tutte le ore della giornata, sia delle persone che dei mezzi privati lasciati in sosta;
- dotazione di strutture accessorie di tipo commerciale (negozi, bar, servizi legati all'auto, ma anche multisale cinematografiche o simili) che rendano "viva" l'area di interscambio, dando sensazione di sicurezza all'utente e creando motivi di attrazione anche in fasce orarie non legate agli spostamenti sistematici studio-lavoro.

Sarebbe inoltre necessario provvedere al riassetto del sistema locale su gomma, attestando tutti gli attuali autoservizi, sia dell'area paullese che provenienti dalle Province di Cremona e Lodi, al nuovo terminale esterno della M3 e tagliando quindi ogni sovrapposizione con la nuova infrastruttura. Questa scelta consentirebbe di ridurre la congestione sulla parte suburbana della S.S. 415 e di recuperare costi di gestione, a condizione di assicurare corrispondenze strette tra gomma e ferro e di organizzare opportunamente gli orari e l'offerta di servizio, soprattutto nelle fasce di morbida.

Per abbreviare i tempi di spostamento si potrebbero creare corse dirette tra i vari centri e l'interscambio esterno M3, impostando gli orari con le indispensabili corrispondenze ed offrendo un'adeguata copertura di corse lungo tutto l'arco della giornata.

E' chiaro che un simile modello di esercizio sarebbe economicamente sostenibile solo in presenza di buoni livelli di domanda: siamo anche qui in presenza di un circolo chiuso offerta - domanda che può passare da vizioso a virtuoso solo con adeguati interventi di sostegno.

Un elemento a favore del rafforzamento del mezzo pubblico sarà in ogni caso il potenziamento in corso della rete di forza all'interno di Milano, che garantirà una migliore e più diffusa accessibilità servendo un maggior numero di destinazioni. Va solo rilevato che l'accesso ai servizi gravitanti sul Passante Ferroviario risulterà per questa direttrice non particolarmente favorevole, richiedendo più interscambi: gomma - M3 a San Donato; M3 - Passante a Rogoredo; eventuale ulteriore interscambio su altre linee nelle stazioni della tratta urbana del Passante.

### **6.1.3 L'utenza della Provincia di Cremona**

Il possibile attestamento a Paullo del terminale della linea 3 della metropolitana viene a collocarsi all'incirca ad un terzo della distanza intercorrente tra Milano e Crema.

La tratta in Provincia di Cremona della S.S. 415 Pallese è sicuramente più scorrevole di quella ad ovest dell'Adda e presenta un numero nettamente inferiore di incroci semaforizzati tra Crema e Spino rispetto alla parte finale verso San Donato.

Questo fatto, nell'economia di un tragitto completo dal cremasco a Milano, sarebbe un elemento favorevole, consentendo un arrivo al terminale esterno M3 piuttosto veloce ed uno sfruttamento della maggiore regolarità e velocità della linea di trasporto pubblico su ferro nella tratta finale meno scorrevole della Pallese.

Occorre però tenere presente che il previsto potenziamento della S.S. 415 consentirà in futuro al traffico privato un agevole scorrimento fino alle porte della città. L'attrattività della metropolitana prolungata sino a Paullo risulterà allora abbastanza modesta per coloro che usando il mezzo proprio provengono dalla Provincia di Cremona. Bisogna infatti tenere presente che l'utenza tende ad attribuire istintivamente al mezzo privato un livello di costi inferiore al reale e, a fronte di tempi di percorrenza del mezzo pubblico equivalenti, se non superiori, percepisce un costo di trasporto maggiore con l'uso di quest'ultimo e potrebbe essere indotta a proseguire su strada perlomeno sino

all'attuale interscambio di San Donato, se non oltre, grazie alla nuova viabilità di penetrazione urbana di cui si è detto.

