

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SINTESI NON TECNICA

RELAZIONE

SCALA :


COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

L141    00    R    15    RG    SA0000    004    A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva	L. Schibuola	30/04/03	G. Dajelli		F. Perrone		P. Romani	

File : \_\_\_\_\_ n. Elab. : \_\_\_\_\_

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

## INDICE

<b>A -</b>	<b>QUADRO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>5</b>
<b>A. 1</b>	<b><i>FINALITÀ E OBIETTIVI DEL PROGETTO .....</i></b>	<b>5</b>
A.1.1	IL PROGETTO NELLA LEGGE OBIETTIVO .....	5
A.1.2	CARATTERIZZAZIONE FUNZIONALE DELLA LINEA .....	6
A.1.3	IL BACINO SERVITO DALLA LINEA .....	7
A.1.4	GLI OBIETTIVI DEL PROGETTO .....	7
<b>A. 2</b>	<b><i>GLI SCENARI DI OFFERTA PER L'AREA MILANESE .....</i></b>	<b>8</b>
A.2.1	LO SCENARIO PROGRAMMATICO RELATIVO AI COLLEGAMENTI FERROVIARI NELL'AREA MILANESE .....	8
	il rapporto della linea milano – mortara con il passante ferroviario di milano .....	11
A.2.2	ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO “REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO DI ACCESSIBILITÀ FERROVIARIA E STRADALE A MALPENSA 2000” .....	12
<b>A. 3</b>	<b><i>LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE .....</i></b>	<b>12</b>
A.3.1	IL PIANO DI SVILUPPO DEL SERVIZIO FERROVIARIO REGIONALE .....	12
<b>A. 4</b>	<b><i>LIVELLO DI ATTUALITÀ DEL PROGETTO .....</i></b>	<b>15</b>
A.4.1	LA PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI A.N.A.S .....	16
A.4.2	GLI ESITI DELLA CONFERENZA DI SERVIZI SUL PROGETTO DI RADDOPPIO PER LA FASE 1 DI MEDIO PERIODO .....	17
<b>A. 5</b>	<b><i>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE .....</i></b>	<b>18</b>
A.5.1	P.T.C.P. DELLA PROVINCIA DI MILANO .....	18
A.5.2	P.T.C.P. DELLA PROVINCIA DI PAVIA .....	19
A.5.3	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE AGRICOLO SUD MILANO .....	20
A.5.4	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL TICINO .....	23
A.5.5	LO STATO DEI VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI .....	26
A.5.6	STATO DELLA PIANIFICAZIONE LOCALE .....	27
<b>A. 6</b>	<b><i>LIVELLI DI COERENZA E DI COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE .....</i></b>	<b>28</b>
<b>B -</b>	<b>QUADRO PROGETTUALE .....</b>	<b>29</b>
<b>B. 1</b>	<b><i>LA LINEA FERROVIARIA MILANO – MORTARA .....</i></b>	<b>30</b>



**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	2 di 2

B.1.1	IL TERRITORIO ATTRAVERSATO .....	30
B.1.2	CARATTERISTICHE ATTUALI DELLA LINEA .....	30
<b>B. 2</b>	<b><i>IL POTENZIAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA MILANO – MORTARA .....</i></b>	<b>31</b>
B.2.1	FINALITÀ DELL'INTERVENTO .....	31
B.2.2	PROGETTO E STUDIO AMBIENTALE GENNAIO 2001 .....	31
B.2.3	IL PROGETTO DEL NUOVO PONTE DELLA S.S. 494 "VIGEVANESE" CONNESSO AGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DEL PONTE FERROVIARIO SUL TICINO.....	32
B.2.4	MODIFICA DEGLI SCENARI DI RIFERIMENTO E NELLE FINALITÀ DELL'INTERVENTO.....	32
B.2.5	GLI APPROFONDIMENTI PROGETTUALI CONSEGUENTI LA CONFERENZA DI SERVIZI OTTOBRE 2002 ..	33
B.2.6	OFFERTA FUTURA .....	34
<b>B. 3</b>	<b><i>IL PROGETTO DI RADDOPPIO DEL TRATTO CASCINA BRUCIATA – MORTARA .....</i></b>	<b>36</b>
B.3.1	CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI CONDIZIONAMENTI E SPECIFICHE GENERALI .....	36
B.3.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	38
B.3.3	I SEMINTERRAMENTI DI ABBIATEGRASSO E VIGEVANO.....	39
B.3.4	OPERE D'ARTE.....	39
B.3.5	LE FERMATE DI ABBIATEGRASSO E VIGEVANO .....	44
B.3.6	ALIMENTAZIONE DELLA LINEA E NUOVA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI VIGEVANO.....	44
<b>B. 4</b>	<b><i>ESPROPRI E DEMOLIZIONI .....</i></b>	<b>45</b>
<b>B. 5</b>	<b><i>CANTIERIZZAZIONE .....</i></b>	<b>46</b>
B.5.1	DEFINIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ IN FASE DI COSTRUZIONE .....	47
B.5.2	IL BILANCIO DEGLI INERTI .....	48
	Fabbisogni .....	48
	Materiale proveniente dagli scavi .....	48
B.5.3	APPROVVIGIONAMENTO DEGLI INERTI.....	48
B.5.4	DISCARICHE.....	48
B.5.5	FLUSSI DI AUTOMEZZI PER IL TRASPORTO DI INERTI.....	49
B.5.6	VIABILITÀ DI CANTIERE .....	50
	Viabilità interessata dai cantieri .....	50
B.5.7	AREE DI CANTIERE .....	50
	Caratteristiche dei Campi Base .....	50

	Caratteristiche dei Cantieri Industriali.....	51
	Dislocazione delle principali aree di cantiere.....	51
<b>B. 6</b>	<b>CRITERI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI - COMPONENTI VEGETAZIONE E FAUNA.....</b>	<b>53</b>
B.6.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	53
B.6.2	ABACO DEI POSSIBILI INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE E MITIGAZIONE .....	54
<b>B. 7</b>	<b>CRITERI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI - COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONE – FASE DI COSTRUZIONE .....</b>	<b>55</b>
B.7.1	RUMORE.....	55
	Prescrizioni gestionali .....	55
	Interventi di mitigazione .....	56
B.7.2	VIBRAZIONI .....	57
	Prescrizioni gestionali e interventi di mitigazione .....	57
	Verifiche e controlli.....	58
<b>B. 8</b>	<b>CRITERI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI - COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONE – FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>59</b>
B.8.1	RUMORE .....	59
	Localizzazione delle barriere antirumore.....	59
	Tipologia delle barriere antirumore .....	60
<b>C -</b>	<b>QUADRO AMBIENTALE.....</b>	<b>62</b>
<b>C. 1</b>	<b>METODOLOGIA E CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>63</b>
<b>C. 2</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO.....</b>	<b>66</b>
C.2.1	IL CONTESTO GEOMORFOLOGICO.....	66
C.2.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	67
C.2.3	GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE.....	69
<b>C. 3</b>	<b>AMBIENTE IDRICO .....</b>	<b>69</b>
C.3.1	ACQUE SUPERFICIALI.....	69
C.3.2	ACQUE SOTTERRANEE.....	73
C.3.3	IMPATTI SULLA COMPONENTE E IDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI.....	75
<b>C. 4</b>	<b>FLORA VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI.....</b>	<b>75</b>



**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	4 di 4

C.4.1	CAATTERIZZAZIONE DELLA COMPONENTE .....	75
C.4.2	IMPATTI SULLA COMPONENTE E IDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI.....	77
<b>C. 5</b>	<b><i>FAUNA</i></b> .....	<b>77</b>
C.5.2	IMPATTI SULLA COMPONENTE E IDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI.....	82
<b>C. 6</b>	<b><i>RUMORE E VIBRAZIONI</i></b> .....	<b>83</b>
C.6.1	RUMORE .....	83
C.6.2	GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE E INDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI.....	85
<b>C. 7</b>	<b><i>PAESAGGIO – PATRIMONIO STORICO-CULTURALE</i></b> .....	<b>90</b>
C.7.1	ARCHEOLOGIA .....	90
C.7.2	PATRIMONIO STORICO-CULTURALE .....	94
C.7.3	GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE.....	97
<b>C. 8</b>	<b><i>ATMOSFERA</i></b> .....	<b>97</b>
C.8.1	CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI .....	97
C.8.2	GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE.....	99
<b>C. 9</b>	<b><i>CAMPI ELETTROMAGNETICI</i></b> .....	<b>101</b>
C.9.1	LE CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI PROGETTO .....	101
C.9.2	IMPATTO DOVUTO AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	102
<b>C. 10</b>	<b><i>QUADRO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI</i></b> .....	<b>102</b>

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

## A - QUADRO PROGRAMMATICO

### A.1 FINALITÀ E OBIETTIVI DEL PROGETTO

#### A.1.1 IL PROGETTO NELLA LEGGE OBIETTIVO

Con la Delibera CIPE n. 121/2001 (pubblicata sul Supplemento ordinario n. 51 alla G.U. del 21 marzo 2002, n. 68) è stato approvato, ai sensi dell'art. 1, comma 1, della Legge n. 443/2001 (Legge Obiettivo), il primo programma delle "Infrastrutture pubbliche e private e degli insediamenti produttivi" che assume carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del paese. Nell'elenco delle opere riguardanti i Corridoi Ferroviari della Regione Lombardia, nel sottosistema Accessibilità a Malpensa, la tratta Milano-Mortara risulta segnata da un asterisco, ad indicare che l'opera in esame rientra tra gli interventi nel 1° Programma delle opere strategiche solo per quanto riguarda il tipo di procedura da adottare.

Questo intervento, come tutti quelli inclusi negli elenchi, fa parte di intese istituzionali e nei relativi Accordi di Programma quadro, a dimostrazione che lo Schema di programma è stato elaborato sulla base di esigenze emerse nelle sedi regionali, verificate alla luce degli obiettivi di riequilibrio territoriale e



di coerenza con il disegno tracciato dal Piano Generale dei trasporti.

L'Intesa, siglata l'11 Aprile 2003, tra Governo e Regione Lombardia, con lo stanziamento di oltre 32 miliardi di euro, consente la completa attuazione del

programma di interventi infrastrutturali previsti sul territorio della Regione Lombardia. Il progetto **Milano – Mortara raddoppio tratta Cascina Bruciata – Parona** risulta inserita tra le 54 opere che sono state inserite nel primo Programma delle infrastrutture strategiche approvato dal CIPE.

### A.1.2 CARATTERIZZAZIONE FUNZIONALE DELLA LINEA

La linea Milano – Mortara, con il completamento del Passante di Milano e l’attivazione del nuovo orario ferroviario regionale previsto dal Piano vedrà rimarcata la sua vocazione trasportistica di tipo viaggiatori esclusivamente “regionale” . Per la tratta Cascina Bruciata – Milano, in riferimento agli accordi in ambito regionale e alle previsioni di sviluppo del traffico, è previsto un servizio comprensoriale di tipo metropolitano, in sovrapposizione ad altro di carattere regionale ed interregionale, interessante l’estesa Alessandria/Mortara/Milano P.ta Romana (vd. Fig. 1.1.A).

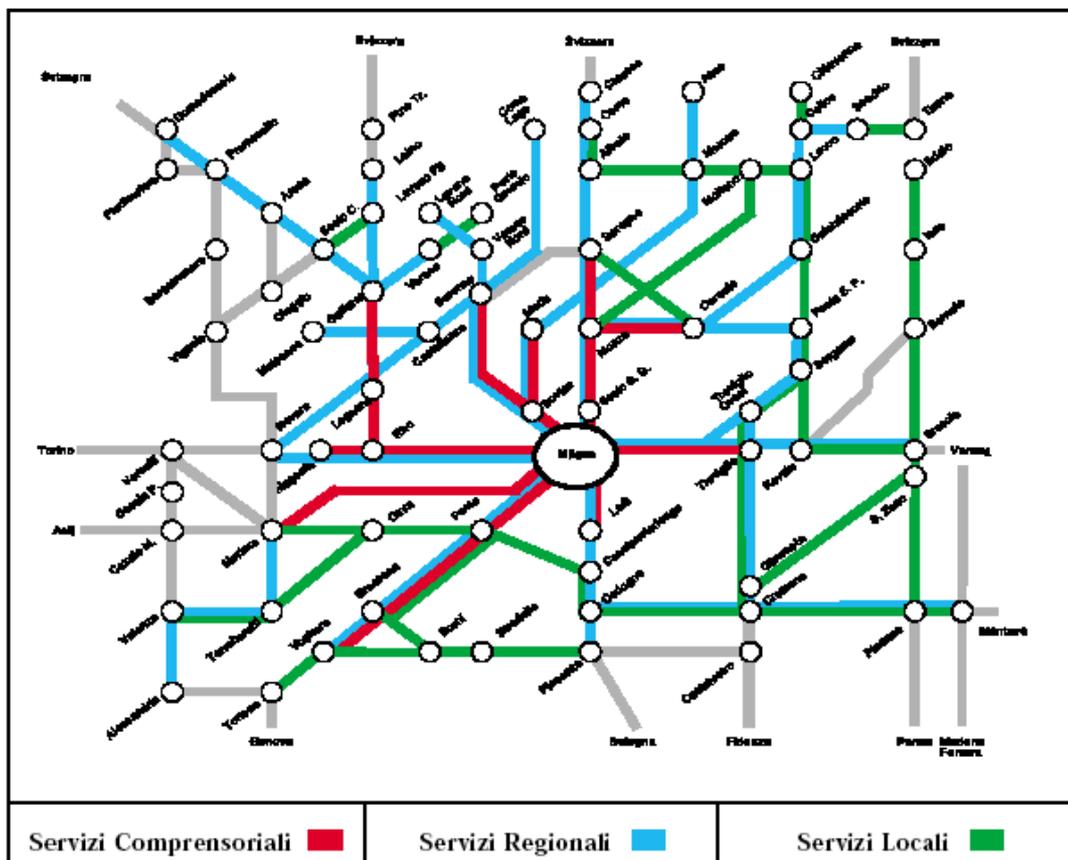


Fig. 1.1.A Rete delle relazioni dell’orario obiettivo 2004-2008 (P.S.F.R.)

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

Al trasporto regionale si sovrapporrà una componente di traffico merci locale al servizio dell'area milanese ed uno, meno rilevante, gravitante sul polo generatore della stazione di Parona Lomellina, stazione di riferimento di futuri insediamenti produttivi.

La nuova assegnazione di funzioni è frutto della pianificazione del nuovo modello infrastrutturale della rete lombarda che prevede la realizzazione delle gronde tangenziali al nodo di Milano, grazie alle quali una quota considerevole dei flussi di traffico merci transiterà sulla rete dedicata mentre sulla linea per Mortara saranno instradati i treni merci con origine Milano e direzione Sempione/Ovest.

La stazione di Mortara diventerà un nodo importante in cui si ha la connessione tra la Gronda Ovest (direzione Novara – Sempione - Genova) e la Cintura Sud (direzione Pavia – Casalpusterlengo).

Inoltre, **in riferimento alle condizioni insediative sulla relazione Milano–Gaggiano–Abbiategrasso, si registra una forte evoluzione della domanda di trasporto pendolare, da richiedere un'offerta di trasporto di tipo comprensoriale, non certo compatibile con un alto tasso di utilizzazione da parte delle merci.** Le indicazioni su come rispondere a questa esigenza di servizi ferroviari adeguati alla domanda e competitivi rispetto al trasporto su strada, trovano riscontro nel Piano di Sviluppo del Servizio Ferroviario Regionale e nella proposta del nuovo modello di servizi (tipologie di servizi differenziate, estensione del cadenzamento, miglioramento delle opportunità di interscambio treno-strada, ...).

### **A.1.3 IL BACINO SERVITO DALLA LINEA**

Il bacino d'utenza potenzialmente sotteso alla linea Milano–Mortara, è molto esteso e tale da giustificare l'importanza degli sforzi destinati alla valorizzazione dei nodi ai fini di una loro trasformazione in centri di integrazione fra i modi di trasporto.

L'intero bacino è a sua volta articolabile in un Bacino metropolitano, tra Milano e Gaggiano, caratterizzato da una densa antropizzazione; e da un Bacino Esterno in quest'ultimo si ha una maggiore autonomia nei confronti del capoluogo anche se gli scambi con Milano rimangono quelli preponderanti.

Non sono trascurabili le relazioni con nodi esterni a tale area in ragione del fatto che Mortara costituisce un nodo di una certa rilevanza, punto di interconnessione tra la rete nazionale e regionale.

### **A.1.4 GLI OBIETTIVI DEL PROGETTO**

Con il raddoppio completo della linea, gli obiettivi, **in termini di offerta**, si tradurranno in:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 8 di 8	

incremento della potenzialità di traffico viaggiatori (metropolitano, regionale e interregionale);  
 maggiore flessibilità del servizio;  
 maggiore offerta alla clientela con la realizzazione di nuove fermate;  
 miglioramento dell'accessibilità e dell'interscambio con altre modalità di trasporto;  
 frequenze più elevate del servizio;  
 realizzazione di un itinerario alternativo per le merci, tra Novara e Milano, idoneo alla distribuzione e alla penetrazione urbana delle merci (poli logistici sulla corona esterna).

**In termini di organizzazione e di assetto territoriale**, si tradurranno in:

aumento della sicurezza di esercizio ferroviario e miglioramento della permeabilità territoriale ottenute con l'eliminazione di tutti i passaggi a livello presenti lungo la linea.

Il progetto di raddoppio è stato suddiviso in due fasi realizzative:

- **fase 1:** raddoppio delle tratte **Milano – Cascina Bruciata** (località di passaggio dal doppio al semplice binario, ubicata alle porte della stazione di Abbiategrasso) e **Parona Lomellina – Mortara**.  
Tale fase consente di dare una pronta risposta alla domanda di trasporto comprensoriale tra Milano e Gaggiano/Abbategrasso e dall'altro di consolidare il ruolo della Stazione di Parona L.  
Per queste tratte si sono già concluse le fasi di verifica di compatibilità ambientale ed il progetto sta proseguendo nel suo sviluppo ed iter approvativo.
- **fase 2:** raddoppio della tratta **Cascina Bruciata – Parona Lomellina**.  
Tale fase consente di ultimare il raddoppio e prevede la risoluzione degli attraversamenti di due centri molto importanti (Abbategrasso e Vigevano).

## **A. 2 GLI SCENARI DI OFFERTA PER L'AREA MILANESE**

### **A.2.1 LO SCENARIO PROGRAMMATICO RELATIVO AI COLLEGAMENTI FERROVIARI NELL'AREA MILANESE**

L'intero sistema delineato dalle reti di adduzione ai due valichi ferroviari del Sempione e del Gottardo, ed in particolare l'offerta per l'area milanese, sono stati oggetto di approfonditi studi da parte delle due reti, italiana e svizzera. Infatti, a partire dal 2000, con l'ufficializzazione di un programma articolato di interventi, si è affermato uno scenario programmatico che ha messo in discussione la realizzazione di un

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 9 di 9	

asse ferroviario completamente nuovo – “Soluzione d’asse”. Tale scenario alternativo – o “**Soluzione di rete**” – si basa sulla progressiva separazione dei flussi passeggeri e merci e si traduce in un generale riassetto e potenziamento della rete esistente.

Tale schema di rete prevede: per il **transito delle merci**, non destinate all’area milanese, l’utilizzo di tre itinerari gronda che bypassano il nodo di Milano :\_Gronda Ovest, Gronda Est e Cintura sud

Per il **servizio viaggiatori** una serie di interventi di adeguamento e potenziamento.

I punti di forza di tale strategia sono:

il progressivo decongestionamento del nodo di Milano con l’allontanamento delle merci in transito grazie alla definizione di itinerari alternativi;

la massima integrazione della rete esistente e la valorizzazione delle infrastrutture esistenti;

la possibilità di operare per fasi funzionali in relazione a priorità e disponibilità finanziarie.

Rispetto agli scenari delineati la linea Milano –Mortara non potrà che trarre un beneficio in termini di liberazione di tracce, in conseguenza dello spostamento dei flussi di traffico merci sul sistema delle Gronde, da destinare al servizio ferroviario regionale.

Nella figura 2.1.A sono rappresentati tutti gli interventi in corso e gli itinerari da potenziare

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	10 di 10

## PASSEGGERI: quadro complessivo degli itinerari



**Fig. 2.1.A I progetti in corso e gli itinerari da potenziare**



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	12 di 12

### **A.2.2 ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO “REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA INTEGRATO DI ACCESSIBILITÀ FERROVIARIA E STRADALE A MALPENSA 2000”**

L'accordo di Programma, sottoscritto nel marzo 1999, ha delineato il sistema delle infrastrutture che consentiranno di dotare l'aeroporto internazionale delle necessarie linee ferroviarie di adduzione, oltre, naturalmente al sistema viario e ai servizi logistici per il trasporto merci.

Alcuni importanti interventi, afferenti le infrastrutture ferroviarie, sono già conclusi, altri sono in fase di progettazione; tra questi rientra anche il raddoppio della Milano-Mortara. Per quanto riguarda i due tratti terminali della linea si sono svolte le procedure di conferenza di servizi.

## **A. 3 LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE**

### **A.3.1 IL PIANO DI SVILUPPO DEL SERVIZIO FERROVIARIO REGIONALE**

Il Piano attribuisce alla ferrovia la funzione di asse portante nel sistema regionale della mobilità, su cui sviluppare un sistema integrato di mobilità, adeguato quantitativamente e qualitativamente alle esigenze espresse dal territorio.