Dal punto di vista tecnico non vanno sottaciuti i limiti di "sistema", importanti per i possibili utilizzatori dei Comuni del Cremasco e, in generale, della Provincia di Cremona che dovrebbero avvalersi del nuovo terminale M3 di Paullo. Pur in presenza di tratte interstazionali estese (in qualche caso quasi 4 km), la *velocità commerciale* non è ipotizzabile possa superare i 45 - 50 km/h, essendo limitata dalle caratteristiche prestazionali del materiale rotabile<sup>20</sup> e dagli impianti.

Ne risulterebbero tempi di percorrenza tra il nuovo capolinea esterno della M3 e San Donato attorno ai 12 - 16 min (a seconda della collocazione a Paullo). Inoltre l'offerta di tipo urbano (materiale rotabile con molti posti in piedi e pochi a sedere) poco si adatterebbe alle percorrenze relativamente lunghe che entrano in considerazione.

Infine, a fronte di costi significativi in termini di investimento e di esercizio, la soluzione metropolitana risulterebbe intrinsecamente rigida, non consentendo alcun tipo di promiscuità rispetto ad altri tipi di servizio (per esempio merci).

Peraltro gli interventi infrastrutturali sulla Paullese, se in un primo tempo potranno portare ad una fluidificazione della circolazione, in prospettiva vedranno probabilmente attenuati i loro effetti migliorativi dal continuo incremento del traffico privato, leggero e pesante. La progressiva saturazione della nuova infrastruttura stradale e del parcheggio d'interscambio di San Donato, oltre ad eventuali misure dissuasive attuate dal Comune di Milano rispetto al traffico privato proveniente dall'hinterland, potrebbero in futuro modificare la situazione.

Occorre comunque ricordare che anche sensibili incrementi dei passeggeri trasportati su questa direttrice partono da livelli oggi molto modesti: un significativo spostamento della ripartizione modale verso il pubblico non può quindi prescindere da un recupero di quote di utenza che attualmente utilizzano il mezzo privato. Per cercare di catturare nuova clientela sarebbero necessarie una politica tariffaria integrata ed aderente alle attese dell'utenza, un'opportuna politica di marketing del trasporto pubblico e di fidelizzazione del cliente, favorendo il più possibile gli abbonamenti ed, infine, l'adozione di orari semplici e facilmente memorizzabili e di sistemi informativi avanzati.

---

<sup>20</sup> Il materiale della M3 ha velocità massima di 90 km/h.

#### **6.1.4 Estensione della M3 oltre Paullo**

Come sopra evidenziato, il sistema metropolitano e le sue prestazioni in termini di velocità commerciale (e quindi tempi di percorrenza) e comfort al passeggero poco si adattano a percorsi suburbani ed extraurbani che si sviluppino oltre i 10 - 15 km.

Se da un lato non può essere escluso in termini di fattibilità un prolungamento della M3 oltre Paullo al di là dell'Adda, sino all'area cremasca, dall'altro occorre rendersi conto che i costi di investimenti e l'impegno progettuale e di ricerca del consenso (come per ogni nuova infrastruttura che impatta sul territorio) sarebbero notevoli e comunque paragonabili a quelli di una ferrovia.

A fronte di tali oneri, si andrebbe a disporre di un'infrastruttura con prestazioni inferiori a quelle della ferrovia, in termini di velocità commerciale, tempi di percorrenza e comfort, dedicata ad un unico tipo di servizio (metropolitana M3) e molto probabilmente non saturabile ad un livello tale da riequilibrare il rapporto costi/benefici.

Per migliorare l'offerta extraurbana si potrebbe adottare materiale rotabile di caratteristiche più "ferroviarie", cioè con soli posti a sedere sufficientemente confortevoli e maggiore velocità (velocità massima di 120 – 130 km/h), idoneo per effettuare anche corse dirette. Ma tale materiale, penetrato oltre San Donato, non sarebbe compatibile per capacità, accelerazione e velocità con quello già in servizio, appositamente studiato per il servizio urbano.

## **6.2 SISTEMI ALTERNATIVI**

In uno studio di fattibilità sviluppato nel 1991 da Snamprogetti, MM, PIM e LARIS, per l'infrastrutturazione dell'area di San Donato e della direttrice Paullese furono ipotizzate varie alternative: una *metropolitana leggera con caratteristiche tranviarie*, o una *metropolitana leggera ad automazione integrale*, oppure una *monorotaia*.

La soluzione *tranviaria*, in estensione alla rete milanese, è stata successivamente presa in considerazione anche da studi effettuati dalla Provincia di Milano per l'elaborazione del PTC, mentre un generico riferimento ad un sistema innovativo lungo la direttrice Milano - Crema è citato nello studio TAU [3].

Occorre precisare che la tipologia delle infrastrutture proposte nello studio del 1991 meglio si adatterebbe ad ambiti urbani; ciò trova conferma nel fatto che le ipotesi di tracciato sviluppate erano rivolte in primo luogo a soddisfare la domanda generata nell'ambito di San Donato e in subordine di Peschiera Borromeo, nonché le relazioni

tra questi centri, il capolinea M3 di San Donato e la zona est di Milano, raccordandosi a tal fine con l'attuale capolinea della linea tranviaria 27, sito in viale Ungheria.

A maggior ragione valgono per questi sistemi di trasporto le considerazioni fatte per l'estensione della linea 3 della metropolitana, dal punto di vista delle caratteristiche tecniche e prestazionali, del rapporto costi/benefici e dell'adeguatezza alle esigenze di trasporto degli utenti dell'area cremasca.

In particolare, le caratteristiche favorevoli in termini di elasticità di servizio e costi di esercizio che rendono competitivi i *sistemi ad automazione integrale* in ambito urbano, risulterebbero nella fattispecie elementi peggiorativi rispetto alla metropolitana M3.

Nell'esame delle possibili infrastrutturazioni nell'ambito di soluzioni di tipo urbano e suburbano, l'unica ipotesi confrontabile con il sistema ferroviario resta quindi la *metropolitana tradizionale*.

## **7. L'OPZIONE FERROVIARIA**

---

### **7.1 LE LINEE FERROVIARIE DA CREMONA PER MILANO NEL TERRITORIO PROVINCIALE**

Nei capitoli precedenti sono state messe in luce le funzioni delle linee Cremona - Treviglio e Cremona - Codogno, che interessano i collegamenti di Crema e Cremona con Milano.

Per individuare il quadro del possibile futuro sviluppo del trasporto ferroviario, è opportuno soffermarci sulla valenza che queste linee rivestono per il territorio della Provincia di Cremona.

La Cremona - Treviglio ne attraversa per intero la porzione nord-occidentale, in posizione quasi baricentrica, fino alla stazione di Capralba, prossima al confine con la Provincia di Bergamo.

La figura 3, che si ispira alla figura 4.2 del Documento Direttore per il PTCP della Provincia di Cremona [1], lo mette in chiara evidenza e consente di individuare le *Aree di Coordinamento Intercomunale (ACI)* attraversate. Nella tabella 8 esse sono indicate per ciascuna stazione o fermata; si vede che, se queste ultime fossero poste in condizione di fungere da poli di servizio per la mobilità rispetto al territorio circostante, la ferrovia potrebbe servire le ACI 14 - 15 - 13 - 11 nel Circondario cremonese e le ACI 9 - 6 - 3 nel Circondario cremasco.

Il tratto cremonese della Cremona - Codogno, che segue fino a Pizzighettone un tracciato perfettamente parallelo alla Olmeneta - Castelleone, interessa le ACI 12 e 14 (tabella 9).

In sostanza le due linee ferroviarie servono l'intera porzione nord-occidentale della Provincia, ad eccezione soltanto di Soncino e dei Comuni situati fra Crema e l'Adda lungo la direttrice paullese. Vi sono compresi, oltre al Capoluogo provinciale, uno dei due Comuni definiti "*di 2° livello*" nel Documento [1] (Crema) e 3 dei Comuni di *3° livello di maggior rilevanza* (Soresina, Castelleone, Pizzighettone).

La situazione è così sintetizzabile.