La situazione fotografa dal Piano mostra direttrici con buone prestazioni (rapporto tra ricavi da traffico e costi operativi maggiori dello 0,35, considerato soglia limite di un servizio efficiente).

**Per la direttrice di traffico Milano- Mortara – Alessandria, il rapporto si attesta sullo 0,37 (Fonte FS – Trenitalia – 1997).**

**Tuttavia, nelle ore di punta con la presenza di treni a lunga percorrenza, si ha uno scarso numero di treni offerti ai pendolari, mentre nelle ore di morbida i convogli sono limitati per motivi economici, a fronte di una scarsa utenza. Questo stato di cose non corrisponde agli obiettivi di un servizio di qualità da raggiungere e soprattutto non risulta aderente alla domanda.**

Le infrastrutture ferroviarie soffrono di gravi carenze che si sono tradotte:

- elevata congestione, per limiti fisici, delle linee convergenti su Milano e conseguente impossibilità di soddisfare tutta la domanda potenziale;
- scarsa competitività del trasporto ferroviario rispetto al trasporto stradale, con negative ripercussioni sulle condizioni ambientali della rete stradale.

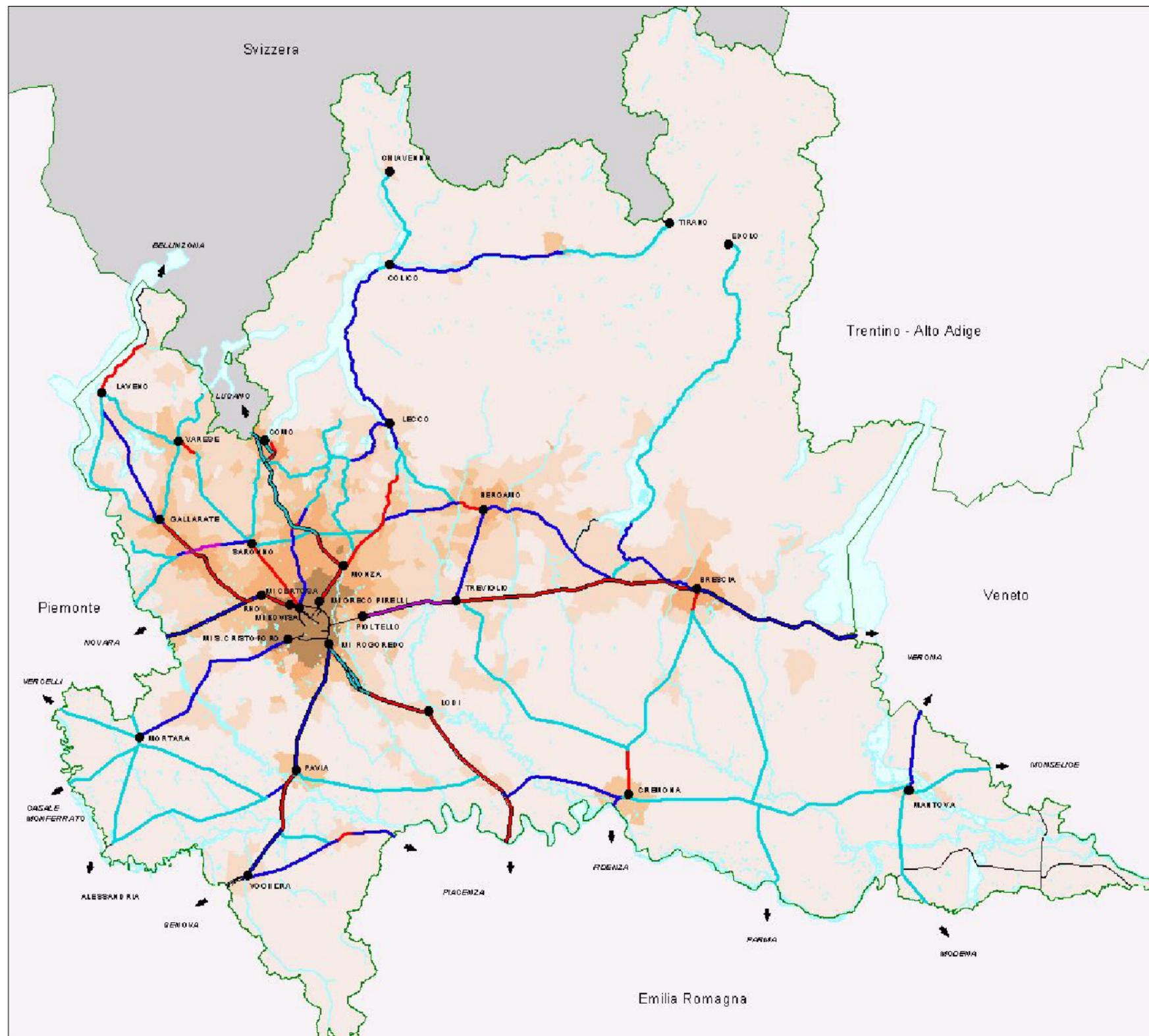


**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	13 di 13

- Il completo raddoppio della linea consentirà di incidere in modo significativo sulla qualità dell'offerta di servizio e trasformare così la ferrovia in un modo alternativo al mezzo di trasporto privato.



**Regione Lombardia**  
*Infrastrutture e Mobilità*

**DIREZIONE GENERALE  
 INFRASTRUTTURE E MOBILITA'**

**Rete ferroviaria: stato attuale**

- Coefficiente di utilizzo (%)
- 0 - 50
  - 50 - 70
  - 70 - 100
  - oltre 100
- Linee primarie
- Rete esistente
- Confine regionale
- Idrografia
- Parchi
- Densità abitativa Ab/Kmq
- 0 - 400
  - 400 - 1000
  - 1000 - 2000
  - 2000 - 4000
  - 4000 - 8369

aprile 2002

5 0 5 chilometri

elaborato da :



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 15 di 15

#### **A. 4 LIVELLO DI ATTUALITÀ DEL PROGETTO**

Il progetto di potenziamento raddoppio della Linea Milano - Mortara trova piena giustificazione e coerenza negli strumenti di pianificazione di settore che la individuano come una linea strategica per il perseguimento delle finalità del Piano di Sviluppo del Servizio Ferroviario Regionale. Tali finalità consistono essenzialmente in un generale recupero di utenza sulla ferrovia con conseguente decongestionamento del settore della conurbazione milanese servita dal collegamento.

In particolare, il progetto in esame consente di completare il raddoppio, allo stato attuale già sviluppato e approvato sui due segmenti estremi, dando così un assetto definitivo al tipo di servizio che potrà essere fornito all'intero bacino, metropolitano ed esterno.

Con le strategie di offerta che si stanno delineando per l'intera area milanese, il nodo di Mortara assume sempre più il ruolo di nodo strategico per le connessioni nord-sud (Gronda ovest Milano) e ovest-est (gronda Sud); con il suo potenziamento e riorganizzazione anche le relazioni di tipo regionale beneficeranno di un netto miglioramento.

Le criticità che la caratterizzano sono da ricercarsi nel non razionale utilizzo della linea, dovuto a condizionamenti imposti dalla sovrapposizione dei traffici passeggeri e merci.

Data la necessità di recuperare lungo la direttrice nuova capacità ed efficienza, compatibilmente con i tempi per l'introduzione dei nuovi servizi ed orario ferroviario previsti per il Servizio Ferroviario Regionale, e in considerazione del fatto che parte del raddoppio è già stato approvato, l'intervento in esame è collocato tra gli interventi prioritari, sia negli atti di pianificazione regionale sia nelle strategie di sviluppo delle Ferrovie.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 16 di 16	

#### **A.4.1 LA PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI A.N.A.S**

La Strada Statale 494 Vigevanese è l'unica infrastruttura viaria con la quale la ferrovia mostra una relazione continuativa, di un certo rilievo, sia dal punto di vista funzionale che spaziale. Infatti, la Statale ha come bacino di riferimento lo stesso settore di territorio servito dalla ferrovia, rappresentando, di fatto, l'unica offerta alternativa al trasporto ferroviario per le relazioni sul nodo milanese.



Nel tratto di attraversamento, le due infrastrutture utilizzano promiscuamente il ponte ferroviario (vd. Foto), realizzato contestualmente alla linea ferroviaria.

Il progetto ferroviario ha imposto la ridefinizione del tracciato della S.S. 494 Vigevanese e della nuova opera di attraversamento del fiume Ticino.

Anche questo progetto fa parte delle opere dell'Accordo quadro dell'accessibilità Malpensa" ed in quanto tale rientra nell'Intesa Stato – Regione Lombardia concernente le opere strategiche lombarde inserite nel Programma della Legge Obiettivo. Infatti, nel sottosistema **Corridoi autostradali-stradali / Accessibilità viaria a Malpensa, è previsto un Nuovo collegamento Milano–Vigevano–Abbiategrasso–Magenta–Malpensa.**

La realizzazione di un'opera compatibile con quella esistente costituisce una condizione determinante per l'inserimento ambientale del futuro corridoio infrastrutturale plurimodale; tali problematiche, di natura ambientale e territoriale, sono state oggetto di verifica nell'ambito della procedura di VIA del progetto stradale.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	17 di 17

La procedura di VIA si è conclusa con un giudizio positivo in ordine alla compatibilità ambientale (Decreto Regione Lombardia dell'11/05/2001), anche se demanda a successive fasi di approfondimento, alcuni aspetti che risultano maggiormente legati all'intervento ferroviario.

A questo proposito, si ribadisce che parte delle prescrizioni formulate in sede di VIA sul progetto stradale hanno avuto delle dirette ripercussioni sul modo di definire e affrontare i problemi che sussistono per l'opera ferroviaria in esercizio, e di ciò si è tenuto conto a livello di predisposizione del presente progetto ferroviario.

In relazione alla programmazione inserita nell'Accordo Quadro di Malpensa, l'inizio lavori del nuovo ponte è previsto per la fine del 2004.

#### ***A.4.2 GLI ESITI DELLA CONFERENZA DI SERVIZI SUL PROGETTO DI RADDOPPIO PER LA FASE 1 DI MEDIO PERIODO***

Allo stato attuale del processo di approvazione del progetto di raddoppio della linea, si possono ritenere concluse le attività che hanno riguardato la prima fase, ovvero il raddoppio nei tratti Gaggiano–Cascina Bruciata e Parona–Mortara.

I pareri acquisiti sono:

parere positivo della Regione Lombardia (giugno 2002) limitatamente alle tratte da Milano Porta Romana a Cascina Bruciata e da Parona a Mortara;

parere favorevole del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (giugno 2002) sul tracciato Milano – Gaggiano e Parona - Mortara, successivamente esteso da Gaggiano a Cascina Bruciata (novembre 2002);

pronunciamenti positivi in sede di Conferenza di Servizi, da parte degli Enti convocati per le attività in fase 1 (ottobre 2002);

giudizio positivo da parte del Ministero dell'Ambiente (gennaio 2003), in merito alla compatibilità ambientale relativamente ai suddetti tratti di raddoppio.

Il presente progetto riguarda gli interventi di raddoppio del tratto centrale della linea, escluso dalle attività sopra elencate.

Il quadro prescrittivo emerso dai pareri acquisiti per i tratti già approvati ha costituito un importante riferimento per la conclusione delle attività in essere.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

## A. 5 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Lo stato della pianificazione territoriale che copre l'area vasta sottesa all'intervento è riportato nel prospetto che segue.

LIVELLO AMMINISTRATIVO				LIVELLO DI PIANIFICAZIONE					
REGIONE	PROVINCIA	COMUNE INTERFERITO	COMUNE DI FASCIA	P.P.R.	P.T.C.P. Provinciali	P.R.T.	P.T.C. Parco Agricolo Sud Milano	P.T.C. Parco Regionale Valle del Ticino	P.R.G.
L O M B A R D I A	MILANO	ALBAIRATE	VERMEZZO	APPROVA ZIONE 06/03/01	ADOZIONE 25/09/02	APPROVATO 25/11/1982	APPROVATO 03/08/2000	Variante generale del Piano (2001)	29/05/1984
		ABBIATEGRASSO							19/07/2002
		OZZERO							18/05/1993
	PAVIA	VIGEVANO	11/12/1998						
		PARONA	07/09/1982						
								13/07/2001	

Come si può evincere dalle date di approvazione degli strumenti, il quadro delineato dai Piani è molto recente pertanto, praticamente tutti gli interventi ferroviari che concorrono alla realizzazione dei futuri scenari di offerta sono stati già ricompresi nella pianificazione di area vasta.

Alcune eccezioni possono essere riscontrabili a livello di conformità urbanistica, soprattutto per quanto riguarda le opere sostitutive dei passaggi a livello.

### A.5.1 P.T.C.P. DELLA PROVINCIA DI MILANO

Il P.T.C.P. individua gli obiettivi strategici per il miglioramento dell'accessibilità nel territorio provinciale. La finalità prioritaria è lo sviluppo del sistema della mobilità secondo criteri che rispettino il territorio e producano minori impatti, integrino le differenti reti di trasporto e risolvano i problemi strutturali ed infrastrutturali delle reti esistenti. Tra gli obiettivi di carattere generale per quanto riguarda il sistema ferroviario:

la razionalizzazione ed incremento dell'offerta di trasporto pubblico in funzione della domanda;

l'integrazione tra modalità differenti mediante il potenziamento e lo sviluppo degli interscambi;

il potenziamento della rete di trasporto pubblico privilegiando linee di forza su ferro, o, comunque, in sede riservata e ridefinendo la rete su gomma con finalità di integrazione modale;

il potenziamento del sistema ferroviario in termini di infrastrutture e di servizi;


**LINEA FERROVIARIA MILANO - MORTARA**  
**TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sistema Insediativo**

-  Centri di rilevanza sovracomunale
- Aree e interventi di rilevanza sovracomunale**
-  1 Polo tecnologico multifunzionale - Cerro Maggiore
-  2 Centro polifunzionale - Turbigo
-  3 Polo Universitario - Abbiategrasso
-  4 Centro multifunzionale - Assago
-  5 Area Cascina Nuova - Rozzano
-  6 Polo ricreativo-sportivo Idropark - Segrate
-  7 Area Cascina Vergani - Gorgonzola
-  8 Tecnoparco - Cassano d'Adda
-  9 Area multifunzionale ex Falck - Sesto S. Giovanni
-  10 Ambito di trasformazione urbana ex Fossati Lamperti ed ex TPM - Monza
-  11 Ambito di trasformazione urbana ex Macello - Monza
-  12 Polo culturale, servizi, attrezzature sportive sovracomunali Villa Reale e Parco - Monza
-  13 Centro servizi polifunzionali - Monza
-  14 Area ex Lombarda Petroli - Villasanta
-  15 Centro universitario-tecnologico - Desio
-  16 Centro servizi-terziario - Seregno
-  17 Museo della fotografia - Cinisello Balsamo
-  18 Polo tecnologico-produttivo - Comuni di Cesano M. Ceriano L. - Limbiate - Bovisio M.
-  19 Polo culturale e di servizi - Castellazzo di Bollate
-  20 Polo fieristico esterno - Rho - Pero
-  21 Area ex Alfa Romeo - Arese
-  22 Progetto Bicocca-Ansaldo-Università Statale - Milano
-  23 Politecnico di Milano (Bovisa)
-  24 Funzioni istituzionali e Centro per la moda e design Milano - (Garibaldi - Repubblica)
-  25 Progetto Portello - Milano (Fiera)
-  26 Grande biblioteca - Milano (Porta Vittoria)
-  27 Cittadella del sapere - Milano (Sanf'Ambrogio)
-  28 Centro congressi - Milano (Rogorodo)

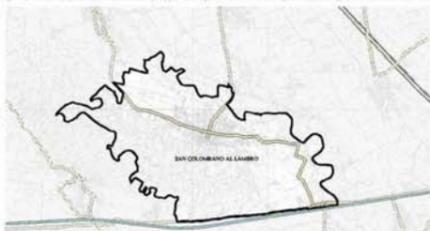
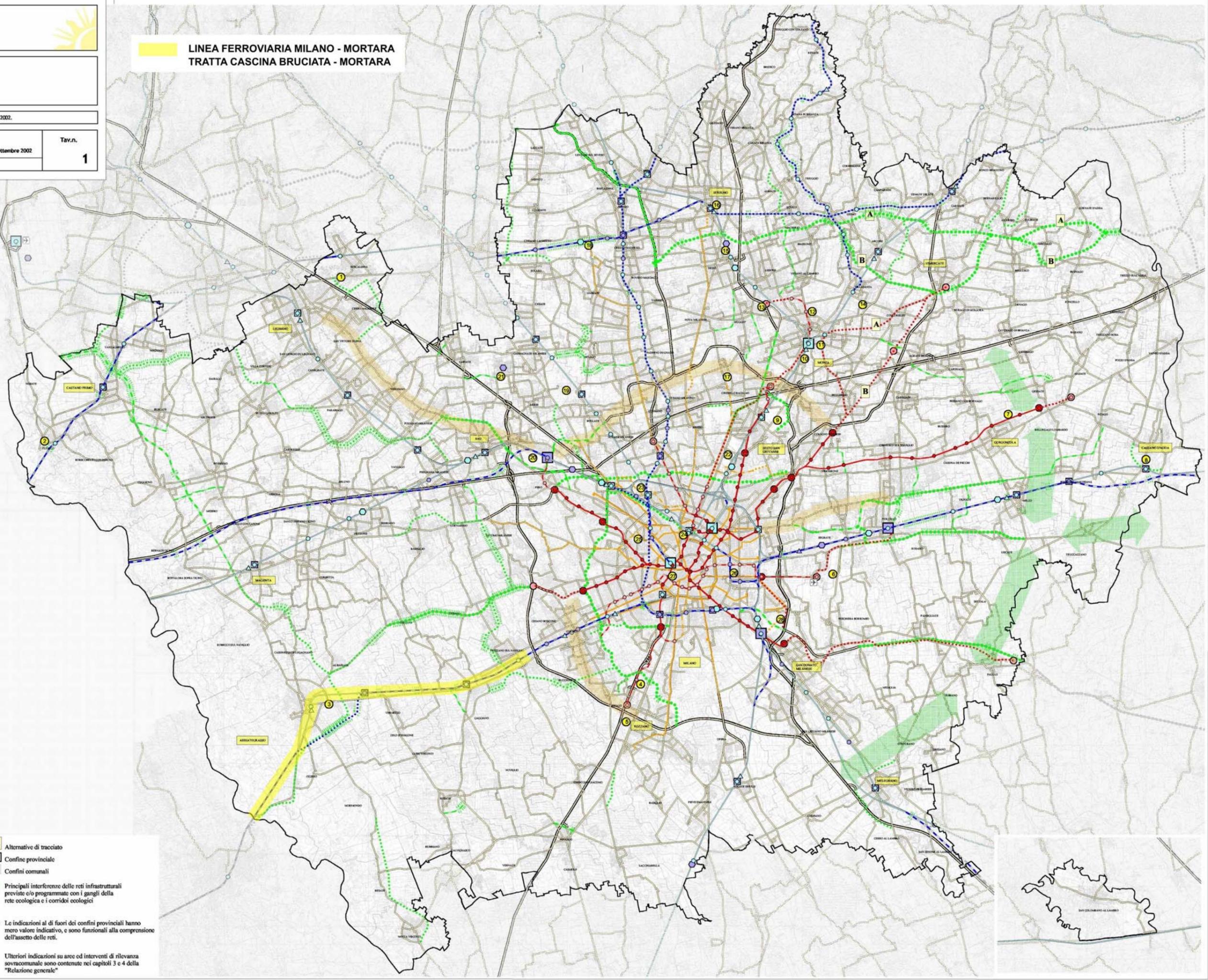
**Sistema Infrastrutturale**

-  Aeroporti
-  Stazioni ferroviarie
-  esistente
-  previsto
-  Scali merci
-  esistente
-  programmato
-  Terminal intermodali e logistica ricondotta
-  esistente
-  previsto
-  Ferrovie
-  esistente
-  programmato
-  previsto
-  Metropolitane
-  esistente
-  programmato
-  previsto
-  Fermate della metropolitana
-  esistente
-  programmato
-  Sistemi di trasporto pubblico a guida vincolata
-  esistente
-  programmato
-  previsto
-  trasporto pubblico in sede protetta con tracciato da definire
-  Interscambi con caratteristiche di intermodalità di eccellenza
-  esistente
-  previsto
-  Interscambi di rilevanza sovralocale
-  esistente
-  previsto
-  Interscambi con la rete metropolitana
-  esistente
-  previsto
-  Strade
-  esistente 1 carreggiata
-  esistente 2 carreggiate
-  intervento programmato 1 carreggiata
-  intervento programmato 2 carreggiate
-  intervento previsto 1 carreggiata
-  intervento previsto 2 carreggiate
-  collegamento strategico con tracciato da definire

-  Alternative di tracciato
-  Confine provinciale
-  Confini comunali
-  Principali interferenze delle reti infrastrutturali previste e/o programmate con i gangli della rete ecologica e i corridoi ecologici

**Note:** Le indicazioni al di fuori dei confini provinciali hanno mero valore indicativo, e sono funzionali alla comprensione dell'assetto delle reti.

Ulteriori indicazioni su aree ed interventi di rilevanza sovracomunale sono contenute nei capitoli 3 e 4 della "Relazione generale"



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 19 di 19	

la realizzazione di infrastrutture di accesso alle grandi funzioni strategiche di interesse regionale e sovraregionale;

la riduzione degli impatti delle infrastrutture sull'ambiente e il territorio mediante interventi di mitigazione/compensazione e specifiche azioni di riqualificazione delle aree in cui le opere si inseriscono.

Per quanto riguarda gli interventi infrastrutturali della rete ferroviaria, il piano, recependo anche le indicazioni ed i programmi di livello sovraordinato, persegue l'obiettivo del miglioramento della specializzazione delle infrastrutture. Sulle nuove linee potrà essere instradato il traffico a media-lunga distanza e linee esistenti dovranno essere adattate ad un uso metropolitano e regionale.

In accordo con il PBMT, il piano individua i nodi di "accesso alla rete", cioè stazioni e fermate, dove dovranno essere realizzate tutte quelle opere che consentano il loro migliore utilizzo, e di realizzare un'efficiente integrazione dei servizi ferroviari con il trasporto privato e con gli altri trasporti pubblici.

Nei temi prioritari che vengono assunti dal piano è riportato il **Potenziamento della linea Milano-Mortara**.

#### **A.5.2 P.T.C.P. DELLA PROVINCIA DI PAVIA**

Il P.T.C.P. evidenzia come una delle difficoltà maggiori per chi utilizza il trasporto pubblico consista spesso nel doversi misurare con un sistema complicato e non sempre adeguatamente integrato.

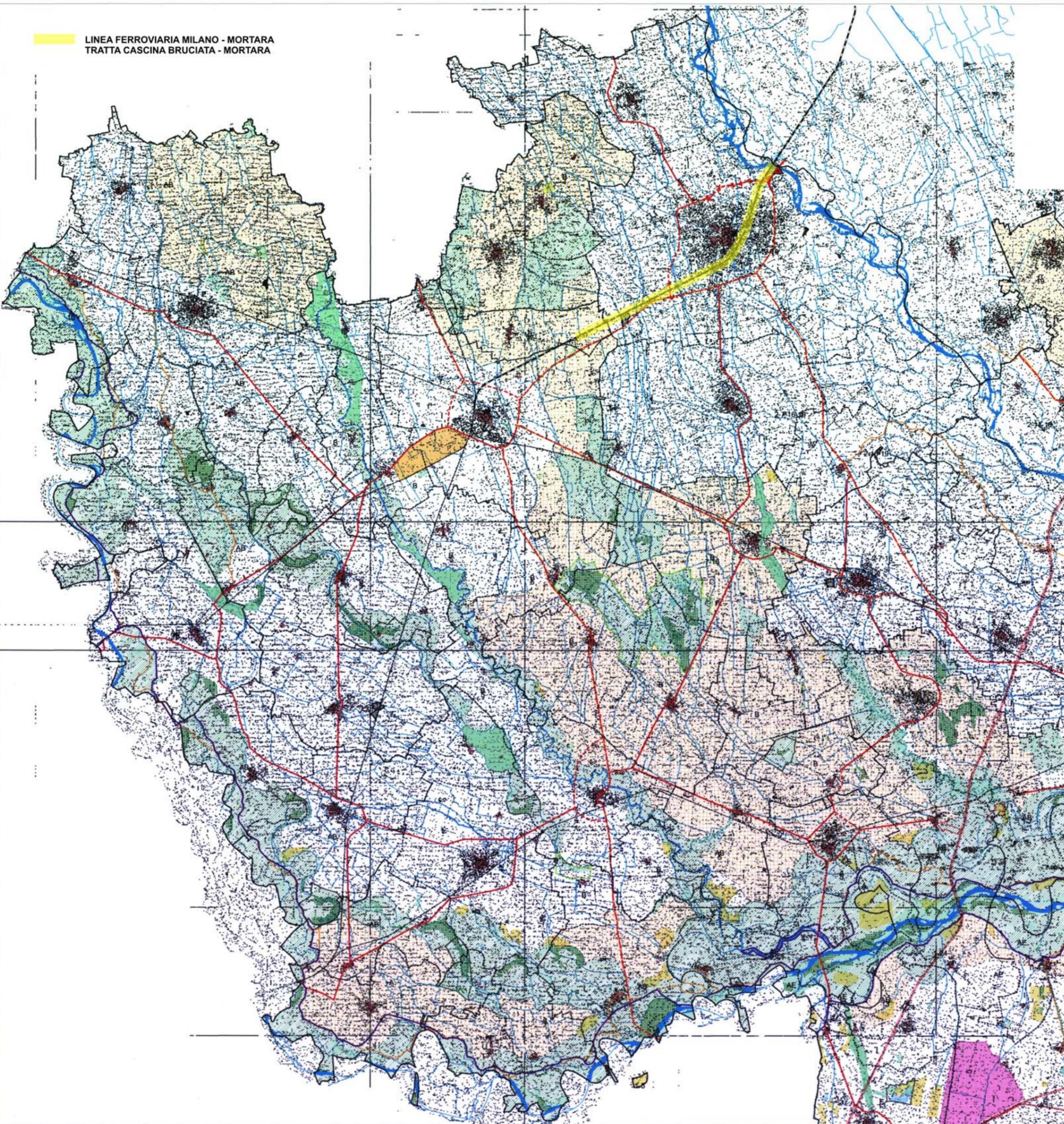
L'introduzione di un maggior livello di coordinamento e la semplificazione del sistema di trasporto rappresentano uno dei modi più efficaci per rispondere alle esigenze del cittadino viaggiatore.

**La Regione Lombardia ha individuato, tra le azioni da promuovere per recuperare competitività al trasporto pubblico, l'applicazione su vasta scala del principio dell'integrazione: tra il trasporto pubblico e quello privato, tra servizi ferroviari e automobilistici, tra reti di trasporto e pianificazione territoriale.**

Il primo passo consiste nella definizione dei ruoli della ferrovia e degli autoservizi.

Le successive azioni per definire un sistema integrato di trasporto coinvolgono anche gli enti locali, che sono impegnati sul fronte della riorganizzazione dei servizi di trasporto pubblico locale e si fanno portavoce delle istanze di mobilità espresse dai sistemi insediativi locali.

**LINEA FERROVIARIA MILANO - MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**



**ELEMENTI DEL QUADRO TERRITORIALE-AMBIENTALE**

**IL SISTEMA DELLA MOBILITA'**

- ELEMENTI DELLA RETE AUTOSTRADALE DI LIVELLO NAZIONALE
- ELEMENTI DELLA RETE VIABILISTICA DI LIVELLO REGIONALE
- ELEMENTI DELLA RETE VIABILISTICA DI LIVELLO COMPLEMENTARE E PROVINCIALE
- LINEA FERROVIARIA A BINARIO SEMPLICE
- LINEA FERROVIARIA A BINARIO DOPPIO
- AERODPORTO

**LIMITI AMMINISTRATIVI**

- CONFINI COMUNALI
- CONFINI PROVINCIALI
- CONFINI COMUNITA' MONTANA OLTREPO PAVESE

**ELEMENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO DI LIVELLO SOVRACOMUNALE ASSUNTI NEL PTC**

- PIANO STRADALE DELLE FASCE FLUVIALI: LIMITE FASCIA B
- AMBITI DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE
- ATTUAZIONE DELLE BONIFICHE
- LOCALIZZAZIONE INTERPORTO DI VOGHERA
- INSERIMENTO URBANISTICO TERRITORIALE ED AMBIENTALE DELL'INTERPORTO DI MORTARA

**IL SISTEMA DELLE ACQUE**

- CORSI D'ACQUA PRINCIPALI
- CORSI D'ACQUA MINORI
- SPECCHI D'ACQUA E ALVEI FLUVIALI

**AREE PROTETTE**

- AREE PROTETTE ESISTENTI
- PARCHI DEL TICINO

**IL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE**

**AMBITI LINTARI (LINTA TIPOLOGICHE)**

- A VALLI DEI PRINCIPALI CORSI D'ACQUA: PO, SESSA
- B PANARA VEGGIA LOMELLINA
- C PANARA VEGGIA PAVESE
- D COLLINA SANNA
- E PANARA OLTREPADANA
- F VALLI E DORSALI DELLA BASSA E MEDIA COLLINA
- G VALLI E DORSALI DELL'ALTA COLLINA
- H MONTAGNA

**AMBITI DI TUTELA**

**PRESCRIZIONI**

- EMERGENZE NATURALISTICHE
- AREE DI ELEVATO CONTENUTO NATURALISTICO
- INDICIZI
- AREE DI CONSOLIDAMENTO DEI CARATTERI NATURALISTICI
- AREE DI RIQUALIFICAZIONE E DI RICOMPOSIZIONE DELLA TRAMIA NATURALISTICA
- CORRIDOI ECOLOGICI

**IL SISTEMA INSEDIATIVO DELLA MOBILITA' E DELLE INFRASTRUTTURE**

**AMBITI TERRITORIALI TEMATICI**

- 1 AMBITO N. 1  
AMBITO DEL Fiume PO
- 2 AMBITO N. 2  
AMBITO DEL Fiume TICINO
- 3 AMBITO N. 3  
AMBITO DELLA VALLE DELLA COLINA
- 4 AMBITO N. 4  
AMBITO DELLA VALLE DEL TORRENTE STAFFORA
- 5 AMBITO N. 5  
AMBITO DELLA VALLE DEL TORRENTE ADOGNA
- 6 AMBITO N. 6  
AMBITO DELLA VALLE DEL LAMBRO MERIDIONALE
- 7 AMBITO N. 7  
AMBITO DEL TERADOPPIO
- 8 AMBITO N. 8  
AMBITO DEL NAVIGLIO PAVESE
- 9 AMBITO N. 9  
AMBITO DEL TORRENTE COPPA
- 10 AMBITO N. 10  
AMBITO DELLA VALLE DELLA SESSA
- 11 AMBITO N. 11  
AMBITO DEL PARCO VISCONTINO
- 12 AMBITO N. 12  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DELLA CONSORZIAZIONE PAVIA-SUD
- 13 AMBITO N. 13  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DELLA DIRETTRICE DELLA VIA EMILIA E A21
- 14 AMBITO N. 14  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DEI COMUNI A NORD DEL TICINO COMPRESI AL CAPOLUOGO
- 15 AMBITO N. 15  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DEI COMUNI ATTESTATI SULLA DIRETTRICE CODOGNIOSE
- 16 AMBITO N. 16  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DEI COMUNI ATTESTATI SULLA DIRETTRICE DEI CAROLI
- 17 AMBITO N. 17  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DEI COMUNI ATTESTATI SULLA DIRETTRICE DELLA VOGHERAISE
- 18 AMBITO N. 18  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DEI COMUNI ATTESTATI SULLA DIRETTRICE DELLA VOGHERINA
- 19 AMBITO N. 19  
SISTEMA URBANO INSEDIATIVO DEI COMUNI ATTESTATI SUL LIMITE DELLA PROVINCIA DI MILANO E DEL PARCO AGRICOLA O-SUD
- 20 AMBITO N. 20  
AMBITO DELLA VALLE DEL TORRENTE VERSA
- 21 AMBITO N. 21  
AMBITO DELLA VALLE DEL TORRENTE TOGONE
- 22 AMBITO N. 22  
AMBITO DELLA COMUNITA' MONTANA OLTREPO PAVESE
- 23 AMBITO N. 23  
AMBITO DEI COMUNI INTERESSATI DALL'ATTUAZIONE DELL'OBIETTIVO 3
- 24 AMBITO N. 24  
AMBITO DI INSERIMENTAZIONE E DI RECUPERO AMBIENTALE DI SITI DEGRADATI

**PREVISIONI SPECIFICHE**

- RIQUALIFICAZIONE SEDE STRADALE
- REALIZZAZIONE NUOVA CORRIDOI PER LA RETE VIABILISTICA DI LIVELLO REGIONALE
- REALIZZAZIONE NUOVA CORRIDOI PER LA RETE DI LIVELLO COMPLEMENTARE E PROVINCIALE
- REALIZZAZIONE NUOVA ATTRAVERSAMENTI
- ASSEMBRANTE DI COLLEGAMENTO DA SOTTOPORRE A STUDI DI APPROFONDIMENTO

**INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA**

- POTENZIAMENTO E RIQUALIFICAZIONE STAZIONI
- REALIZZAZIONE E POTENZIAMENTO NUOVE LINEE
- ATTUAZIONE SERVIZIO FERROVIARIO REGIONALE

**AREE DI PARTICOLARE INTERESSE PAESISTICO**

- AREE DI CONSOLIDAMENTO DELLE ATTIVITA' AGRICOLE E DEI CARATTERI CONNOTATI
- CENTRI E NUCLEI STORICI

**PREVISIONI SPECIFICHE**

- AMBITI DI RISERVO ENDOGENICO
- AREE PROTETTE PROPOSTE
- PERCORSI DI FRAZIONE PANORAMICA E AMBIENTALE
- AMBITI DI RINNOVAMENTO PAESISTICO DI DETTAGLIO



**QUADRO D'UNIONE**

Provincia di Pavia  
Amministrazione Territoriale

**Progetto di:  
Piano Territoriale  
Di Coordinamento**

**▶ SINTESI DELLE PROPOSTE:  
GLI SCENARI DI PIANO**

**Tavola  
3.1a** Scala: 1:50.000

Settembre 2002

**Assessorato di Territorio:** Lorenzo Miceli, Roberto Viroli  
**Sottosegretario Territoriale:** Francesco Cazzulani, Roberto Viroli, Daniela Longhi, Daniela Frattini, Maria Teresa  
**Comitato di studio:** Giancarlo Galassi, Giuseppe Galassi, Roberto Viroli, Daniela Longhi, Daniela Frattini, Maria Teresa  
**Comitato di studio:** Giancarlo Galassi, Giuseppe Galassi, Roberto Viroli, Daniela Longhi, Daniela Frattini, Maria Teresa  
**Comitato di studio:** Giancarlo Galassi, Giuseppe Galassi, Roberto Viroli, Daniela Longhi, Daniela Frattini, Maria Teresa  
**Comitato di studio:** Giancarlo Galassi, Giuseppe Galassi, Roberto Viroli, Daniela Longhi, Daniela Frattini, Maria Teresa

**Legge Regionale (disposizione attuata con Decreto della Provincia di Pavia):**  
- Art. 10, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. b) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. e) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)

**Legge Regionale (disposizione attuata con Decreto della Provincia di Pavia):**  
- Art. 10, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. b) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. e) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)

**Legge Regionale (disposizione attuata con Decreto della Provincia di Pavia):**  
- Art. 10, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. b) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)  
- Art. 10, comma 1, lett. e) del D.Lgs. n. 267 del 2000 (Testo Unico delle Leggi Regionali)

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 20 di 20

Tali azioni sono riconducibili ai seguenti interventi:

- realizzazione di centri di interscambio in corrispondenza delle stazioni ferroviarie, per valorizzarne il ruolo strategico di raccordo tra diversi servizi e la rilevante funzione urbana;
- riorganizzazione del trasporto pubblico, per ridurre le sovrapposizioni tra servizi su ferro e su gomma e coordinare gli orari al fine di agevolare l'interscambio;
- promozione dell'integrazione del sistema del trasporto pubblico sull'intero territorio. L'integrazione modale consegue al meglio i suoi effetti quando è accompagnata da quella tariffaria, che consente l'uso di più mezzi di trasporto con un biglietto unico (treno+bus, parcheggio+treno, ...).

La sinergia di azioni e di obiettivi tra la Provincia di Pavia e la Regione Lombardia ha consentito la previsione e la programmazione di alcuni importanti interventi all'interno del Piano di Sviluppo del Servizio Ferroviario Regionale.

Con gli interventi sulla linea Milano-Mortara, si potranno ottenere; aumento di capacità, fluidificazione e sicurezza degli impianti, tutti obiettivi indicati nella programmazione del P.T.C.P. **In quest'ottica, il complesso degli interventi programmati a livello regionale risulta di importanza fondamentale, perché essi potranno incidere significativamente sul nuovo assetto del servizio ferroviario regionale, interessando un gran numero di viaggiatori e migliorando la regolarità dei treni cronicamente in ritardo.**

### **A.5.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE AGRICOLO SUD MILANO**

Il Parco Agricolo sud Milano si configura come un "tessuto verde di connessione" delle aree edificate della conurbazione milanese, ponendosi quale limite esterno del capoluogo. Costituisce un ambito territoriale intercomunale di vaste dimensioni, esteso a quasi tutto il settore meridionale della Provincia di Milano.

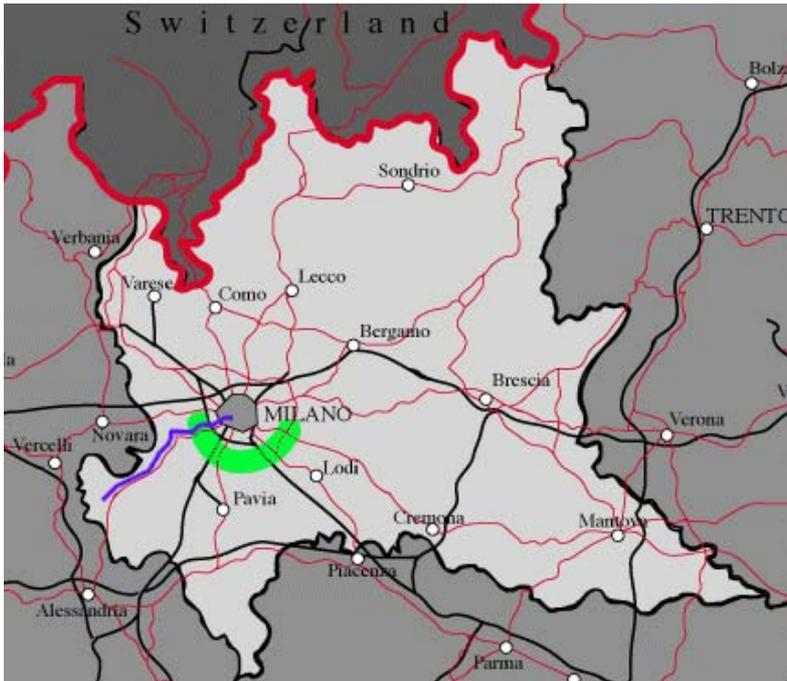
La linea ferroviaria Milano-Mortara, per quanto riguarda il tratto in progetto, non interferisce con alcuno dei siti singolari, bensì corre all'interno di un tessuto urbano consolidato esterno alle aree di maggior tutela del Parco.



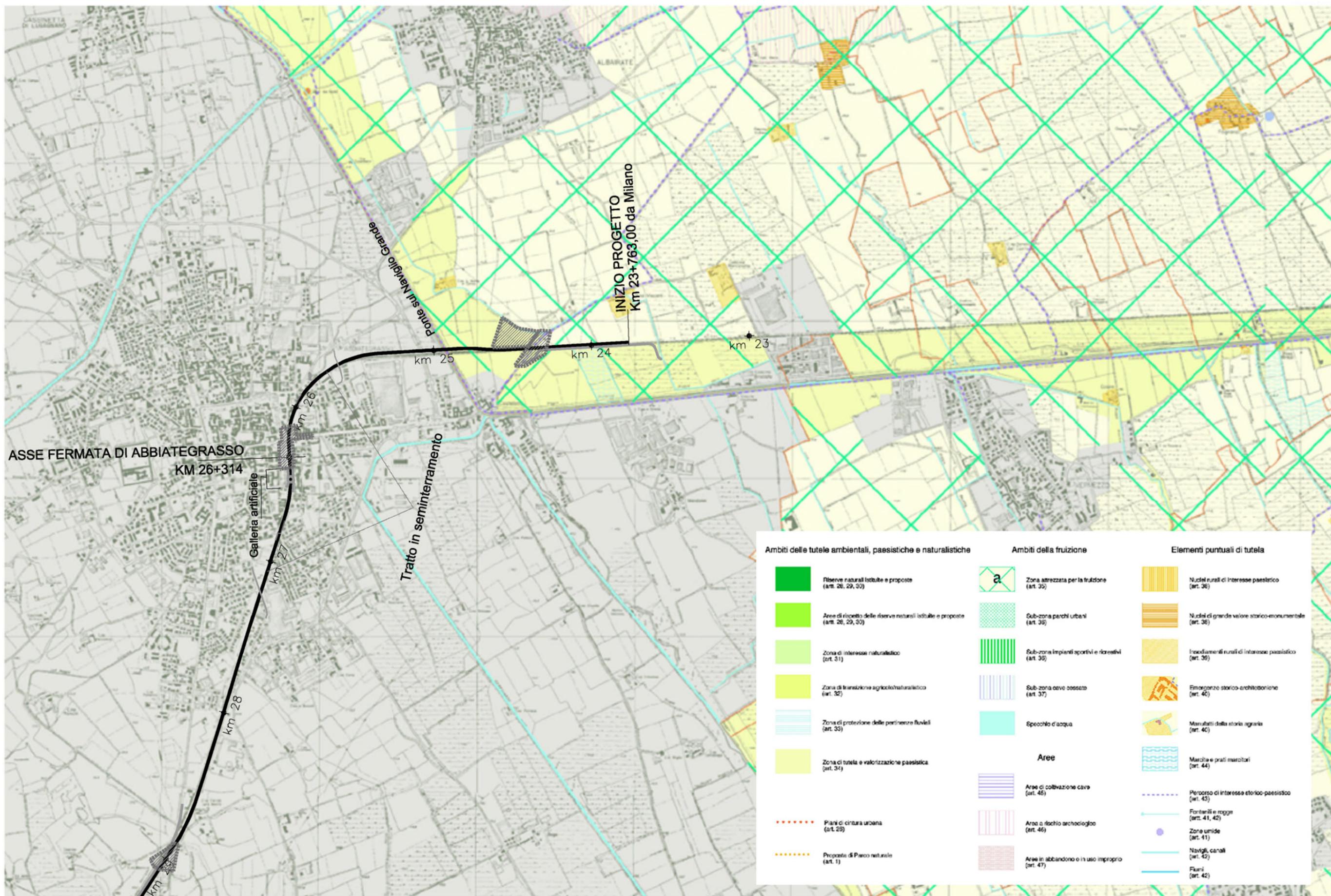
**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	21 di 21



Il settore di Parco, attraversato dal progetto del presente intervento, è rappresentato da un tratto molto breve, agricolo con marcite e di frangia periurbana, caratterizzato dalla presenza della fascia del Naviglio Grande.