	Popolazione		
	totale (abitanti)	servita (abitanti)	servita (%)
<b>Cremona - Treviglio</b>			
- nel Circondario cremonese	153.640	120.141	78,2
- nel Circondario cremasco	141.311	59.493	42,1
<b>Cremona - Codogno</b>			
- nel Circondario cremonese	153.640	101.130	65,8
<b>Complessivamente</b>			
- nei due Circondari	294.951	190.215	64,5
- nella Provincia	331.474	190.215	57,4

## 7.2 LA RETE CREMONESE

### 7.2.1 Prospettive

Le prospettive di rivalutazione della “rete ferroviaria cremonese” derivano dalla posizione geografica di Cremona, che costituisce un nodo strategico della rete complementare padana (cfr. figura 1), e dalla ricerca di *itinerari alternativi*, cioè ausiliari rispetto alle grandi direttrici che convergono sul nodo di Milano e sono giunte a condizioni di congestione preoccupanti. Un miglior soddisfacimento della domanda viaggiatori e merci è ipotizzabile solo se si riesce a dirottare, su itinerari alternativi appunto, tutto il traffico di transito che non abbia origine o destinazione nell’ambito del nodo.

Poiché Cremona si trova all’incrocio di itinerari alternativi trasversali e longitudinali molto interessanti per il trasporto merci, appare probabile che, in uno scenario di medio termine, le linee della rete cremonese assumano un ruolo decisamente più rilevante di quello odierno, in verità alquanto modesto.

Una prospettiva del genere pone interrogativi sulla capacità della rete di assorbire i nuovi carichi e sui provvedimenti eventualmente necessari per adeguarla. A tal fine nella tabella 10 sono indicati per le singole tratte della “rete cremonese”:

- il movimento viaggiatori, secondo l’orario invernale in vigore (giorni feriali dal lunedì al venerdì);
- il movimento medio merci, desunto dalle tabelle riportate nella *Relazione* [7];

- i conseguenti *coefficienti di utilizzazione* medi giornalieri  $u_d$ .

Dalla tabella si deduce che:

- costituiscono veri e propri “*colli di bottiglia*”, con impegno della potenzialità teorica superiore al 70%, le tratte comuni a 2 linee: *Cremona - Olmeneta*, *Brescia - S. Zeno Folzano* e *Cremona - Castelvetro*, la prima con  $u_d = 86\%$ ;
- la *Cremona - Codogno* raggiunge il valore:  $u_d = 70\%$ , che può essere considerato soglia di criticità;
- le altre tratte si trovano in condizioni di normalità, con un coefficiente  $u_d$  compreso nella maggioranza dei casi fra il 44% e il 51%, salvo le tratte *S. Zeno Folzano - Piadena* (35%) e *Castelvetro - Piacenza* (30%).

Ad eccezione delle tratte critiche (le tre comuni a due linee, che interessano tutti i possibili itinerari, e la *Codogno - Cremona*), le altre offrirebbero margini per accrescere il volume del traffico  $N$ .

Non sarebbe tuttavia ammissibile utilizzare interamente la cosiddetta “*potenzialità residua*”:  $P_{res} = P_d - N$ , per non incorrere in condizioni di intollerabile saturazione.

Per rimanere nell’ambito delle due linee *Cremona – Milano*, ammettendo di raggiungere la soglia di criticità  $u_d = 70\%$ , la potenzialità attuale consentirebbe di incrementare la circolazione di una ventina di treni/giorno; pur con un miglioramento contenuto dell’offerta viaggiatori, il margine per l’incremento del traffico merci risulterebbe veramente limitato.

Questa prima ipotesi, che possiamo definire “*minima*”, presupporrebbe per la *Cremona – Treviglio* l’eliminazione dell’ostacolo principale rappresentato dal “*collo di bottiglia*” *Cremona – Olmeneta*, che dovrebbero sopportare un incremento di circolazione  $\Delta N$  somma di quelli dei due rami confluenti. Se ne imporrebbe pertanto il raddoppio.

La maggiore utilizzazione delle linee, sia pure contenuta, renderebbe inoltre indispensabili, se si volesse garantire un’apprezzabile regolarità della circolazione, interventi volti a migliorare l’elasticità dell’esercizio sulle tratte a semplice binario.

### **7.2.2 Interventi infrastrutturali e tecnologici**

La mancata definizione, fino al momento attuale, del quadro futuro di effettiva utilizzazione degli itinerari alternativi impedisce una visione certa degli assetti di rete, dai quali dipenderà, nel caso di *Cremona*, il livello dell’offerta viaggiatori che potrà essere garantita in ambito locale e regionale.

Per migliorare i collegamenti di Cremona e dell'area cremasca con Milano appaiono cionondimeno necessari gli interventi tecnologici e infrastrutturali ora accennati, fra i quali spiccano, oltre al raddoppio della Cremona - Olmeneta, i sottopassaggi nelle stazioni, l'eliminazione o almeno la drastica riduzione del numero dei PL, la loro automazione, la creazione di nuovi posti di blocco atti all'incrocio, il rilancio delle stazioni e delle fermate come veri e propri centri di servizio per i trasporti (interscambio con le autolinee locali, parcheggi, accoglienza).

Per rimanere nell'ambito della Cremona - Crema - Treviglio, la trasformazione in stazioni delle *fermate* di Madignano e Capralba consentirebbe di sostituire alle due sezioni di blocco più lunghe sezioni comprese fra 3,9 e 5,8 km; nella tratta Casalbuttano - Soresina sarebbe inoltre necessario creare una stazione intermedia<sup>21</sup>. Con ciò la lunghezza media delle sezioni fra Olmeneta e Treviglio si ridurrebbe dagli attuali 7,7 km a 5,4 km.

Provvedimenti di questo tipo avrebbero non soltanto un impatto immediato in termini di fluidificazione della circolazione, ma contribuirebbe a diffondere la fruibilità della ferrovia sul territorio, aumentando il numero di Comuni direttamente serviti.

Qualsiasi intervento infrastrutturale, anche se di impegno finanziario limitato, avrebbe comunque scarsi risultati se non fosse accompagnato da un attento studio di riorganizzazione dei servizi offerti al pubblico che, come si è già avuto modo di evidenziare, significa razionale fruizione delle risorse disponibili.

Già oggi una cura più scrupolosa delle corrispondenze a Treviglio Centrale e Treviglio Ovest consentirebbe di evitare le "mancate coincidenze" e ridurre i fastidi dei trasbordi (arrivo/partenza sul medesimo marciapiede).

### **7.2.3 L'apertura del Passante**

Per la Cremona - Treviglio sono di estrema importanza le "tappe" del completamento del Passante ferroviario di Milano e del quadruplicamento della Milano - Treviglio.

La prima scadenza consiste nell'apertura prevista nel 2003 del ramo est del Passante (Bivio Lambro), che da quel momento diventerà realmente "passante" (cfr. [9]).

Sarà un passo significativo nel miglioramento del servizio regionale sull'asse Milano - Treviglio e relative diramazioni per Brescia, Bergamo e Cremona. (cfr. [11], paragrafo 4.5), anche se permarrà il grave vincolo della tratta Pioltello - Treviglio a 2 binari.

---

<sup>21</sup> La stazione potrebbe servire i Comuni di Casalmorano e Annicco.

Per allora saranno disponibili 6 binari da Pioltello Limito a Milano Lambrate, che renderanno più fluida la circolazione; i treni Regionali da Treviglio che saranno convogliati sul Passante potranno inoltre accedere al cuore della città e all'intero sistema del trasporto urbano. Essi infatti:

- raggiungeranno direttamente le fermate di Porta Vittoria, Piazzale Dateo, Porta Venezia, Piazza della Repubblica (in prossimità della Stazione Centrale), Porta Garibaldi, Via Lancetti, Villapizzone/Bovisa (Politecnico);
- troveranno corrispondenza con le linee 1, 2 e 3 della metropolitana e con un gran numero di linee di superficie;
- avranno la possibilità di prosecuzione sulle linee FS di Novara e Gallarate e FNME di Saronno e Seveso.

Al momento non è previsto che i treni da Cremona - Crema siano instradati sul Passante, per cui sarà necessario un trasbordo.