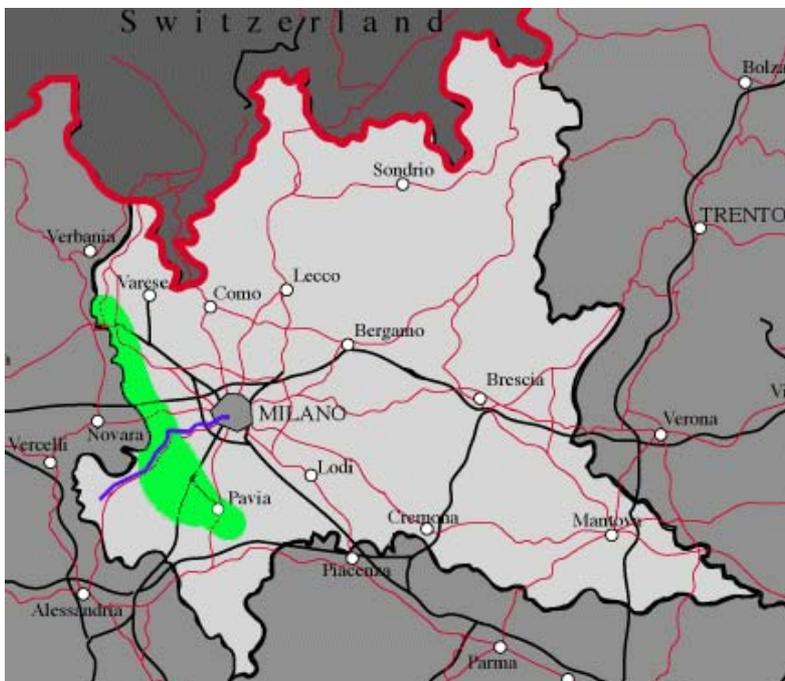


Ambiti delle tutele ambientali, paesistiche e naturalistiche	Ambiti della fruizione	Elementi puntuali di tutela
Riserve naturali istituite e proposte (art. 26, 29, 30)	Zona attrezzata per la fruizione (art. 35)	Nuclei rurali di interesse paesistico (art. 36)
Area di rispetto delle riserve naturali istituite e proposte (art. 26, 29, 30)	Sub-zona parchi urbani (art. 36)	Nuclei di grande valore storico-monumentale (art. 36)
Zona di interesse naturalistico (art. 31)	Sub-zona impianti sportivi e ricreativi (art. 36)	Insediamenti rurali di interesse paesistico (art. 36)
Zona di transizione agricola/naturalistica (art. 32)	Sub-zona ovce paesista (art. 37)	Emergenze storico-architettoniche (art. 40)
Zona di protezione delle pertinenze fluviali (art. 33)	Specchio d'acqua	Monumenti della storia agraria (art. 40)
Zona di tutela e valorizzazione paesistica (art. 34)	<b>Aree</b>	Marcite e prati marittimi (art. 44)
Piani di cintura urbana (art. 28)	Aree di coltivazione cave (art. 46)	Percorso di interesse storico-paesistico (art. 43)
Progetti di Parco naturale (art. 1)	Aree a rischio archeologico (art. 46)	Fontanili e rogge (art. 41, 42)
	Aree in abbandono o in uso improprio (art. 47)	Zone umide (art. 41)
		Navigli, canali (art. 42)
		Fiumi (art. 42)

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 23 di 23	

#### **A.5.4 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL TICINO**

Il Parco fluviale trova la sua principale ragione d'esistere nella presenza del fiume Ticino e delle sue acque; senza acque, in discreta quantità e di buona qualità, l'intero ecosistema della valle fluviale ne verrebbe irrimediabilmente danneggiato.



Sin dalla fine del XIX secolo le acque del Ticino vennero storicamente usate dall'agricoltura e dall'industria per le necessità dei due settori produttivi e, negli ultimi decenni, sono anche diventate luogo di recapito di numerosi reflui fognari, in molti casi non sufficientemente depurati.

Solo da pochissimi anni, proprio con la istituzione del Parco, ha preso forza l'esigenza di un utilizzo delle acque a scopo di tutela degli ecosistemi naturali e del paesaggio storico oltre che a scopo turistico-ricreativo.

Per quanto riguarda l'infrastruttura ferroviaria in progetto, si può affermare che essa appartiene oramai alla storia dei luoghi facendo parte integrante del paesaggio e della percezione visiva. L'ammodernamento non interessando che ambiti già occupati da apparati ferroviari, non introduce modifiche sostanziali allo stato dei luoghi anche se è opportuno evidenziare che i nuovi orientamenti per le politiche di settore legate ai parchi, impostati verso soluzioni di sviluppo ecocompatibili, mettono in discussione scelte territoriali effettuate negli anni passati.

Ciò comporta una differente visione dell'inserimento delle infrastrutture in tali contesti, che si traduce anche in una ricerca di compatibilità ambientale dell'opera, seppure esistente, con gli ecosistemi e il paesaggio.

Infatti nell'articolo dedicate alle infrastrutture si legge, tra le altre prescrizioni destinate ai vari proponenti o possessori:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A	<small>Pag.</small> 24 di 24

a) recuperare contestualmente, a cura e spese del titolare dell'opera e nei modi e nei tempi definiti dalle intese e dalle convenzioni di cui al comma 1, le aree già occupate da infrastrutture ed opere, o loro parti, dismesse.

In particolare le compensazioni ambientali dovranno prevedere interventi che risarciscano, a seconda dell'opera progettata e da attuarsi, varie componenti dell'ambiente eventualmente alterate sia temporaneamente che definitivamente (flora, fauna, paesaggio). Si dovranno inoltre prevedere modalità di esecuzione dell'opera tali da ridurre, per quanto possibile, il disagio arrecato ai cittadini dallo svolgimento dei lavori".

La tratta in progetto attraversa l'area del parco regionale tra i centri di Vigevano e Albairate. In tale tratto viene interessato un SIC "Basso corso e sponde del Ticino".



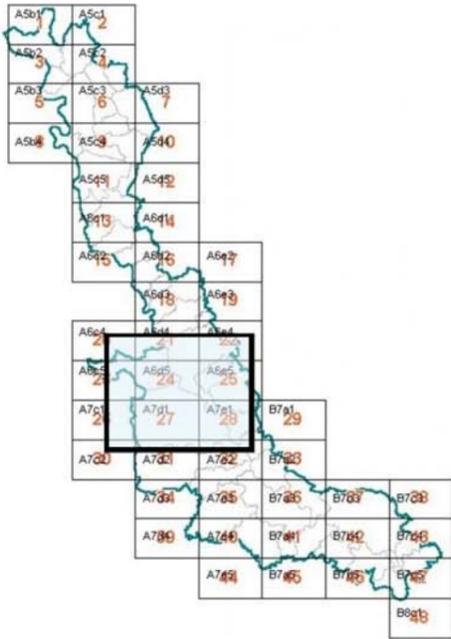
Regione Lombardia



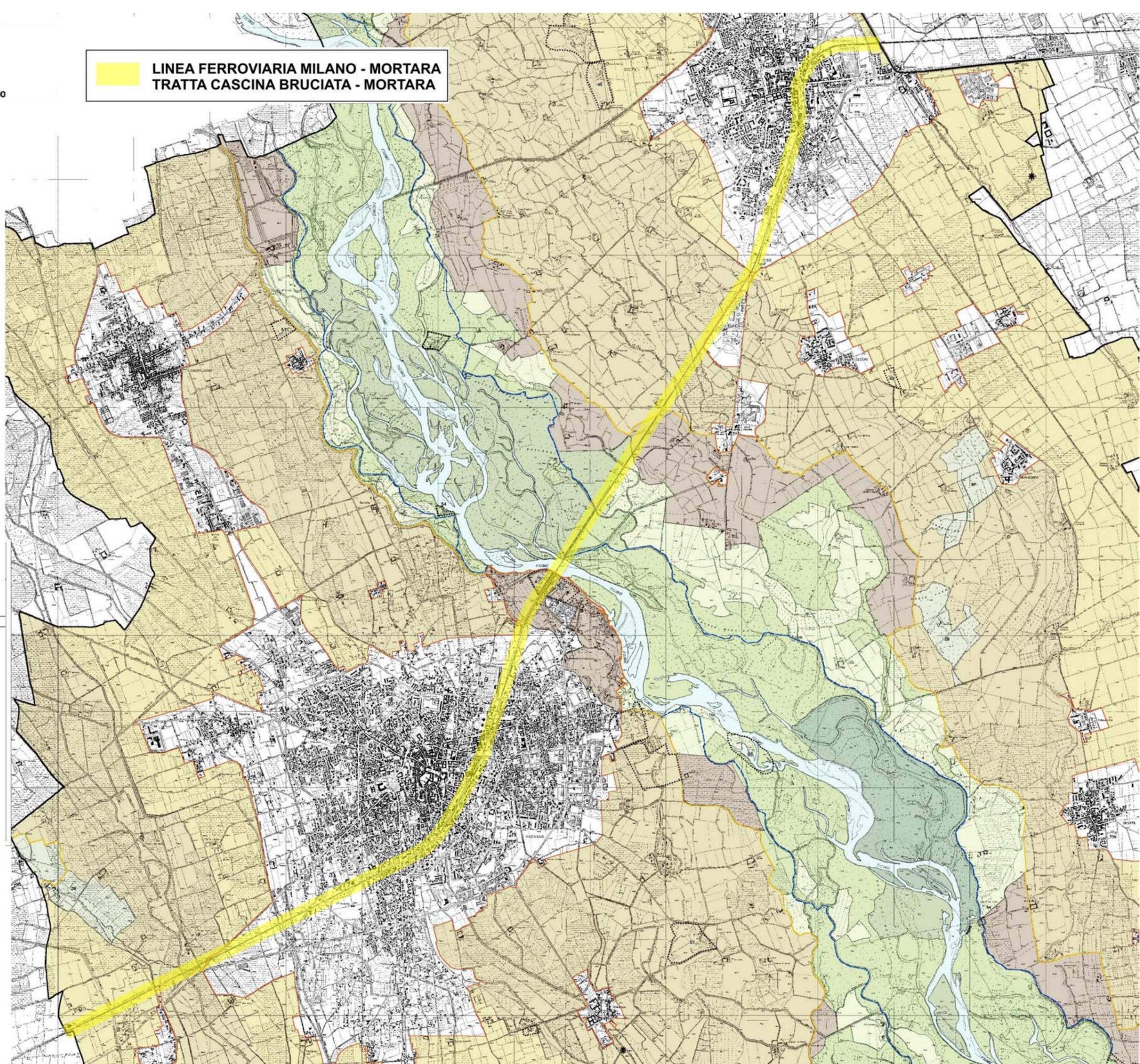
Parco Lombardo della Valle del Ticino

VARIANTE GENERALE AL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO  
DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL TICINO

AZZONAMENTO



LINEA FERROVIARIA MILANO - MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA



LEGENDA

-  CONFINI DEL PARCO REGIONALE
-  FIUME TICINO
-  ZONE A  
zone naturalistiche integrali
-  ZONE B1  
zone naturalistiche orientate
-  ZONE B2  
zone naturalistiche di interesse botanico forestale
-  ZONE B3  
aree di rispetto delle zone naturalistiche perfluviiali
-  ZONE C1  
zone agricole e forestali a prevalente interesse faunistico
-  ZONE C2  
zone agricole e forestali a prevalente interesse paesaggistico
-  ZONE G1  
zone di pianura asciutta a preminente vocazione forestale
-  ZONE G2  
zone di pianura irrigua a preminente vocazione agricola
-  PERIMETRO ZONE IC  
zone di iniziativa comunale orientata
-  ZONE BF  
zone naturalistiche parziali botanico - forestali
-  ZONE ZB  
zone naturalistiche parziali zoologiche - biogenetiche
-  ZONE GI  
zone naturalistiche parziali geologico - idrogeologiche
-  MONUMENTO NATURALE
-  BENI DI RILEVANTE INTERESSE NATURALISTICO
-  AREE D1  
aree già utilizzate a scopo socio - ricreativo
-  AREE D2  
aree già utilizzate a scopo socio - ricreativo
-  AREE R  
aree degradate da recuperare
-  AREA F  
delimitazione area di divagazione fluviale
-  PERIMETRO PROPOSTO A PARCO NATURALE
-  PERIMETRO AEROPORTUALE DELLA MALPENSA

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 26 di 26

#### **A.5.5 LO STATO DEI VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI**

Il prospetto che segue fornisce un quadro sufficientemente esaustivo di quanto ricade nella fascia presa in considerazione quale area vasta di studio; non necessariamente tutti tali beni potranno essere interferiti dal progetto in esame.

Denominazione	Parco Agricolo Sud Milano
Provincia	Milano
Comune	Corsico, Trezzano sul Naviglio, Vermezzo
Vincolo	Parco regionale istituito con L.R. 24/90
Ente di gestione	Provincia di Milano
Strumento di pianificazione	P.T.C. approvato con D.G.R. 7/818 del 03/08/2000

Denominazione	Fascia di rispetto del Naviglio Grande
Provincia	<b>Milano</b>
Comune	Albairate, Abbiategrasso
Vincolo	Verb. C.P. 26/06/1984

Denominazione	Zona Castello Visconteo
Provincia	<b>Milano</b>
Comune	Abbategrasso
Vincolo	D.M. 17/05/1963

Denominazione	Parco della Valle del Ticino
Provincia	Milano, Pavia
Comune	Abbategrasso, Ozzero, Vigevano
Vincolo	Parco Regionale Istituito con L.R. 2/74 e s.m.i.; S.I.C. Sponde del Basso Ticino
Ente di gestione	Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino
Strumento di pianificazione	P.T.C. approvato con D.G.R. 7/5983 del 02/08/2001

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

Denominazione	Basso corso e sponde del Ticino
Provincia	Pavia
Comune	Vigevano
Vincolo	S.I.C. IT 2080002 (D.M. 03/04/2000)
Ente di gestione	Regione Lombardia
Strumento di pianificazione	P.T.C. approvato con D.G.R. 7/5983 del 02/08/2001

Denominazione	Garzaia della Cascina Portalupa
Provincia	Pavia
Comune	Vigevano
Vincolo	S.I.C. IT 2080002 (D.M. 03/04/2000)
Ente di gestione	SIC Regione lombardia
Strumento di pianificazione	P.T.C. approvato con D.G.R. 7/5983 del 02/08/2001

Si segnala che nei comuni ricadenti nell'area di indagine sono stati rilevati, attraverso una verifica presso gli archivi della Soprintendenza per i beni architettonici e il paesaggio di Milano, beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 490/99, Titolo I, art. 2. Ma, ricadendo questi ultimi, all'interno dei centri storici urbani, si è ritenuto di non cartografarli in modo puntuale.

#### **A.5.6 STATO DELLA PIANIFICAZIONE LOCALE**

Per tutti i Comuni attraversati dalla linea in progetto è stata effettuata una disamina dei P.R.G. vigenti con la redazione di relativa mosaicatura, con l'intento di verificarne la conformità con le indicazioni di Piano.

L'intervento si caratterizza come un intervento di raddoppio in sede e pertanto insiste prevalentemente nell'attuale fascia di pertinenza ferroviaria.

La conformità con le zonizzazioni comunali, verificata in molte realtà comunali, non significa che il progetto non produca trasformazioni anche importanti nei contesti urbani, in alcuni casi anche di forte impatto urbanistico.



Bellezze d'insieme



Bellezze individuali



Corsi d'acqua e laghi



Beni architettonici

Aree a rischio archeologico



Delimitazione delle fasce fluviali da Progetto di piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - P.A.I. (L. 18/5/89, n.183)

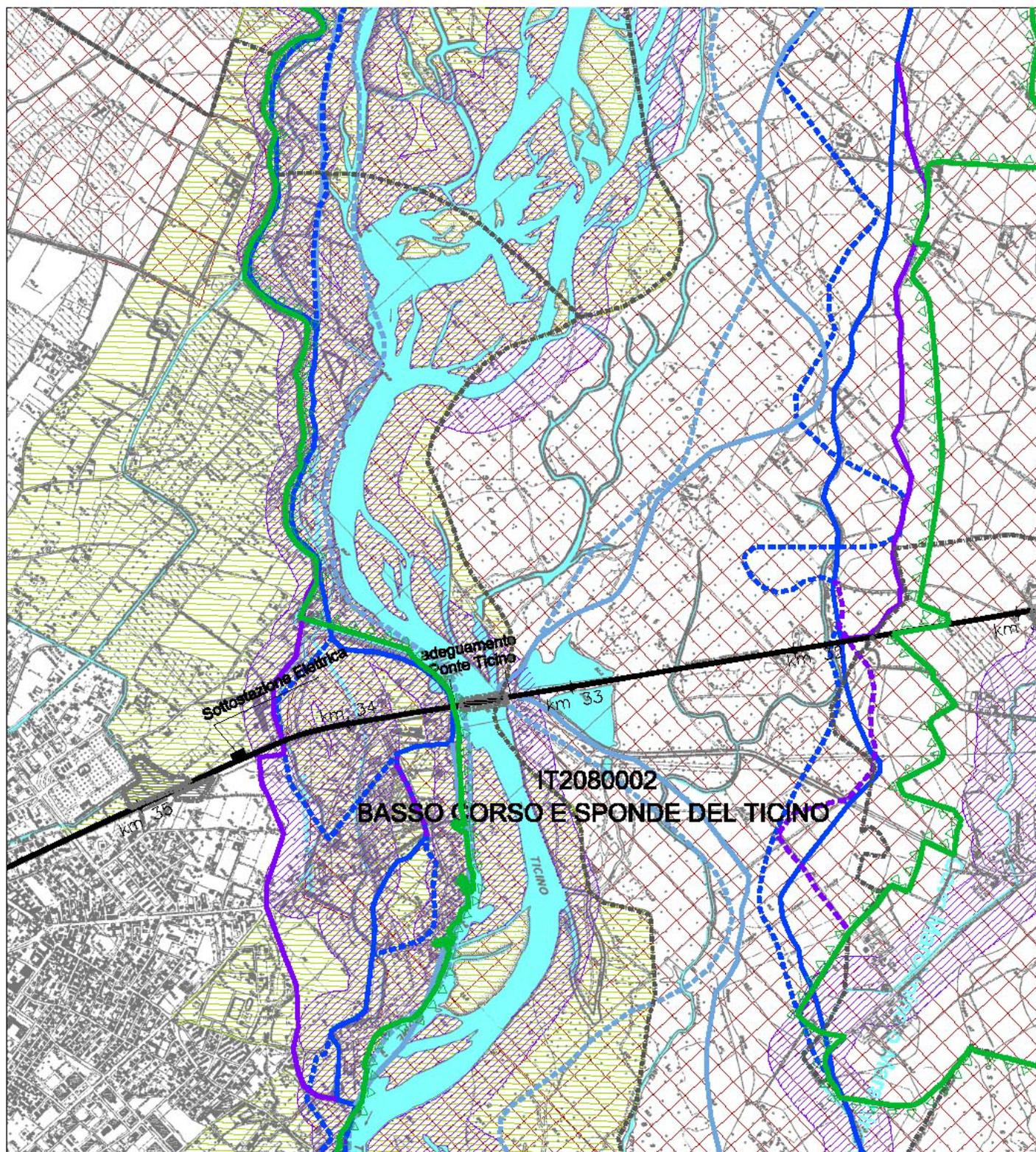
- |  |                                |  |             |
|--|--------------------------------|--|-------------|
|  | limite tra fascia A e fascia B |  | in progetto |
|  | limite tra fascia B e fascia C |  | in progetto |
|  | limite esterno fascia C        |  | in progetto |

Raddoppio Cascina Bruciata - Mortara

Nuova viabilità in progetto e opere di attraversamento



Area di cantiere



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A	<small>Pag.</small> 28 di 28	

Ma, date la caratterizzazione della linea e le finalità del progetto, i nuovi servizi di trasporto e l'aumento dell'accessibilità innescheranno sicuramente nuove opportunità di sviluppo che andranno colte e opportunamente valorizzate.

## **A. 6 LIVELLI DI COERENZA E DI COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE**

Nel complesso l'intervento risulta coerente con la pianificazione di settore in quanto trova riscontro nei documenti di programmazione regionale e sovraregionale. Il suo grado di attualità è sancito dal livello di priorità accordatogli negli Accordi tra Regione Lombardia e RFI e nelle Intese Stato-Regione.