Gli utenti ferroviari da Crema e da "oltre Crema"<sup>22</sup> aventi come destinazione i settori di Milano non serviti direttamente dal ramo sud della M3 conseguiranno comunque risparmi di tempo consistenti rispetto alle autolinee della Pausse attestata a S. Donato M3. Analoga constatazione si potrebbe fare per coloro che oggi usano l'auto privata, se nelle stazioni o fermate ferroviarie trovassero adeguati parcheggi.

#### **7.2.4 Scenari futuri**

Al 2005 sono previsti il quadruplicamento della Pioltello Limito - Treviglio e l'apertura del ramo sud del Passante che, a Rogoredo, troverà sbocco verso Piacenza e Voghera. Con ciò il Passante acquisterà la sua piena funzionalità, anche se sussisteranno limiti al traffico Milano - Codogno - Piacenza, finché non verrà compiuto il programma AC<sup>23</sup>.

Per la linea da Cremona - Crema il quadruplicamento della tratta Pioltello - Treviglio offrirà grandi possibilità, poichè la potenzialità di quest'ultima sarà più che raddoppiata. Teoricamente tutti i treni da Crema potrebbero usufruire di un libero e veloce sbocco

---

<sup>22</sup> Si veda la tabella 11. E' da notare che alcune provenienze delle autolinee registrate nello Studio [4] si trovano nell'immediato raggio d'azione delle stazioni di Soresina, Madignano, Crema, Casale Vaprio (quest'ultima è prossima a Trescore C., Cremona, Pieranica, Quintano).

<sup>23</sup> Sembra probabile che l'AC Milano - Bologna, il cui primo cantiere è stato aperto alla fine del 2000, non sia funzionante entro il 2005.

da Treviglio verso Milano, il che attenuerebbe lo svantaggio dell'elevato indice di tortuosità del percorso.

Tuttavia la situazione cambierà ancora con l'apertura all'esercizio della nuova linea AC per Brescia: il massiccio incremento previsto del traffico viaggiatori e merci comporterà infatti livelli elevati di utilizzazione della potenzialità della tratta Pioltello - Treviglio. Su di essa (4 binari) confluiranno infatti 4 binari da Brescia, 2 da Bergamo ed uno da Cremona: sarà quindi necessario "razionare" le tracce, per contemperare le diverse esigenze (cfr. [11]).

Le prospettive per il collegamento di Cremona con il Capoluogo regionale via Codogno sono sotto molti aspetti analoghe. A regime, dopo il completamento della nuova linea AC Melegnano - Bologna, i treni da Cremona dovranno ancora percorrere la linea storica<sup>24</sup>, che presenterà anch'essa un indice di utilizzazione  $u_d$  prossimo alla soglia di criticità (cfr. ancora [11]).

### **7.3 LA NUOVA LINEA CREMA - MILANO**

Le grandi opere in corso e già programmate [9] porteranno ad un assetto di rete di qualità e potenzialità radicalmente superiori a quelle attuali; resta tuttavia qualche dubbio sulla capacità della rete futura di rispondere, in ogni suo ramo, alle esigenze poste dallo sviluppo della domanda viaggiatori e merci. Sono state ora segnalate alcune prevedibili criticità che riguardano non soltanto la "rete cremonese" in sé, ma anche i raccordi di questa con Milano.

In uno scenario di medio periodo non è quindi fuori luogo studiare opportuni interventi integrativi, in modo da delineare un disegno complessivo di rete che sia sufficientemente convincente sulle possibilità concrete di soddisfare l'utenza, offrirle una migliore qualità dei servizi ed attrarre dalla strada quote significative di traffico. Un quadro del genere, nella consapevolezza delle difficoltà che saranno inevitabilmente incontrate nel reperimento delle risorse finanziarie e dei tempi lunghi necessari per realizzare opere di elevato impegno, è indispensabile per coordinare secondo fasi funzionali i programmi già definiti e quelli ancora da definire.