Il completamento del raddoppio della linea Milano-Mortara risulta determinante ai fini dello sviluppo del Trasporto Ferroviario Metropolitano e Regionale, per cui ad esso viene assegnato un ruolo strategico nel processo di riequilibrio delle polarità regionali e del decongestionamento della rete afferente l'area metropolitana milanese. Per tale motivo essa risulta compatibile con le indicazioni settoriali della Pianificazione territoriale di livello regionale e provinciale.



**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	29 di 29

**B - QUADRO PROGETTUALE**

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

## **B. 1 LA LINEA FERROVIARIA MILANO – MORTARA**

### ***B.1.1 IL TERRITORIO ATTRAVERSATO***

La linea ha si sviluppa dal sistema del nodo ferroviario di Milano in direzione sud-ovest attraversando i centri urbani dei comuni di Corsico, Trezzano sul Naviglio, Abbiategrasso, e Vigevano e termina nella stazione di Mortara; nel suo percorso lambisce, senza attraversarli, gli abitati dei comuni di Gaggiano, Vermezzo e Parona Lomellina.

Il tracciato viaggia su di un territorio morfologicamente pianeggiante alla stessa quota del piano di campagna, fatta eccezione per alcuni tratti in viadotto in corrispondenza di alcuni importanti attraversamenti viari e di corsi d'acqua.

Tra gli abitati di Vigevano ed Abbiategrasso, all'interno del parco della Valle del Ticino, la linea attraversa il fiume Ticino con un ponte attualmente adibito anche al traffico stradale; parte dell'infrastruttura è, infatti, impegnata dalla S.S. 494 Vigevanese.

In prossimità dell'attraversamento del fiume i rilevati ferroviari, per consentire alla linea di raggiungere la quota altimetrica necessaria, assumono un'altezza considerevole determinando ostacolo al flusso della fauna, in forte contrasto con l'esigenza di permeabilità richiesta nelle aree interne al parco. Attualmente la linea si configura anche come un forte elemento di discontinuità territoriale, accentuato dalla presenza di un certo numero di intersezioni a raso regolate da passaggi a livello. La loro densità (29 passaggi a livello su 45,64 km percorsi dalla linea) rappresenta un rilevante fattore di criticità della linea in termini funzionali e di sicurezza.

### ***B.1.2 CARATTERISTICHE ATTUALI DELLA LINEA***

La linea ferroviaria Milano – Mortara rappresenta attualmente un ramo secondario della rete ferroviaria nazionale, utilizzata prevalentemente per il trasporto passeggeri di tipo pendolare tra Milano ed i Comuni a sud-ovest del capoluogo che si trovano lungo la linea, fino a Mortara.

Si sviluppa dalla stazione di Milano Porta Genova alla stazione di Mortara per una lunghezza complessiva di 45.639 m; sono presenti otto stazioni (Milano Porta Genova, Milano S. Cristoforo, Corsico, Gaggiano, Abbiategrasso, Vigevano, Parona Lomellina e Mortara) ed 1 fermata (Trezzano sul Naviglio).

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

Le sue caratteristiche a semplice binario, la presenza lungo la linea di 29 passaggi a livello, l'obsolescenza degli impianti e delle dotazioni tecnologiche, fanno sì che il livello di qualità del servizio offerto non consente di attuare un programma di esercizio di tipo metropolitano, con orari cadenzati e corse frequenti nelle ore di punta. L'alimentazione della linea è attualmente garantita dalle sottostazioni elettriche di Milano Rogoredo e Mortara. Le due sottostazioni sono alimentate alla tensione di 132 kV.

## **B. 2 IL POTENZIAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA MILANO – MORTARA**

### ***B.2.1 FINALITÀ DELL'INTERVENTO***

Il progetto di raddoppio della linea Milano Mortara è stato avviato nel 1996 per dare soluzione alle esigenze di traffico locale e per assegnare alla linea il nuovo ruolo di cintura merci, al fine di assorbire il traffico da e per il Valico del Gottardo.

Nel corso della sua definizione sono intervenute però dei mutamenti sia nelle fasi di attuazione del progetto (determinati in parte dalle criticità riscontrate nell'attraversamento dei tratti urbani di Vigevano e Abbiategrasso) sia negli obiettivi dell'intervento (per variazione degli scenari trasportistici di riferimento).

Gli obiettivi progettuali dell'intervento attualizzati ai nuovi scenari possono essere così schematizzati:

- Incremento della potenzialità di traffico viaggiatori (metropolitano, regionale e interregionale)
- Maggiore flessibilità del servizio
- Miglioramento del servizio con la realizzazione di nuove fermate
- Miglioramento dell'accessibilità e dell'interscambio con altre modalità di trasporto
- Frequenze più elevate del servizio
- Miglioramento delle condizioni di circolabilità del traffico merci, ottenute realizzando un itinerario alternativo tra Milano e Novara.
- Maggiore regolarità e sicurezza dell'esercizio ferroviario dovuta all'eliminazione dei passaggi a livello attualmente presenti.

### ***B.2.2 PROGETTO E STUDIO AMBIENTALE GENNAIO 2001***

Nella sua stesura del 2001, il progetto di potenziamento riguardava il raddoppio dell'intera linea. Oltre alle opere del ferro contemplava la nuova bretella di collegamento fra le linee Milano e Novara, la

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 32 di 32	

riorganizzazione della stazione di Porta Romana, la realizzazione di alcune fermate e la sostituzione dei passaggi a livello con opere sostitutive (cavalcaferrovia, sottopassi, nuova viabilità).

Per procedere al raddoppio della linea ferroviaria Milano – Mortara ed evitare rilevanti interferenze con le preesistenze, la scelta progettuale adottata fu quella di prevedere il raddoppio sulla sede attuale e l'adeguamento delle opere d'arte esistenti. La modalità di ampliamento della sede (in asse, a nord o a sud dell'esistente) è stata alternata in relazione al contesto interferito.

Contestualmente alle attività progettuali di cui sopra è stato redatto uno Studio di Impatto Ambientale, in cui si definiscono, tra l'altro, alcune proposte di intervento per la mitigazione ambientale.

Nello studio sono evidenziate le principali problematiche connesse al potenziamento della nuova linea. Tra queste particolare peso assumono quelle determinate dall'attraversamento dei centri urbani di Vigevano e Abbiategrosso e dall'ampliamento del rilevato ferroviario in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Ticino.

### ***B.2.3 IL PROGETTO DEL NUOVO PONTE DELLA S.S. 494 "VIGEVANESE" CONNESSO AGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DEL PONTE FERROVIARIO SUL TICINO***

La realizzazione del nuovo ponte sul Ticino e la conseguente rettifica del tracciato della S.S. 494 "Vigevanese" è fortemente connessa al progetto di potenziamento della linea Milano Mortara.

L'opera, infatti, è resa necessaria dall'adeguamento al raddoppio dell'attuale ponte ad uso promiscuo (ferroviario e stradale). Tale adeguamento, infatti, si attua con la trasformazione del manufatto esistente in ponte ad uso esclusivamente ferroviario.

In accordo con la provincia di Pavia, l'ANAS ha sviluppato il Progetto e lo Studio di Impatto Ambientale del nuovo ponte. La regione Lombardia, con decreto n.10780 del 11.05.2001, ha ritenuto il nuovo ponte sulla S.S. 494 essere ambientalmente compatibile nella configurazione progettuale presentata, integrata con le modifiche proposte dallo Studio di Impatto Ambientale.

Al fine di ottimizzarne l'inserimento ambientale dei due interventi, si ritiene necessario l'attuazione di un coordinamento, sia per quanto riguarda le attività di costruzione sia per ciò che concerne al definizione e la realizzazione degli interventi di mitigazione.

### ***B.2.4 MODIFICA DEGLI SCENARI DI RIFERIMENTO E NELLE FINALITÀ DELL'INTERVENTO***

Come già accennato, difficoltà sopravvenute in merito a:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

- realizzabilità delle interconnessioni della linea del Gottardo sull'AV Milano-Torino e sulla stessa Milano-Mortara,
- opposizione da parte degli enti locali coinvolti al transito delle merci,
- alle criticità individuate nell'attraversamento di Vigevano e Abbiategrasso,
- alla maggiore problematicità, relativamente al nodo di Milano, del modello trasportistico di tipo radiale rispetto a quello di tipo tangenziale,

hanno condotto ad una parziale revisione degli scenari previsti, delle finalità dell'intervento, della configurazione del progetto e delle fasi previste per la sua definizione.

Negli attuali scenari si vengono a perdere i presupposti per attribuire alla linea il ruolo di cintura merci e, Inoltre, le problematiche legate agli attraversamenti di Vigevano e Abbiategrasso hanno condotto alla necessità di prevedere due distinte fasi realizzative.

*Fase 1* - costituita dal raddoppio parziale della linea nei tratti Milano – Gaggiano e Mortara – Parona Lomellina, finalizzata a dare immediata risposta alla crescente domanda di traffico comprensoriale nel segmento Milano-Gaggiano e per consolidare il ruolo di Parona come terminale merci.

*Fase 2* - costituita dal completamento del raddoppio nel tratto intermedio Cascina Bruciata (esclusa) a Parona (esclusa) e oggetto del presente studio.

### **B.2.5 GLI APPROFONDIMENTI PROGETTUALI CONSEGUENTI LA CONFERENZA DI SERVIZI OTTOBRE 2002**

Il confronto con gli enti locali interessati dagli interventi per il raddoppio della linea, culminato con la sessione della Conferenza di Servizi del 28 ottobre 2002, ha messo in evidenza la necessità di alcuni ulteriori approfondimenti rispetto al progetto redatto nel 2001 e attualizzato rispetto alle novità emerse (vedi par. B.2.4). Di tali approfondimenti si è tenuto conto nelle correnti attività di progettazione e di indagine .

In particolare, per l'opposizione esercitata dai Comuni di Vigevano e Abbiategrasso circa le modalità di raddoppio previste per l'attraversamento dei rispettivi centri urbani, si è determinata la necessità di sviluppare un'alternativa progettuale, rispetto all'ipotesi originaria di ampliamento in sede, da attuarsi in

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A	<small>Pag.</small> 34 di 34

corrispondenza di tali contesti. Su proposta degli enti e sulla base di uno studio di fattibilità redatto dal comune di Vigevano, è stata elaborata una soluzione progettuale che prevede, per limitare il disturbo acustico e le interferenze con la mobilità veicolare e pedonale nei due tratti in questione, il seminterramento della linea ferroviaria, attuata mediante un abbassamento del piano del ferro di circa 3.5 m rispetto alla quota attuale.

Altre rilevanti indicazioni sull'ottimizzazione del progetto sono pervenute dal Consorzio del Parco Lombardo Valle del Ticino. Le indicazioni emerse hanno riguardato gli esiti e le ricadute ambientali del potenziamento della linea sulle aree del parco e sull'opportunità, fornita dall'intervento, di risolvere problematiche preesistenti, relative in particolare all'effetto di barriera agli scambi biologici determinato dal rilevato d'approccio al ponte sul Ticino e dalla soglia di protezione delle fondazioni dell'attuale ponte. Il Consorzio del Parco Lombardo della Valle del Ticino segnala, inoltre, la necessità di valutare gli effetti idrologici determinati da un eventuale abbassamento della soglia esistente. A tal riguardo è stata condotta una valutazione sull'effetto dell'opera trasversale sul sistema fluviale (*Studio degli effetti del nuovo ponte sul Ticino a Vigevano* - a cura del prof. ing. L. Natale). Dallo studio è emerso che la soglia ha un effetto locale sulla dinamica del letto fluviale e che, pertanto, a questa non possono essere imputate le trasformazioni che il letto del Ticino ha subito negli anni.

### **B.2.6 OFFERTA FUTURA**

Il miglioramento del servizio prodotto dal raddoppio e dalla rinnovamento della degli impianti tecnologici della linea offrirà l'occasione di recuperare una quota della domanda potenziale degli utenti che attualmente fanno uso del trasporto extraurbano su gomma.

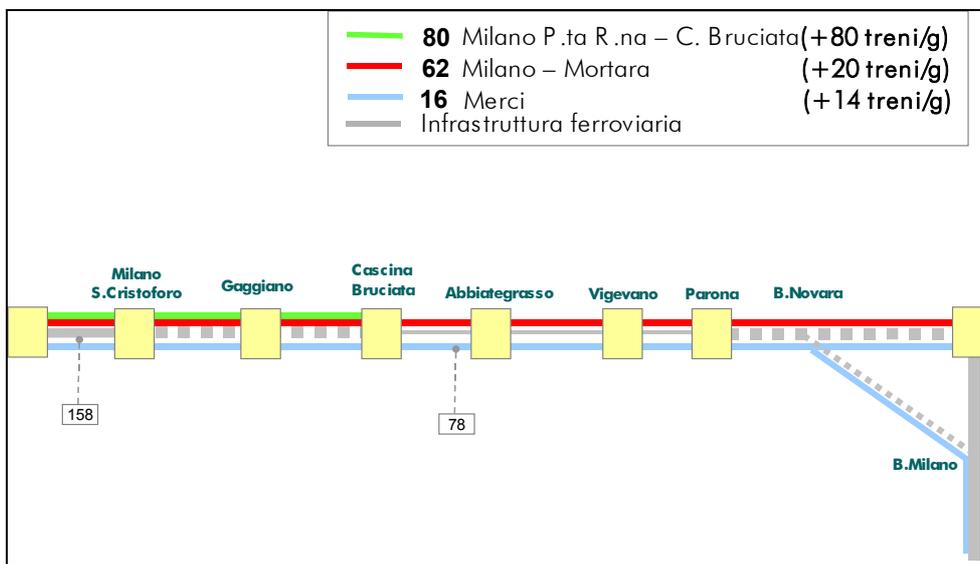
A raddoppio ultimato, il modello di esercizio complessivo, riferito ai due sensi di marcia articolato per tratta numero e tipologia di convogli (regionali e interregionali / Merci), previsto per le due fasi d'attuazione del raddoppio è il seguente:

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	35 di 35

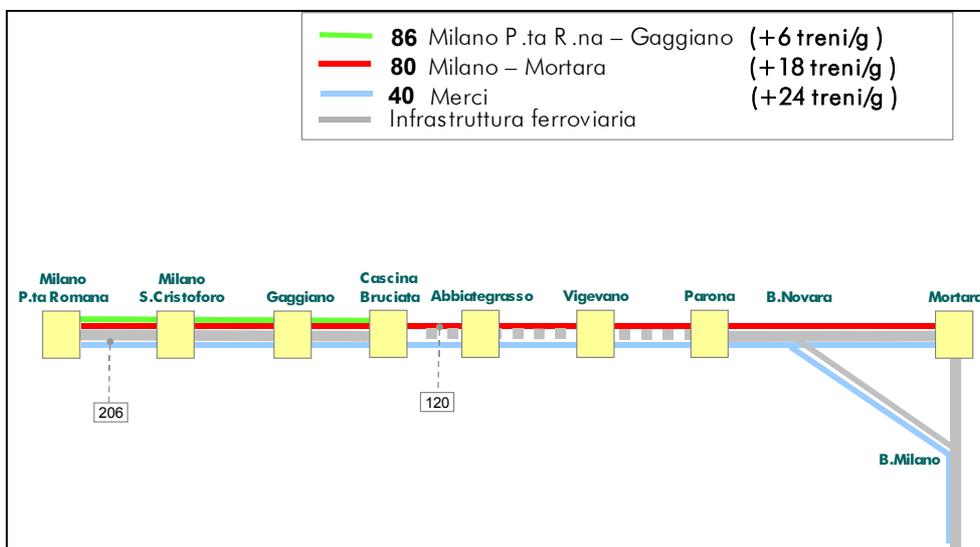
**Al termine della fase 1:**

raddoppio delle tratte Milano – Cascina Bruciata e Parona Lomellina – Mortara.



**Al termine della fase 2 (completamento del raddoppio):**

raddoppio della tratta Cascina Bruciata – Parona Lomellina.



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

### **B. 3 IL PROGETTO DI RADDOPPIO DEL TRATTO CASCINA BRUCIATA – MORTARA**

Come precedentemente illustrato, oggetto di questo studio è il completamento del previsto potenziamento della linea Milano Mortara è più precisamente del raddoppio del tratto Cascina Bruciata (esclusa) – Parona (esclusa).

L'intervento ha origine al km 23+783 circa, da ex bivio Vigevano, e termina al km 6+582, da Mortara, per uno sviluppo complessivo di circa 19,5 km e coinvolge i comuni di Albairate, Abbiategrasso, Azzero, Vigevano e Parona.

Il tratto in progetto si sviluppa prevalentemente con il raddoppio in sede, prevedendo un tratto in variante planimetrica, tra i comuni di Albairate e Abbiategrasso, e due tratti in variante altimetrica (seminterramenti), in corrispondenza dei tratti urbani di Vigevano e Abbiategrasso.

Oltre agli interventi di raddoppio della linea, è prevista la soppressione di tutti i Passaggi a Livello esistenti (29) sugli attraversamenti a raso della linea ferroviaria. Il ripristino dei collegamenti carrabili e pedonali interferiti sarà attuato mediante il ricorso a sottovia, sovrappassi, gallerie ferroviarie artificiali da realizzarsi ex-novo e con interventi riorganizzazione della viabilità trasversale.

Attività rilevanti riguarderanno anche le fermate di Vigevano e Abbiategrasso con la realizzazione di nuovi fabbricati, l'inserimento di nuove pensiline, l'adeguamento della larghezza dei marciapiedi, la creazione di nuovi percorsi pedonali e l'integrazione o realizzazione di nuovi fabbricati di servizio. È prevista inoltre la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica alla progr. 34+500 nel comune di Vigevano.

#### **B.3.1 CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI**

I criteri adottati per la definizione delle soluzioni progettuali ipotizzate sono orientati in larga parte a ridurre le interferenze con i sistemi ambientali coinvolti prodotte dalle attività rese necessarie al potenziamento della linea.

Per quanto riguarda il raddoppio della linea è stata privilegiato l'allargamento dell'attuale sede ferroviaria e l'adeguamento delle opere d'arte. Le modalità di ampliamento (in asse, in destra o in sinistra del binario esistente) sono state alternate in funzione del contesto attraversato con lo scopo di ridurre ulteriormente l'interferenza prodotta. Nell'elaborato "Quadro progettuale – all.2 – Caratterizzazione del

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 37 di 37	

progetto” sono evidenziate, con opportuna simbologia, le modalità di raddoppio adottate lungo il tracciato.

### **B.3.2 CONDIZIONAMENTI ALLA PROGETTAZIONE**

Le principali problematiche che hanno condizionato l’attività progettuale, molte delle quali legate al seminterramento della linea, sono state:

- il necessario rispetto dei franchi elettrici relativi alla linea di Trazione Elettrica;
- la necessità di prevedere strutture con caratteristiche strutturali in rispetto delle relative normative vigenti;
- la difficile risoluzione, con il necessario ricorso sifoni, delle interferenze delle rogge e canali esistenti e dei servizi in sottosuolo (idrici e fognari);
- l’impossibilità nell’utilizzo di alcune modalità per l’opere di sostegno degli scavi, per esempio fanghi bentonici in presenza di pozzi idropotabili, palancole per la vicinanza di fabbricati; berlinesi di micropali data la presenza di falda molto prossima al piano di campagna;
- difficoltà nello smaltimento delle acque meteoriche nelle trincee richieste;
- Ripristino della viabilità trasversale a raso interferita dalla soppressione dei passaggi a livello;

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

### **B.3.3 SPECIFICHE GENERALI DELLA LINEA IN PROGETTO**

nella tabella che segue sono schematizzate le specifiche generali adottate.

<b>Caratteristiche Infrastrutturali</b>	<b>Progetto</b>
Velocità di progetto	140/100 km/h
Tempo di percorrenza	-
Rango di velocità	A,B,C,P,
Interasse binari	4 m
Pendenza massima	6,64 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>
Codifica traffico combinato	P/C 50 p.m.
Sagoma cinematica	C
Categoria peso assiale	D4 E4 (per le nuove opere)
Passo posto di comunicazione	<b>10 km</b>
Tensione di alimentazione	3000 V cc
Sistema di esercizio	SCC/CTC
Regime di circolazione	BABcc 3/3 (4 codici)

### **B.3.4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO**

Il tracciato segue, per lo più, quello della linea attuale adeguandone sia la sede sia le opere d'arte. Una variante planimetrica al tracciato attuale è prevista all'ingresso di Abbiategrasso (da km 24+500 al km 27+200 km), dove la linea in progetto si discosta dall'attuale sede collocandosi, in stretto affiancamento, a nord di questa. Tale variante si è resa necessaria per garantire il funzionamento della linea durante i lavori di adeguamento del ponte sul Naviglio Grande; lavori questi risultati incompatibili con il mantenimento dell'esercizio ferroviario.

È previsto inoltre, in corrispondenza degli attraversamenti urbani di Abbiategrasso e Vigevano, il seminterramento della linea ferroviaria.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

### **B.3.5 I SEMINTERRAMENTI DI ABBIATEGRASSO E VIGEVANO**

Le problematiche emerse nei tratti di attraversamento dei centri urbani di Abbiategrasso e Vigevano hanno condotto, come già accennato, alla definizione di un'ipotesi progettuale che prevede, in tali contesti, l'abbassamento del piano del ferro di circa 3.5 m rispetto alla quota attuale.

Le problematiche determinate da tale soluzione progettuale sono state

Problemi di interazione con la falda che hanno condizionato la scelta delle tecnologie e delle modalità operative:

- Rischio di inquinamento della falda;
- Effetti di subsidenza.

Interferenze idrauliche che hanno richiesto la realizzazione opere impegnative:

- Interferenze con la rete idrica superficiale;
- Interferenze con la rete mista di smaltimento delle acque nere e bianche;
- Smaltimento delle acque raccolte dalla piattaforma ferroviaria nei tratti in trincea.

Per ciò che concerne la fase di costruzione, anche in considerazione del contesto, meritano sicuramente attenzione gli eventuali impatti prodotti dalle attività di scavo e movimentazione e le interferenze temporanee che potrebbero determinarsi con il sistema della viabilità urbana. D'altra parte, rispetto all'ipotesi di ampliamento in sede, tale soluzione consente di minimizzare gli impatti, certamente non trascurabili, determinati dalle opere di ricucitura della viabilità urbana e di ridurre il disagio acustico prodotto dall'esercizio ferroviario.

### **B.3.6 OPERE D'ARTE**

Il raddoppio della linea ferroviaria Milano – Mortara prevede essenzialmente interventi sulle opere d'arte esistenti per renderle adeguate alle nuove caratteristiche della linea. La soppressione dei passaggi a livello e le varianti introdotte impongono la realizzazione ex-novo di alcune opere in sostituzione di quelle esistenti. Sono poi previste delle nuove opere da considerarsi come aggiuntive poste in essere come interventi migliorativi della situazione attuale.

Per quanto riguarda la soppressione dei passaggi a livello, non tutti saranno sostituiti da altra opera.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 40 di 40	

in particolare per i pochi passaggi privati soppressi, gli attuali utenti potranno far riferimento a nuovi percorsi avvalendosi dei nuovi tratti di viabilità realizzati e delle opere sostitutive.

Il disagio derivante dall'eliminazione dei passaggi a livello, che costituiscono comunque un elemento di permeabilità a bassa efficienza, è compensato beneficio derivante dalla continuità di flusso garantita dalle nuove opere di sottopasso o sovrappasso.

In sintesi sono previste le seguenti tipologie di opere:

Adeguamenti opere esistenti:

- Ponti e viadotti
- Tombini

Opere ex-novo:

- Sifoni
- Cavalcavia
- Sottovia
- Ponti
- Gallerie artificiali
- Nuova viabilità
- Deviazioni idrauliche

Di queste, le opere ambientalmente più problematiche, in termini di impatti attesi, sono da ritenersi quelle di nuova realizzazione, in particolare le opere sostitutive dei passaggi a livello e quelle connesse al seminterramento della linea nei tratti urbani di Vigevano e Abbiategrasso.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle opere più rilevanti, anche in considerazione degli effetti prodotti sull'ambiente.

#### Adeguamento delle opere esistenti

Il progetto prevede quando possibile, anche al fine di minimizzare il disturbo arrecato dalla realizzazione di nuove opere, l'adeguamento di quelle esistenti. In particolare è previsto l'adeguamento di un certo numero di viadotti e ponti ferroviari e di tombini. Le problematiche

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

### Adeguamento del ponte sul fiume Ticino

Come già accennato, il progetto prevede l'adeguamento del ponte sul fiume Ticino mediante la trasformazione dell'attuale sede stradale in sede ferroviaria per il secondo binario di progetto.

Per quanto riguarda gli interventi strutturali, in questa fase di progettazione preliminare, in assenza di indagini e di elementi che possano fornire indicazioni in merito al tipo di intervento da effettuare, si propone, in prima analisi, la realizzazione di un soprarco in cemento armato ordinario, previo svuotamento del riempimento e demolizione del rinfiango. Dovranno altresì essere previste iniezioni armate nelle spalle, nei piedritti e negli archi, e la realizzazione di micropali in fondazione.

Il progetto prevede inoltre interventi sulla soglia, realizzata nel 1987 per il consolidamento e protezione delle fondazioni delle pile, per ripristinare le funzionalità dello scivolo per il passaggio dei natanti e la ricostruzione e ampliamento della rampa per il passaggio dei pesci.

### Realizzazione dei Sifoni

Per risolvere le interferenze idrauliche nei tratti in cui risulta parzialmente interrata è prevista la realizzazione di 8 sifoni:

<b>Km</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Comune</b>
km 26+142	Roggia Cardinala	Abbiategrasso
km 26+684	Roggia Cardinala	Abbiategrasso
km 35+880	Roggia Mora Rocca	Vigevano
km 36+495	Naviglietto Sforzesco	Vigevano
km 12+418	Naviglio Sforzesco	Vigevano
km 11+995	Roggia Vecchia	Vigevano
km 11+591	Cavo Marcello	Vigevano
km 10+533	Diramatore Vigevano	Vigevano

### Realizzazione dei Sottovia, veicolari e/o ciclopedonali

La realizzazione dei sottovia è connessa alla risoluzione delle interferenze sulla viabilità trasversale prodotte dalla soppressione dei passaggi a livello. In ambito extraurbano la realizzazione dei nuovi

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	42 di 42

sottovia non è stata effettuata sull'asse stradale esistente ma in variante a questo, con lo scopo di mantenere in funzione i collegamenti stradali interferiti.

Nel caso dei sottovia si dovrà fare ricorso a particolari tecniche costruttive per ovviare al problema determinato dalla superficialità della falda.

#### Cavalcaferrovia carrabili

Le definizioni della tipologia strutturale delle opere in oggetto, anch'esse collegate alla soluzione dei problemi derivanti soppressione dei passaggi a livello, è stata svolta sulla base dei seguenti aspetti e problematiche progettuali:

- Difficoltà nell'adattamento delle nuove opere alle esigenze funzionali e di sicurezza di una nuova viabilità in ambito urbano;
- Inserimento urbanistico-architettonico, in un ambito completamente e organicamente strutturato, cercando di realizzare opere poco impattanti, prevedendo l'impiego diffuso di gusci metallici laterali e, dove possibile, di rilevati inerbiti.
- Limitazione, per quanto possibile, delle ripercussioni sulla viabilità nel periodo di realizzazione delle opere, garantendo comunque collegamenti alternativi a quelli interrotti;
- Rispetto dei franchi minimi dall'infrastruttura ferroviaria (franco verticale praticato pari a 5.80m sul piano del ferro);
- Risoluzione delle problematiche di natura idraulica, con la falda idrica posta in prossimità del p.c.

Di seguito si riporta l'elenco dei cavalcavia ciclopeditoni predisposti lungo il tracciato:

<b>km</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Comune</b>
35+794	Corso Milano	Vigevano
12+560	Corso Pavia	Vigevano
12+149	Via Mascagni	Vigevano

#### Realizzazione di nuovi ponti - Ponte sul Naviglio Grande

Il progetto prevede, nel tratto in variante planimetrica, la realizzazione di 3 nuovi ponti:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

24+939 Ponte su Naviglio Grande;

25+087 Ponte su S.P. 114;

25+207 Ponte su fosso;

Il più importante dei quali è senz'altro quello sul Naviglio Grande.

L'impossibilità di effettuare l'adeguamento del ponte esistente e contestualmente garantire l'esercizio della linea ha determinato l'esigenza di realizzare il nuovo ponte. L'opera in questione, posta alla progressiva km 24.939 da ex bivio Vigevano, oltre a servire l'attraversamento del Naviglio Grande, serve il sovrappasso di una stradina che corre parallela all'argine destro del naviglio.

L'opera in questione sarà realizzata a monte del ponte esistente a servizio dell'attuale singolo binario. L'opera esistente sarà abbandonata dall'esercizio ferroviario e potrebbe essere riutilizzata come attraversamento ciclopedonale del Naviglio.

#### Galleria artificiali

Il progetto di raddoppio prevede la realizzazione di 4 gallerie artificiali ferroviarie. Una ad Abbiategrasso e tre nel comune di Vigevano. La loro realizzazione è strettamente legata alla risoluzione delle problematiche determinate sulla viabilità urbana dalla linea ferroviaria esistente.

Nella maggior parte dei casi, la sezione in galleria è ottenuta sovrapponendo alla sezione in trincea una soletta di copertura in c.a. La copertura delle gallerie artificiali previste, destinata in gran parte a sostenere il carico del traffico urbano e delle aree pedonali ricavate, è progettata, oltre che per il peso proprio e per i sovraccarichi permanenti costituiti dal reinterro e dal manto di copertura, per i carichi di esercizio dei ponti di prima categoria.

<b>descrizione</b>	<b>da progr.</b>	<b>a progr.</b>	<b>Comune</b>
Galleria via Giramo	26+382	26+517	Abbategrasso
Galleria via Gobetti	36+620	36+745	Vigevano
Galleria Vigevano	11+200	11+870	Vigevano
Galleria corso Torino	9+000	9+074	Vigevano

#### Nuove viabilità

Contestualmente alla realizzazione delle opere sostitutive dei passaggi a livello, dovranno essere costruiti, sia in ambito urbano sia extraurbano, nuovi segmenti di strade. Si tratta in molti casi di viabilità

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

di collegamento delle nuove opere di attraversamento (cavalcavia, sottovia) con la viabilità esistente o di viabilità di arroccamento per la riorganizzazione della viabilità trasversale.

In particolare sono previste le seguenti tre nuove viabilità:

- Nuova strada di collegamento dal km 23+950 al km 24+350 da ex Bivio Vigevano
- Nuova strada di collegamento km 28+600 al km 30+933 da ex Bivio Vigevano
- Raccordo SS 494 - Corso Torino al km 9+036 da Mortara

#### Deviazioni idrauliche

Il progetto di raddoppio implica l'esecuzione di due interventi di deviazione idraulica.

Il primo dal km 24+600 al km 24+900 a nord della linea nel comune di Albairate.

Il secondo dal km 25+200 al km 25+600, anch'esso a nord della linea nel comune di Abbiategrasso.

Tutti e due gli interventi, che interessano la rete irrigua minore, si sono resi necessari per le interferenze prodotte dalla variante planimetrica di Abbiategrasso.

#### **B.3.7 LE FERMATE DI ABBIATEGRASSO E VIGEVANO**

L'interramento della linea ferroviaria, nei tratti urbani di Vigevano e Abbiategrasso, offre anche lo spunto per una parziale riqualificazione delle zone interessate dalle Fermate e, indirettamente, delle aree ad esse attigue. Gli interventi consistono principalmente nella realizzazione delle nuove banchine di stazione e di un sistema di scavalco pedonale della linea ferroviaria. Lo scavalco della linea avviene in entrambi i casi tramite la realizzazione scale o piattaforme elevatrici conformi a quanto previsto dalle normative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche. Le nuove banchine di attesa, previste per le due fermate, hanno una lunghezza di 250 metri ed una larghezza di 3 m coperte da una pensilina metallica che le ripara per tutta la loro lunghezza e collegate tra loro da un articolato sistema di scale, piattaforme elevatrici e passerelle pedonali.

#### **B.3.8 ALIMENTAZIONE DELLA LINEA E NUOVA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI VIGEVANO**

L'esigenza di dover soddisfare le nuove esigenze di potenzialità di traffico nei diversi scenari previsti ha evidenziato la necessità di potenziare il sistema di alimentazione TE.

Tra gli interventi di potenziamento è prevista una nuova sottostazione elettrica alla progr. 34+500 all'interno del comune di Vigevano.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

L'area individuata, attualmente ad uso agricolo, per la sua realizzazione è situata a est della nuovo posto movimento di Vigevano.

La SSE, equipaggiata con due macchine di conversione 20/2,7 kV da 3,6 MW, sarà alimentata da doppia terna FS a 20 kV in entra/esci, con reparto Mt in quadri isolati in aria.

La scelta dell'alimentazione in Media Tensione è dettata dalla limitata disponibilità di aree sul territorio di Vigevano e dall'intento di contenere l'impatto ambientale.

#### **B. 4 ESPROPRI E DEMOLIZIONI**

La realizzazione degli interventi di potenziamento della linea e delle opere ad esso collegate implica necessariamente un'occupazione di aree che non sono attualmente di pertinenza ferroviaria. Tra le aree soggette ad utilizzo, ve ne sono alcune in cui insistono dei fabbricati. Le attività di esproprio riguardano i comuni di Albairate, Abbiategrasso, Ozzero, Vigevano e Parona.

La superficie da occupare ammonta complessivamente a mq 338.000, dei quali mq 135.000 sono da interessarsi per la realizzazione della nuova linea ferroviaria mentre mq 203.000 sono da interessarsi per la nuova viabilità e le opere di mitigazione e compensazione.

##### Comune di Albairate

Con la realizzazione degli interventi in progetto si renderà necessario interessare immobili di natura agricola tenuti prevalentemente a seminativo irriguo ed a prato irriguo.

##### Comune di Abbiategrasso

La linea ferroviaria si sviluppa in aree densamente urbanizzate a prevalente uso residenziale, produttivo, per servizi pubblici ed a verde pubblico. Le aree urbane da interessarsi con il raddoppio della linea in progetto sono, per ampi tratti, azionate nello strumento urbanistico comunale a "Zone di rispetto ferroviario", già edificate e per lo più costituite da pertinenze cortilizie di fabbricati di civile abitazione e/o artigianali/industriali. Le rimanenti aree urbane sono destinate dallo strumento urbanistico a "Zone residenziali", "Zone produttive industriali ed artigianali", "Zone per attrezzature e servizi comunali" e "Zone a verde".

Per quanto riguarda le aree extraurbane interne al comune di cui è prevista l'occupazione sono prevalentemente destinate alla coltivazione agricola.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

Nel territorio comunale 12 edifici risultano di direttamente interessati dagli interventi ferroviari o posti ad estrema vicinanza dagli stessi e, pertanto, da ritenersi incompatibili con la presenza della ferrovia. Di questi 9 sono fabbricati di civile abitazione, i restanti capannoni industriali e artigianali.

#### Comune di Ozzero

Con la realizzazione di detti interventi si renderà necessario interessare immobili di proprietà privata di natura agricola in atto tenuti parte a seminativo irriguo, parte a prato irriguo; inoltre, nella zona immediatamente attigua alla sponda sinistra del fiume Ticino, il quale denota il confine tra la Provincia di Milano e la Provincia di Pavia, si renderà necessario occupare zone boschive ricadenti all'interno del Parco del Ticino.

#### Comune di Vigevano

Nella tratto comunale tra la sponda del Ticino alla periferia urbana, le aree interessate da occupazione sono di natura agricola.

Proseguendo, la linea ferroviaria si sviluppa per circa 3,5 Km in aree densamente urbanizzate con diverse destinazioni d'uso (residenziale, produttivo, per servizi pubblici ed a verde pubblico).

Dopo il tratto urbano le aree attraversate sono caratterizzate da una rilevante presenza di infrastrutture insediative, produttive e viarie.

In prosecuzione, per un tratto di circa 3,5 Km, fino confine con il Comune di Parona, si renderà necessario interessare, aree tipicamente agricole,

Per 14 edifici, direttamente interessati dagli interventi ferroviari o posti ad estrema vicinanza, pertanto, da ritenersi incompatibili con la presenza della ferrovia, si è prevista la demolizione, di alcuni solo parziale. Di questi 8 sono fabbricati di civile abitazione, i restanti capannoni industriali e artigianali.

#### Comune di Parona

Con la realizzazione di detti interventi si renderà necessario interessare immobili di proprietà privata di natura agricola in atto tenuti a seminativo irriguo.

## **B. 5 CANTIERIZZAZIONE**

Il presente capitolo ha per oggetto la definizione delle attività di costruzione, della consistenza dei volumi in gioco nonché la descrizione dei siti di cantiere, cava e discarica impiegati e dei criteri per la loro

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	Progr. 004	Rev. A	Pag. 47 di 47	

individuazione, connessi alla realizzazione del raddoppio della linea ferroviaria Milano – Mortara, nella tratta “Cascina Bruciata – Mortara”.

Le scelte operate nella fase di definizione delle attività di cantierizzazione hanno tenuto conto in massima parte della seguente considerazione:

tutti i lavori dovranno realizzarsi in concomitanza o con la minimizzazione dell’interruzione dell’esercizio ferroviario e con il minor aggravio delle condizioni di accessibilità del territorio.

#### ***B.5.1 DEFINIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ IN FASE DI COSTRUZIONE***

Le attività che saranno svolte per la fase di cantiere consistono essenzialmente in:

- movimentazione terre e demolizioni;
- creazione di trincea o rilevato ferroviario;
- scavo per rampe e sottopassi linea;
- demolizioni strutture esistenti sulla linea di progetto;
- interventi per migliorare le caratteristiche meccaniche del terreno durante la fase di costruzione ed eventuale spinta di manufatti sottobinario;
- infissione e traslazione dei manufatti in c. a. realizzati a piè d’opera;
- realizzazione di vasche in cls per la raccolta delle acque piovane;
- realizzazione di colonne di terreno consolidato con la tecnica del jet grouting per tutti i tratti soggetti a scavo e per l’impermeabilizzazione dalle acque di falda
- costruzione dei muri di contenimento del rilevato ferroviario;
- impermeabilizzazione dei monoliti;
- realizzazione sede stradale;
- formazione della sede ferroviaria;
- realizzazione dei nuovi marciapiedi nelle fermate;
- realizzazione delle gallerie ferroviarie artificiali
- realizzazione delle fermate;
- posa dei binari;
- realizzazione dei blocchi per il sostegno linea elettrica, posa pali e linea di contatto;
- realizzazione fabbricati per le apparecchiature tecnologiche e viaggiatori;
- finiture degli impianti sulla linea;

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 48 di 48	

- soppressione passaggi a livello senza opera di sostituzione.

### **B.5.2 IL BILANCIO DEGLI INERTI**

#### FABBISOGNI

Da una prima stima dei volumi movimentati e dei materiali necessari alla realizzazione delle opere emerge il seguente fabbisogno di materiali:

- **160.000 m<sup>3</sup>** idonee per la formazione di rilevati sia ferroviari sia stradali
- **80.000 m<sup>3</sup>** di pietrisco per rilevati ferroviari
- **200.000 m<sup>3</sup>** di inerti per calcestruzzo per la costruzione in opera dei manufatti e del massetto ferroviario
- **46.000 m<sup>3</sup>** di terre per la costruzione dell'ultimo strato del rilevato delle piattaforme stradali, da approvvigionare in cava

#### MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI

Per quanto riguarda il materiale di scavo si ipotizzano:

- **312.000 m<sup>3</sup>** di materiale di scavo riutilizzabile
- **210.000 m<sup>3</sup>** da portare a discarica

### **B.5.3 APPROVVIGIONAMENTO DEGLI INERTI**

La quota maggiore del fabbisogno di materiali sarà coperta con il reimpiego dei materiali di scavo. Prendendo a riferimento i "Piani di cava" delle Province di Milano e Pavia e considerando quelle con caratteristiche territoriali idonee (entro il bacino di utenza individuato, max 30 km dalla linea) è stato possibile delineare il quadro dei potenziali siti di approvvigionamento per il fabbisogno residuo (vd. All.4 al Quadro Progettuale – "Planimetria aree di cantiere, siti di cava e deposito e viabilità di collegamento").

### **B.5.4 DISCARICHE**

Le discariche di inerti sono state individuate in virtù della prossimità alle aree di cantiere; nell'ambito della Provincia di Milano, queste sono localizzate nei seguenti Comuni: di Arluno, Bollate, Busto Garolfo, Nervino, S.Vittore Olona

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

Nella provincia di Pavia, vi è solo una discarica di inerti nel Comune di Vigevano in località Sforzesca gestita dalla ditta Soeco.

Per i materiali di scavo in esubero e non recapitabili in discarica, si potrebbe fare il ricorso ad aree di ex cave che, da anni, hanno dismesso l'attività estrattiva ed attualmente in attesa di essere riconvertite o destinate ad altro uso.

### **B.5.5 FLUSSI DI AUTOMEZZI PER IL TRASPORTO DI INERTI**

Sulla base del calcolo approssimativo dei quantitativi totali d'inerti necessari alla costruzione e di smarino prodotto dagli scavi, si è potuto stimare il numero giornaliero di autocarri in entrata e in uscita per ogni cantiere (Tab. 5.5.A). È necessario considerare che gli inerti rappresentano circa lo 80% del fabbisogno di cantiere e che pertanto la mobilitazione dei mezzi per gli approvvigionamenti è da considerarsi maggiore di quanto stimato.

**Tabella 5.5.A – consistenza delle attività di cantiere\***

Cantiere	Sviluppo (km)	in discarica (m <sup>3</sup> )	Da cava (m <sup>3</sup> )	n° mezzi	Durata (anni)	mezzi/ anno	mezzi/ giorno
1	2		73.333	2.940	3.1	960	4
2	2	145.600	13.333	6.360	2.1	3.100	14
3,4	6		40.000	1.600	4.1	395	2
5,6	5.5	218.400	176.667	15.810	3.5	4.580	21
7	4		26.667	1.070	1.8	605	3
<b>Totale</b>	<b>19.5</b>	<b>364.000</b>	<b>330.000</b>	<b>27.780</b>			

\* - la numerazione dei cantieri è quella utilizzata nel cap. *Dislocazione delle principali aree di cantiere*

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

### **B.5.6 VIABILITÀ DI CANTIERE**

#### VIABILITÀ INTERESSATA DAI CANTIERI

Vengono di seguito descritti gli itinerari d'accesso ai principali cantieri:

- Il cantiere base posto dietro l'area del cimitero di Vigevano alla progressiva 35+000 circa da ex bivio Vigevano, è raggiungibile tramite, la S. P. 183 e la S. P. 206, e solo per l'ultimo tratto si potrà utilizzare la "Vigevanese" e quindi adeguare la viabilità locale per l'accesso diretto all'area.
- Il cantiere posto in corrispondenza della chilometrica ferroviaria 31+000 da ex bivio Vigevano, risulta accessibile da una strada interpodereale, che sarà adeguata al suo nuovo ruolo di pista di cantiere; quest'ultima s'immette direttamente sulla S.P.183. Dalla S.P. e dalla S. S. Vigevanese, si potrà avere accesso alle aree ed alle unità in linea di cantiere poste lungo la linea.
- Il cantiere posto in corrispondenza del passaggio a livello del km 28+799 da ex bivio Vigevano risulta raggiungibile, a sud della linea, dalla S. P. 183, e a nord, dalla S. S. 526.
- Il campo base situato in prossimità del Naviglio Grande al km 24+500 (Cascina Tosa), è facilmente raggiungibile a Sud dalla S. S. Vigevanese e dalla S. P. 29, mentre a nord della linea, l'accesso è facilitato dalla presenza della S. P. 114. Tutte le opere da realizzarsi nell'abitato di Abbiategrasso e quelle in prossimità di questo campo base, sono raggiungibili attraverso le strade indicate sopra.