L'esame della rete FS (vd. schema 1) evidenzia un elevato grado di "scopertura" del territorio a sud dell'asse Novara - Milano - Brescia, che è servito soltanto dalle linee

---

<sup>24</sup> Non sono infatti previste interconnessioni fra Piacenza Nord e Melegnano.

per Genova e Bologna. Resta scoperto, in particolare, l'intero quadrante sud orientale, che interessa la Provincia di Cremona.

Come alternativa ad un sistema di trasporto pubblico in sede propria di valenza suburbana lungo la direttrice Paullese, è stata pertanto avanzata la proposta di realizzare una infrastruttura ferroviaria<sup>25</sup> che, in virtù della sua versatilità, potrebbe soddisfare meglio l'intera domanda viaggiatori e merci, evitando per la prima la rottura di carico a Crema. Si tratta di una linea diretta Milano - Crema (figura 5) che, innestandosi sull'esistente proveniente da Treviglio, troverebbe la sua naturale prosecuzione per Olmeneta (dove sarebbe assicurata la corrispondenza con la linea verso Brescia) e Cremona.

Deve essere sottolineato che l'impegno finanziario sarebbe perfettamente paragonabile a quello richiesto per un ipotetico prolungamento fino a Crema di una metropolitana classica<sup>26</sup> ma, anziché il solo servizio viaggiatori a bassa velocità commerciale e con trasbordo obbligatorio ferrovia/metropolitana a Crema, offrirebbe i vantaggi già messi in luce. In particolare consentirebbe di effettuare:

- servizi comprensoriali con fermate anche molto ravvicinate, offrendo però velocità commerciali e comfort decisamente migliori di una metropolitana;
- servizi diretti a velocità commerciali superiori a 80 - 90 km/h;
- traffico merci, non solo di transito, ma anche a servizio del comprensorio.

Della nuova linea saranno approfondite nella seconda parte dello Studio le ipotesi di tracciato, la collocazione delle fermate, le caratteristiche d'impianto.

Questa iniziativa non escluderebbe, comunque, la possibilità di realizzare un prolungamento della metropolitana M3 che abbia estensione "naturale", limitata cioè ai Comuni della prima corona attorno a Milano.

---

<sup>25</sup> Cfr. F. Perticaroli: *"Problemi e prospettive del trasporto su rotaia nell'area milanese"*. Politecnico di Milano, 4 marzo 1999. Il tema è stato ripreso nel Numero 12 - dicembre 1999 di *Ingegneria Ferroviaria*. La proposta è contenuta nel *"Documento di indirizzo strategico"* del 21 febbraio 2000 del Comune di Milano [8].

<sup>26</sup> Le sedi avrebbero larghezze comparabile (cfr. [15]) e analoghi vincoli per quanto attiene l'indipendenza rispetto agli attraversamenti.

## **8. RIFERIMENTI**

---

### **8.1 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 Paullese in Provincia di Milano.
14. Orario nei periodi mattinali e serali. Linea Cremona - Treviglio.
15. Orario nei periodi mattinali e serali. Linea Treviglio - Cremona.

### **8.2 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.

### 8.3 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 - Città Trasporti Accessibilità - 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 dalla IX Commissione della Camera.  
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 - Settore Trasporti e Mobilità.  
*Documento di indirizzo strategico sugli interventi da prevedersi per il riassetto del Nodo di Milano.*  
21 Febbraio 2000
- [9] Ing. Mario 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 - Milano/Metropolitana Milanese - Milano. Direzione tecnico scientifica di F. Perticaroli. Ottobre 1997.
- [11] TAV - Treno Alta Velocità SpA - Roma.  
*idem - Aggiornamento al 2000.*  
F. Perticaroli. 9 Ottobre 2000.
- [12] Ferrovie dello Stato  
*Fascicolo circolazione linee della Unità periferica - Milano.*  
Edizione in vigore dal 30 Maggio 1999.
- [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”.*  
Edizione CIFI - Roma, 1986.
- [15] Lucio Mayer.  
*Impianti ferroviari. Tecnica ed esercizio.*  
Edizione CIFI - Roma, 1986.

prof. ing. Francesco Perticaroli

P 047.1 - 31 Gennaio 2001.