C'è da considerare, inoltre, che la stessa linea ferroviaria costituisce la dorsale preferenziale per l'approvvigionamento dei cantieri distribuiti lungo il tracciato.

### **B.5.7 AREE DI CANTIERE**

#### CARATTERISTICHE DEI CAMPI BASE

Secondo i criteri di localizzazione suddetti sono stati posizionati due Campi Base.

All'interno di tali cantieri è prevista l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

- Uffici per la Direzione del cantiere e la Direzione Lavori;
- Laboratorio
- Mensa e sale ricreazione
- Infermeria,

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 51 di 51	

- Alloggi per impiegati ed operai;
- Locali magazzino;
- Aree di parcheggio per le autovetture;
- Servizi;
- Centrale termica.

#### CARATTERISTICHE DEI CANTIERI INDUSTRIALI

Si possono individuare le seguenti principali tipologie:

- cantieri operativi o aree in linea;
- cantieri di servizio o unità in linea;
- cantieri per armamento ed impianti tecnologici ferroviari.

#### Cantieri operativi o Aree in Linea

Sono state individuate 8 aree di cantiere lungo tutta la linea, posizionate in corrispondenza di opere o zone di lavoro importanti (gruppi di opere, viadotti gallerie artificiali, fermate ferroviarie, ecc.) che richiedono un impiego di superficie superiore ai 1000 m<sup>2</sup>.

#### Cantieri di servizio o Unità in linea

Queste unità sono individuabili lungo tutta la linea e in corrispondenza delle opere di importanza secondaria o di dimensioni limitate (soppressione passaggi a livello, demolizione edifici, ecc.) che richiedono un impiego di superficie compreso tra i 500 e i 1000 m<sup>2</sup>.

#### Cantieri per armamento ed impianti tecnologici ferroviari

Queste aree hanno la principale funzione di stoccaggio e deposito dei materiali per l'armamento e gli impianti di trazione elettrica, segnalamento, telecomunicazioni, ecc. Le aree di dimensione maggiore sono quelle relative all'armamento ferroviario: al termine delle attività di realizzazione delle opere di ingegneria civile, si rende, infatti, necessario attrezzare alcune aree di deposito per i materiali (in particolare per il ballast e le traverse).

#### DISLOCAZIONE DELLE PRINCIPALI AREE DI CANTIERE

Da Mortara, in direzione Milano, le aree di cantiere individuate sono:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 52 di 52	

1. Area in linea in corrispondenza del cavalcaferrovia su galleria artificiale.
2. Area in linea in corrispondenza della Fermata di Vigevano. Questo cantiere insiste in un contesto urbano e coinvolge l'area della fermata; i maggiori problemi si hanno a livello di mobilità poiché si dovrà allestire una viabilità temporanea prima del riassetto definitivo dell'area.
3. Un'area a nord dell'abitato di Vigevano, alle spalle del cimitero, in cui è possibile collocare il Campo Base di uno dei due lotti. L'area, oltre ad essere ai margini dell'abitato e di facile accesso dalla viabilità esistente, risulta molto ampia anche se di forma geometrica irregolare. La sua attuale destinazione è quella agricola e la trama agricola è ancora ben evidente e organizzata dal reticolo irriguo e della viabilità podereale. Nel futuro assetto l'area presa in considerazione riassumerà, le sue caratteristiche e la sua collocazione rispetto al tessuto agricolo circostante, il ripristino a fine lavori richiederà un'attenzione particolare al fine di garantirne il reale recupero, agli usi originari.
4. Area in linea in corrispondenza del ponte sul fiume Ticino. L'area è situata nell'area a Parco ma di modeste dimensioni e a ridosso della linea; in questo tratto si opererà per gli interventi di adeguamento sul ponte. Allo stato attuale esiste, già in fase avanzata, un progetto di ammodernamento della S.S. 494 "Vigevanese" in cui è prevista la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Ticino, e quindi, se all'avvio dei lavori ferroviari quest'ultimo fosse già operativo, ciò consentirà l'uso esclusivo del ponte in essere, altrimenti la presenza di un cantiere in linea sarà compatibile solo con la deviazione del traffico attuale o al massimo con un senso unico alternato e non per tutta la durata dei lavori.
5. In corrispondenza del chilometro 31+000 da ex bivio Vigevano in prossimità della cascina Guzzafame, è stata individuata un'area con caratteristiche idonee ad un cantiere industriale secondario, necessario alle lavorazioni da eseguire lungo la linea ferroviaria che, in questo tratto, prevedono l'ampliamento del rilevato ferroviario di avvicinamento al ponte. L'area ricade all'interno di una zona C1 del PTC Ticino, zona di protezione agricolo-forestale di interesse faunistico interne al Parco.  
Figura 1 Cascina Guzzafame
6. Area in linea in corrispondenza del complesso di opere da realizzarsi ad Abbiategrasso tra km 30+900 e km 29+800.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 53 di 53	

7. Cantiere industriale in corrispondenza del passaggio a livello al km 28+900 da ex bivio Vigevano, che sarà successivamente soppresso. L'area individuata è un'area di risulta tra la viabilità esistente e quella nuova, che sarà realizzata in sostituzione della soppressione.
8. Area in linea nei pressi della Fermata di Abbiategrasso. L'area interferisce marginalmente con il vincolo 1497/39 delle "Mura Viscontee".
9. Cantiere base ed area in linea in corrispondenza di un'opera sostitutiva. L'area si trova in un contesto vincolato dalla legge 1497/39 della fascia di rispetto del Naviglio Grande. In questo caso (km 24+500) data la particolarità dell'area (area agricola di notevole interesse), l'opera da realizzare richiederebbe un intervento di ottimizzazione del progetto, ne consegue che anche il cantiere verrebbe ridimensionato rispetto ai potenziali impatti.

## **B. 6 CRITERI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI - COMPONENTI VEGETAZIONE E FAUNA**

### ***B.6.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

La normativa di riferimento di carattere generale per l'individuazione degli interventi di mitigazione è data dal D.P.C.M. 27.12.1988 che all'art.4 comma 4 lettera e) prescrive che per le opere sottoposte a procedura di V.I.A. siano descritti "gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente" e, alla lettera f) dello stesso articolo, che siano descritti "gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente".

Per i criteri generali di intervento si è fatto riferimento alle "Indicazioni tecniche preliminari per un Capitolato generale per lavori di opere a verde e ripristini ambientali" predisposto dal Ministero dell'Ambiente (1994).

In relazione ai territori attraversati dall'infrastruttura in progetto per una migliore definizione dei criteri di individuazione degli interventi di mitigazione si è fatto riferimento anche alla normativa delle aree protette coinvolte.

Per il Parco Lombardo della Valle del Ticino si sono tenuti in considerazione: il Piano territoriale di coordinamento e le relative Norme di attuazione, il Regolamento per il mantenimento delle aree a marcita, il Piano di settore per la fauna terrestre e il Piano di settore per i boschi.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

Gli interventi di mitigazione proposti per minimizzare l'impatto esercitato dall'opera in progetto sulla componente vanno ricondotti alla seguenti tipologie:

- Ricostruzione della vegetazione autoctona
- Misure di prevenzione
- Misure di salvaguardia

### **B.6.2 ABACO DEI POSSIBILI INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE E MITIGAZIONE**

Di seguito vengono schematizzati i possibili interventi di inserimento ambientale e mitigazione a seconda della tipologia di area.

AREA	TIPOLOGIA DI INTERVENTO
Cantieri ed altre occupazioni temporanee in aree agricole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attività preliminari all'apertura dei cantieri</li> <li>• Conservazione della fertilità del terreno agrario</li> <li>• Riuso agricolo</li> </ul>
Scarpate ferroviarie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inerbimenti tecnici</li> </ul>
Scarpate stradali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inerbimenti tecnici</li> <li>• Costituzione di macchie arbustive</li> <li>• Costituzione di siepi naturaliformi</li> </ul>
Aree agricole intercluse non più destinabili all'uso agricolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inerbimenti tecnici</li> <li>• Costituzione di macchie arbustive</li> <li>• Costituzione di siepi naturaliformi</li> <li>• Costituzione di formazioni arboreo-arbustive naturaliformi</li> </ul>
Occupazione temporanea di superfici boscate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ripristino dei suoli forestali</li> <li>• Costituzione di formazioni arboreo-arbustive naturaliformi</li> </ul>
Presenza di rilevati in aree di interesse faunistico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di sottopassi per la fauna</li> </ul>
Corsi d'acqua naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso di tecniche di ingegneria naturalistica</li> <li>• Passaggi artificiali per la risalita dei pesci</li> </ul>

Tra le opere previste, le misure di mitigazione e compensazione più rilevanti sono da considerarsi:

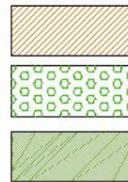
- esproprio compensativo ed in corrispondenza del rilevato ferroviario, in sinistra idrografica, di approccio al ponte del Ticino (vedi figura pagina seguente).



# LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE



S.I.C.



Ripristini e recuperi ambientali di cantieri e depositi

Aree a fragmitato

Formazioni Arboreo-arbustive naturali e seminaturali

Siepi naturaliformi

Recinzioni a maglia differenziata

Barriera antirumore



Sottopasso asciutto



Sottopasso per animali di piccola e media taglia Ø 30-40 cm

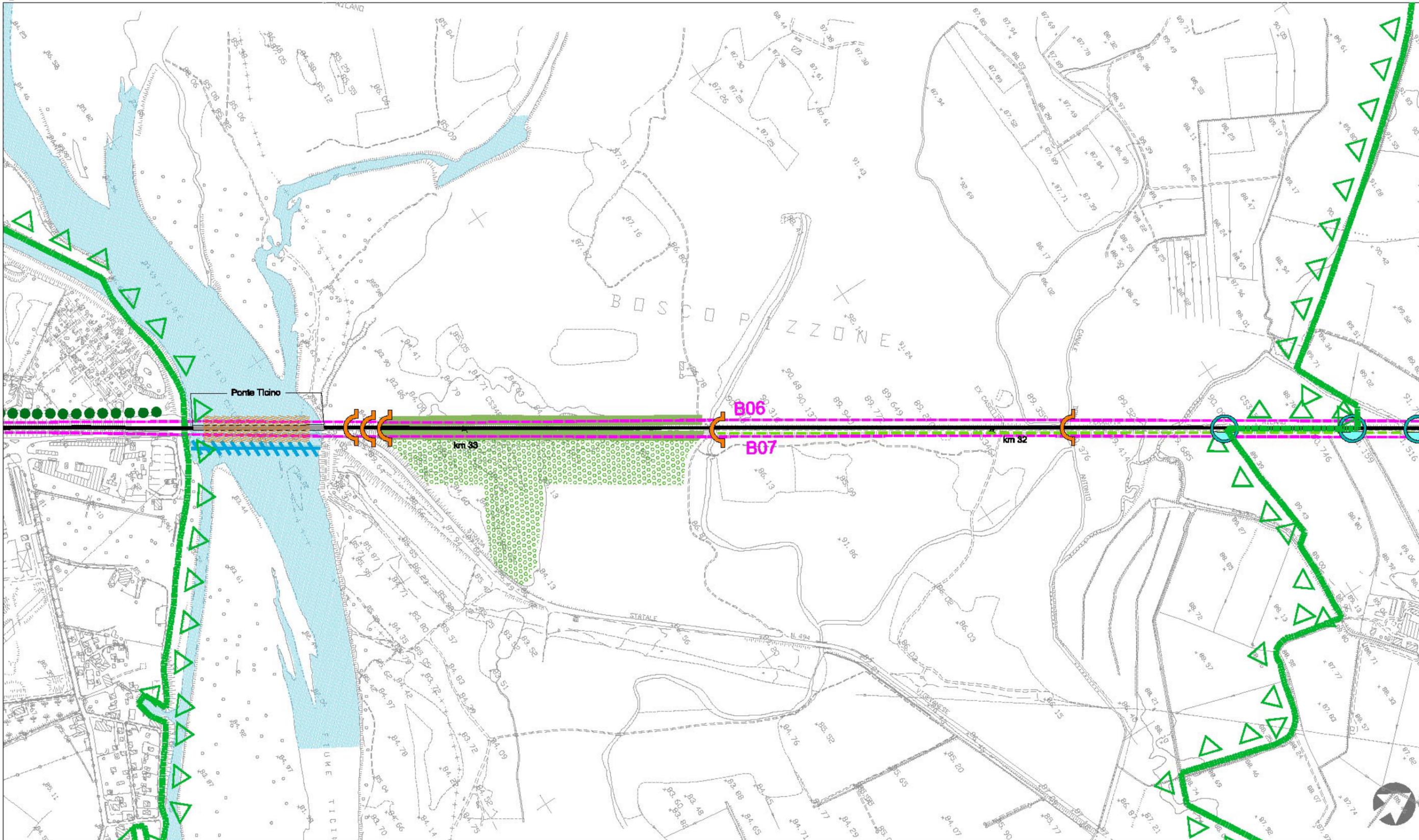


Filari arborei tipici di un contesto agricolo

PROGETTO

Rilevato  
Trincea  
Viadotto

Galleria artificiale  
Viabilità in progetto e opere di attraversamento  
Deviazione idraulica



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 55 di 55	

- interventi sulla soglia esistente in corrispondenza del Ponte del Ticino per il recupero e valorizzazione dello scivolo per natanti e della rampa di risalita per il passaggio della fauna ittica

## **B. 7 CRITERI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI - COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONE – FASE DI COSTRUZIONE**

### **B.7.1 RUMORE**

#### PRESCRIZIONI GESTIONALI

La presenza di un cantiere, specie se prolungata nel tempo e interessata da lavorazioni particolarmente rumorose, genera sovente situazioni di disagio.

Per limitare gli impatti è necessario adottare alcune precauzioni. Di seguito vengono pertanto riportate alcune prescrizioni generali a cui ci si dovrà attenere nella fase realizzativa dell'opera:

- ◆ l'organizzazione dei cantieri dovrà essere studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion. Queste operazioni dovranno essere concentrate in zone ad esse dedicate ed appositamente individuate e se necessario potranno essere adottate idonee misure di mitigazione per limitare le emissioni sonore;
- ◆ al fine di limitare le emissioni sonore, sarà previsto l'utilizzo di macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato. In particolare, sarà previsto che i camion da utilizzare nelle aree di cantiere dovranno rispondere ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie;
- ◆ la realizzazione degli interventi di mitigazione nei cantieri, che di seguito verranno descritti verrà programmata prima dell'avvio delle lavorazioni destinate alla realizzazione delle opere principali.

Al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti di qualità ambientale fissati, l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere dovrà essere disciplinato prevedendo schedatura di ciascuna macchina o automezzo che sia stabilmente impegnato nei lavori di cantiere e mediante la realizzazione di una banca dati contenente le indicazioni giornaliere dei mezzi attivi in ciascuna area di cantiere.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 56 di 56	

## INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Oltre alle prescrizioni generali sulla corretta gestione dei cantieri descritte nel paragrafo precedente, nelle aree di cantiere di elevata criticità, così come individuate nel paragrafo specifico) sono stati predisposti degli specifici interventi di mitigazione, dei quali di seguito si riporta una breve descrizione.

### **Perimetrazione dell'area di cantiere con barriere antirumore**

La sostituzione della normale recinzione dell'area del cantiere con vere e proprie barriere antirumore è un efficace metodo per ridurre il rumore prodotto dalle varie attività lavorative che vengono svolte all'interno dello stesso. L'efficacia di tale intervento è però chiaramente limitata alla sola parte direttamente schermata dal manufatto stesso.

Gli abbattimenti prodotti varieranno quindi in funzione del rapporto ricettori - cantiere, diminuendo, per esempio, con l'altezza dei ricettori stessi. I benefici saranno pertanto più elevati in corrispondenza dei primi piani dei fabbricati prospicienti l'area.

### **Chiusure parziali o totali delle macchine**

Per ridurre il rumore prodotto dai macchinari di cantiere o da parti motorizzate possono essere utilizzate delle chiusure parziali o complete costituite dai pannelli fonoassorbenti di vario tipo.

Una chiusura parziale può fornire un abbattimento dei livelli sonori dell'ordine di 6-10 dB. Le chiusure totali vengono utilizzate quanto è possibile contenere l'intero macchinario dentro una cabina. In presenza di processo lavorativi con sorgenti particolarmente rumorose e non facilmente identificabili può essere addirittura necessario prevedere una struttura che consenta di chiudere l'intera area adibita alla lavorazione all'interno di un ambiente chiuso. Le chiusure totali forniscono chiaramente abbattimenti più elevati.

### Verifiche e controlli

Durante la realizzazione delle opere in progetto dovranno essere eseguite idonee verifiche e controlli da attuarsi mediante la predisposizione di campagne di monitoraggio.

Il monitoraggio ambientale in corso d'opera sarà finalizzato essenzialmente a:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 57 di 57	

- Migliorare l'organizzazione del cantiere e la programmazione delle attività. Solo in questo modo, valutando le entità delle emissioni sonore con frequenza giornaliera, è possibile il loro controllo per il mantenimento dei limiti di rumore previsti

Il monitoraggio ambientale riguarderà sia il rumore emesso dai cantieri che il rumore da traffico indotto.

### **B.7.2 VIBRAZIONI**

#### PRESCRIZIONI GESTIONALI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

I possibili interventi di mitigazione possono essere suddivisi in tre grandi famiglie:

- Preliminari - Riguardano tutti gli interventi di dislocazione, organizzazione e pianificazione del cantiere che per la loro stessa natura contribuiscono a tenere minimi livelli di emissione.
- Attivi - Riguardano tutte le procedure operative che comportano una riduzione delle emissioni rispetto ai valori standard.
- Passivi - Riguardano tutti quegli interventi che mirano a ridurre l'immissione sui ricettori : sensibili non essendo ulteriormente riducibile l'emissione.

In termini generali è certamente più corretto ridurre l'emissione di vibrazioni alla fonte piuttosto che cercare di "limitare i danni".

Possono in ogni caso essere adottate le seguenti misure di prevenzione e mitigazione:

#### *Interventi di mitigazione preliminare*

- selezione delle macchine conformi alle norme armonizzate
- impiego di macchine per il movimento terra gommate anziché cingolate. La dislocazione di impianti fissi (con limitata produzione di vibrazioni)
- utilizzo di macchine di recente costruzione (gruppi elettrogeni, compressori, martelli, demolitori, ecc.)
- continua manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (Lubrificazione, sostituzione pezzi usurati o inefficienti, controllo e serraggio giunzioni, bilanciatura, verifica allineamenti, verifica tenuta pannelli di chiusura
- manutenzione della viabilità interna di cantiere.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 58 di 58	

*Interventi di mitigazione Attiva:*

- dislocazione degli impianti pesanti e vibratori alla massima distanza possibile dai ricettori.
- impiego di basamenti antivibranti per macchinari fissi.
- emissione di specifiche procedure interne sulle modalità di esecuzione delle lavorazioni.

**VERIFICHE E CONTROLLI**

Preventivamente alle operazioni di scavo delle gallerie dovrà essere predisposta una specifica campagna di verifica dello stato strutturale delle lesioni presenti sugli edifici potenzialmente interferiti dalle operazioni di realizzazione della linea. Inoltre dovrà essere realizzato un monitoraggio lo scopo di definire i livelli attuali di vibrazione e seguirne l'evoluzione, al fine di individuare le condizioni di criticità e verificare la compatibilità con gli standard di riferimento.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

## B. 8 CRITERI E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI - COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONE – FASE DI ESERCIZIO

### B.8.1 RUMORE

LOCALIZZAZIONE DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

Nella tabella seguente si riporta in sintesi l'elenco delle barriere previste, indicando l'infrastruttura su cui esse andranno realizzate.

QUADRO GENERALE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA				
Codice barriera	Ubicazione	Altezza [m]	Lunghezza [m]	Superficie [m <sup>2</sup> ]
B-01	Abbiategrasso	2,00	677	1.354
B-02	Abbiategrasso	Portale	2.250	-
B-03	Abbiategrasso	5,00	180	900
B-04	Abbiategrasso	2,50	490	1.225
B-05	Abbiategrasso	2,50	530	1.325
B-06	Abbiategrasso	3,00	354	1.062
B-07	Parco del Ticino	3,00	3.240	9.720
B-08	Parco del Ticino	3,00	3.310	9.930
B-09	Vigevano	2,50	666	1.665
B-10	Vigevano	Portale	1.290	-
B-11	Vigevano	Portale	942	-
B-12	Vigevano	2,50	1.430	3.575
B-13	Vigevano	2,50	828	2.070
B-14	Vigevano	5,00	186	930
B-15	Vigevano	5,00	282	1.410
B-16	Cascina Permuta	2,00	430	860
B-17	Cascina Scoglio	4,00	200	800
<b>TOTALE BARRIERE</b>			<b>12.803,0</b>	<b>36.826,0</b>
<b>TOTALE PORTALI</b>			<b>4.482,0</b>	<b>-</b>

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	Progr. 004	REV. A	Pag. 60 di 60	

#### TIPOLOGIA DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

Nell'ottica di una riduzione generale di tutti gli impatti negativi, le barriere antirumore adottate sono state scelte non solo sulla base delle prestazioni acustiche, ma anche in modo da salvaguardare per quanto possibile il loro inserimento nel contesto territoriale.

Nei tratti di attraversamenti di Abbiategrasso e Vigevano l'estrema vicinanza dei ricettori alla linea, ha imposto l'inserimento di barriere di notevole altezza e lunghezza.

La tipologia del corpo ferroviario, che in questi tratti corre in trincea, ha suggerito l'adozione di portali in acciaio con funzione di sostegno sia per la trazione elettrica con portali sia dei pannelli di protezione acustica. I pannelli adottati saranno del tipo leggero in PMMA opaco colorato. Sulle pareti in c.a. delle trincee saranno invece apposti appositi pannelli fonoassorbenti al fine di limitare al massimo le riflessioni multiple con i vagoni dei convogli in transito.

La necessità di realizzare, nei tratti in trincea, un muro di protezione in cemento armato per un'altezza di 1,20 m sormontato da rete metallica, ha suggerito, inoltre, di trasformare in questi tratti la recinzione ferroviaria in elemento di arredo urbano con valenza di barriera antirumore. Tale recinzione/barriera può risultare pertanto, in alcuni casi, anche sostitutiva della pennellatura sui portali.

Nelle altre situazioni, la scelta progettuale di base è stata comunque quella di non superare i 5 m di altezza del manufatto. Per quanto concerne l'inserimento ambientale, in questa prima fase di studio, si è operato principalmente sia sulla scelta dei materiali più idonei.

Nello specifico si è previsto di utilizzare le tipologie di seguito elencate:

- ◆ Barriere con montante in acciaio e pannelli in alluminio e trasparente
- ◆ Barriere con montante in legno lamellare e pannelli in legno e trasparente

Le barriere in alluminio e trasparente saranno generalmente utilizzate negli ambiti extraurbani. I pannelli saranno costituiti da scatolare in alluminio forato nella faccia rivolta verso la sorgente così da consentire il passaggio dell'energia sonora verso il materiale fonoassorbente.

I pannelli trasparenti saranno costituiti da lastre in PMMA colorato.

Le barriere con montante in legno lamellare saranno realizzate in corrispondenza dell'attraversamento del Parco del Ticino. I pannelli saranno in legno nella parte inferiore e in PMMA colorato nella parte

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>																	
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	61 di 61

sovrastante, in modo di garantire la trasparenza e la conservazione della visuale tra i due lati dell'infrastruttura.



**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	62 di 62

**C - QUADRO AMBIENTALE**

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 63 di 63

## C. 1 METODOLOGIA E CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

L'analisi e la stima dei potenziali impatti sull'ambiente, prodotti dal progetto, sono stati sviluppati secondo un processo che prevede due momenti distinti:

### La fase di analisi

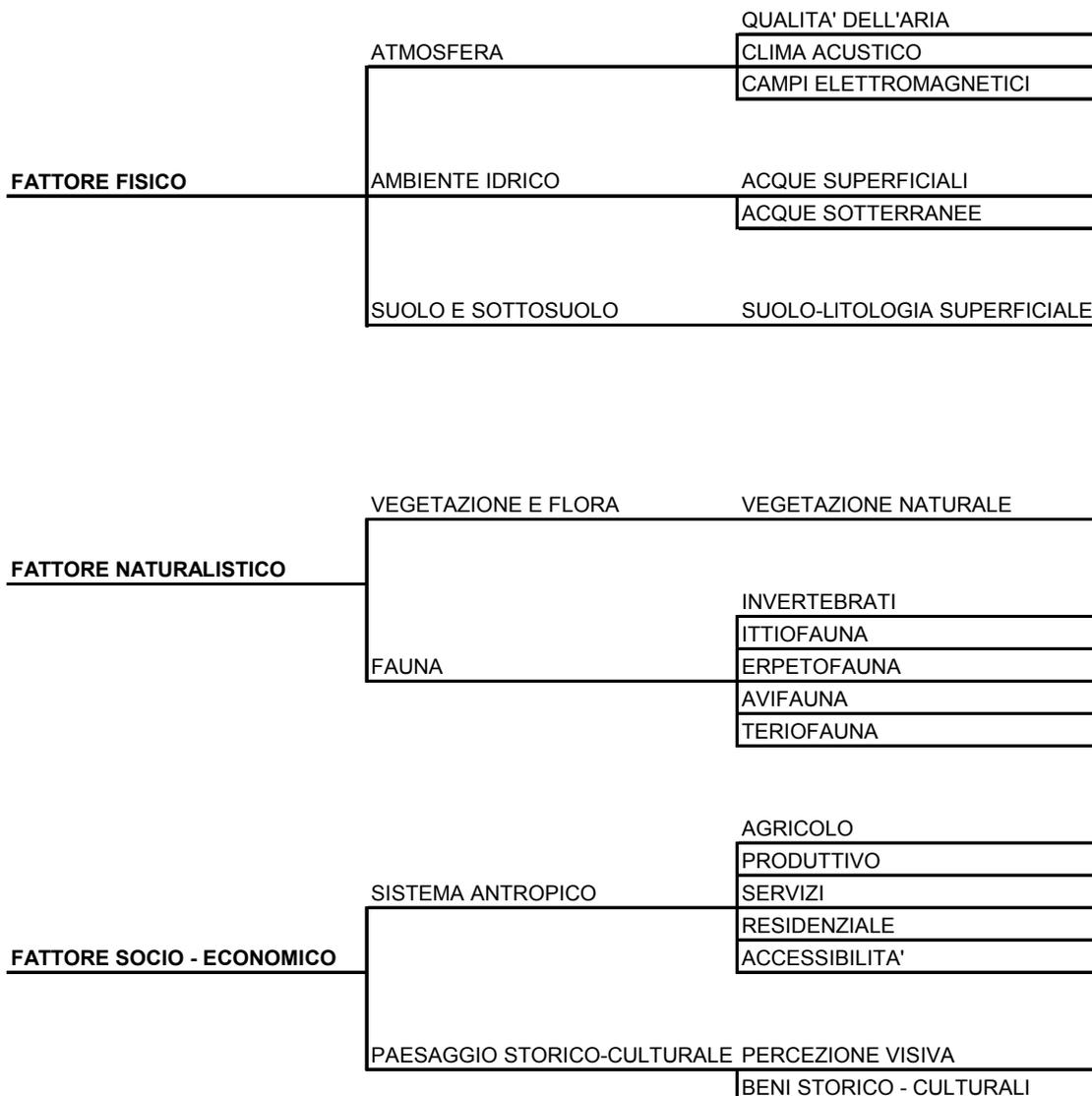
#### *Analisi conoscitiva preliminare:*

identificazione, sulla base dei dati forniti dal Quadro Progettuale, dei fattori di impatto collegati all'opera e selezione delle componenti ambientali su cui, potenzialmente, si verificano le interferenze (Scoping);  
Nella pagina che segue si riporta la matrice in cui si rappresenta in sintesi l'esito dell'attività.



	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

- individuazione dell'area vasta preliminare, cioè dell'ambito territoriale di riferimento nel quale si possono ancora determinare potenziali influenze dell'opera, la cui estensione dipende sia dalla natura degli interventi e delle componenti in gioco, sia dal livello di impatto considerato (diretto, indiretto, ecc.);
- caratterizzazione delle componenti allo stato attuale.



*Analisi specialistiche di dettaglio:*

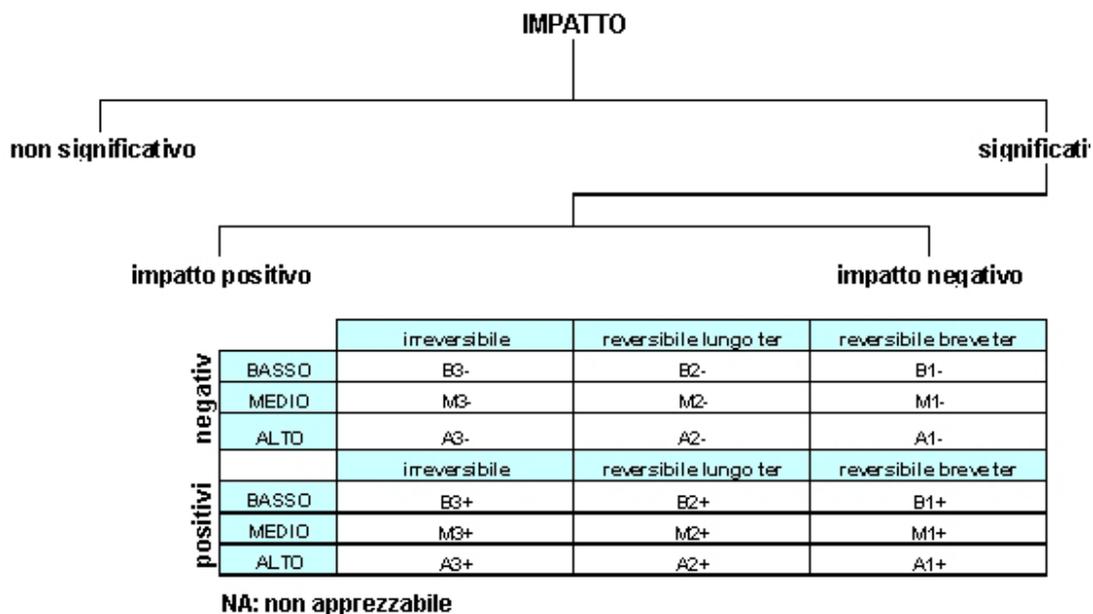
	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

individuazione, da parte dei singoli specialisti ambientali, dell'ambito di influenza di ciascuna componente all'interno dell'area vasta preliminare (area di studio) e valutazione dei parametri presi in considerazione per la stima degli impatti.

La fase di valutazione

Per ciascuna componente ambientale sono state svolte analisi e valutazioni secondo il seguente schema generale:

- selezione degli impatti;
- valutazione della magnitudo degli impatti;
- valutazione della reversibilità degli impatti.



**C. 2 SUOLO E SOTTOSUOLO**

**C.2.1 IL CONTESTO GEOMORFOLOGICO**

L'intera area interessata dalla linea ferroviaria in progetto si colloca tra la fascia attiva dei fontanili e l'asse della pianura costituito dal corso del fiume Po. La presenza dell'ampia valle del Ticino al centro dell'area in esame ha permesso la frammentazione in 3 ambiti geografico-morfologici distinti.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 67 di 67	

- il settore ad ovest del fiume Ticino, qui considerato per un’ampiezza variabile tra 2 e 7 km, presenta quote massime di 125 m s.l.m. e minime attorno a 70 m s.l.m., con una pendenza media dello 0,15%. Le pendenze delle superfici variano dallo 0,13% allo 0,17% nella zona Gambolò-Borgo S. Siro, per diminuire verso sud fino a meno dello 0,1%. La valle del torrente Terdoppio è, in questa zona, ben marcata dalle evidenze topografiche; inizialmente molto ampia, poi assai ristretta a sud di Gambolò;
- il settore ad est del fiume Ticino comprende invece una fascia di territorio più ristretta, che si amplia verso sud in corrispondenza del territorio comunale di Pavia. Quest’area mostra un lieve aumento delle pendenze attorno a Motta Visconti, zona in cui sono anche riconoscibili forme a canale e dosso. Dall’altezza di Bereguardo le isoipse tendono ad orientarsi gradualmente in senso E-O, anticipando dunque la direzione N-S del drenaggio minore perpendicolare al fiume Po.
- Il solco vallivo possiede dislivelli consistenti che variano da 15 m a 20 m sul lato ovest e da 25-30 m, fino a 15 m a valle di Pavia sul lato est. Sul fondovalle del Ticino le isoipse segnalano con evidenza la presenza delle superfici terrazzate di valle, separate dal fondovalle di almeno 5 metri nella zona di Ozzero e di non più di 2 o 3 m all’altezza di Zerbolò. Sono anche ben visibili le tracce dei principali alvei o bracci fluviali abbandonati.

### **C.2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Dal punto di vista geologico il tracciato si sviluppa su depositi alluvionali risalenti all’Olocene e all’Alto Pleistocene. Gli elementi conoscitivi sono stati desunti dalle Carte Geologiche d’Italia 1: 100.000, Foglio 44 (Novara), Foglio 58 (Mortara), Foglio 45 (Milano), e dalla campagna di indagini diretta dalla Italferr S.p.A effettuati lungo il tracciato nell’estate-autunno 1998.

Dal punto di vista geologico questo settore di pianura è caratterizzato essenzialmente da quattro formazioni geologiche di seguito descritte.

#### Alluvioni relitte di antico terrazzo rissiano

Costituiscono i testimoni d’erosione di un antico ed esteso terrazzo, emergenti dal livello fondamentale in forma di piccoli dossi sabbiosi appiattiti e dilavati. Tali dossi, conosciuti localmente come “i sabbioni”,

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 68 di 68	

costituiscono culminazioni di circa 5-6- m al di sopra della pianura e caratterizzano la porzione orientale dell'area indagata, ad Est di Parona Lomellina e Mortara.

#### Alluvioni del livello fondamentale della pianura

Tali depositi risalgono al Pleistocene recente e sono attribuiti alle facies fluvio-glaciali e fluviale wurmiane. Sono descritti nella carta geologica ufficiale come alluvioni prevalentemente sabbiose e costituiscono un'ampia conoide poco rilevata di forma debolmente convessa, caratterizzata dalla presenza di un suolo potente circa un metro, originatosi per dilavamento di paleosuoli preesistenti a monte. Tali depositi sono distribuiti in un unico livello debolmente inclinato verso il Po interrotto esclusivamente dalle incisioni dei corsi d'acqua che scorrono generalmente con direzione nord-sud.

#### Alluvioni antiche dei terrazzi maggiormente elevati

Contrassegnano gli antichi tracciati dei principali corsi d'acqua (Ticino, Agogna e Terdoppio), incassati nei depositi würmiani e sospesi sulle Alluvioni medie e recenti. Le alluvioni Antiche sono costituite prevalentemente da depositi a granulometria sabbioso-ghiaiosa nell'ambito del torrente Terdoppio, sabbiosa intercalata a lenti ghiaiose negli ambiti del Ticino e dell'Agogna, con intercalazioni più imponenti in quest'ultimo. Presenti, in relazione alla dinamica dei tre corsi d'acqua, limitati episodi a sedimentazione limosa.

#### Alluvioni recenti e attuali dei corsi d'acqua

Le Alluvioni medie e recenti, attribuite all'Olocene medio e superiore, sono costituite da sedimenti a granulometria sabbiosa. Debolmente terrazzate, si estendono lungo gli attuali tracciati fluviali del Ticino, Agogna e Terdoppio, con estensioni diverse, tuttora parzialmente inondabili in occasione di piene eccezionali.

Dall'analisi della "Carta Geologica", il territorio attraversato dalla linea ferroviaria in progetto è costituito in massima parte dai depositi fluvioglaciali wurmiani. Nel settore centrale della zona interessata dallo studio è presente la valle del fiume Ticino, cui sono associate alluvioni attuali e alluvioni recenti terrazzate. I limiti esterni delle aree terrazzate si spingono, ad est fino ai limiti occidentali dell'abitato di Abbiategrasso, mentre ad ovest risultano contenuti all'interno del terrazzo principale che borda la valle a Vigevano.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

Le alluvioni esterne del fiume Ticino non si discostano da un punto di vista granulometrico dal resto dei terreni della pianura e, pertanto, i soli caratteri distintivi sono costituiti dalle evidenze geomorfologiche.

Le granulometrie eseguite su campioni prelevati nel corso della campagna di indagini dell'estate-autunno 1998 mostrano una la percentuale di sabbia molto elevata in corrispondenza dell'area di *Parona Lomellina* (valori prossimi o superiori all'80%) che tende a decrescere procedendo verso ovest, in direzione di Milano.

### **C.2.3 GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE**

In linea generale si può sostenere che dal punto di vista del suolo e sottosuolo gli impatti causati dalla costruzione di quest'opera risultano essere piuttosto ridotti.

*Le principali impatti sono prodotti dall'allargamento del sedime ferroviario e dalla realizzazione delle opere d'arte che prevedono la costruzione di rilevati di dimensioni significative; inoltre, l'installazione delle aree dei cantieri e la realizzazione delle piste per il transito dei mezzi d'opera, producono un costipamento della parte superficiale del suolo con conseguenti alterazioni delle caratteristiche pedologiche.*

Per l'installazione dei cantieri verranno utilizzate il più possibile le aree degradate limitrofe all'attuale linea ferroviaria; le piste per il transito dei mezzi d'opera e le aree di cantiere, al termine della realizzazione della linea ferroviaria, saranno recuperate e restituite e restituite all'attuale uso.

Data omogeneità dei terreni interessati dall'allargamento e dalle aree di cantiere (depositi fluvioglaciali wurmiani) è stato assegnato un impatto complessivamente basso.

## **C. 3 AMBIENTE IDRICO**

### **C.3.1 ACQUE SUPERFICIALI**

#### Inquadramento idrologico e idrografico

Il settore di pianura padana interessato dalla tratta Cascina Bruciata – Parona Lomellina, è caratterizzato da una notevole ricchezza di acqua grazie alla diffusa e capillare presenza di canali artificiali, creati in varie epoche a scopo irriguo e per trasporto, e da un numero limitato di corsi d'acqua naturali.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	Progr. 004	Rev. A	Pag. 70 di 70	

Da un punto di vista idrologico, l'area presenta una notevole complessità per la presenza di due corsi d'acqua naturali che scorrono da Nord a Sud (Fiume Ticino e torrente Terdoppio), di una rete di canali artificiali principali con andamento vario (Naviglio Grande, Naviglio Langosco, etc.), di un reticolo di canali secondari e, infine, di un reticolo capillare di rogge e canali che risultano estremamente diffusi sul territorio assumendo direzioni molto variabili.

I corsi d'acqua naturali, fiume Ticino e torrente Terdoppio, vengono attraversati dalla linea ferroviaria rispettivamente alle progressive 33+267 / 33+527 km e 8+470 km circa. Le caratteristiche di questi corsi d'acqua vengono di seguito illustrate.

#### Fiume Ticino

Il Fiume Ticino presenta un bacino idrografico molto esteso (oltre 6000 km<sup>2</sup>) e scorre all'interno di un'ampia valle incassata all'interno dei sedimenti fluvio-glaciali di pianura senza ricevere tributari naturali fino alla confluenza nel Po.

Il tratto che interessa l'area di studio ricade nella zona di passaggio tra il settore di bacino montano e quello di pianura. Il settore di pianura del fiume Ticino ricade all'interno del Parco Fluviale della Valle del Ticino che, istituito nel 1978, costituisce il primo parco fluviale italiano e il maggiore d'Europa.

L'attraversamento del Fiume Ticino è previsto sul ponte esistente tra le progressive km 33+267 e km 33+527 andandosi a sovrapporre, in affiancamento al tracciato esistente, alla sede stradale della S.S. 494.

In corrispondenza del fiume Ticino in sinistra orografica a ridosso dell'alveo attuale, è presente un'area umida di pregio, attualmente divisa dal rilevato ferroviario.

Nell'ambito della progettazione delle opere di adeguamento del viadotto, è stata prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- soprarco in cemento armato;
- iniezioni armate nelle spalle, nei piedritti e negli archi;
- micropali in fondazione.

A valle dell'attraversamento è presente una soglia, costruita dalle FFSS a metà degli anni '80 per consolidare le fondazioni delle pile del ponte minacciate di scalzamento; a tal riguardo è stata condotta una valutazione sull'effetto dell'opera trasversale sul sistema fluviale (*Studio degli effetti del nuovo ponte sul Ticino a Vigevano* - a cura del prof. ing. L. Natale). Dallo studio è emerso che la soglia ha un effetto

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	<small>COMMESSA</small> 141	<small>LOTTO</small> 10	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 15	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>CODIFICA DOCUMENTO</small> SA0000	<small>PROGR.</small> 004	<small>REV.</small> A

locale sulla dinamica del letto fluviale e che ad essa non possono imputarsi le trasformazioni che il letto del Ticino ha subito già poco lontano dal ponte.

Al fine di restituire la continuità ambientale al corso d'acqua è stata prevista, per l'intera lunghezza della soglia, la realizzazione di una rampa di risalita per i pesci

#### Torrente Terdoppio

Il torrente Terdoppio ha origine dal gruppo delle Prealpi compreso tra il lago Maggiore e il lago d'Orta, scorre con direzione sud sud-est nella pianura novarese e lomellina, racchiusa tra il Ticino e il Sesia. Il torrente presenta un bacino idrografico di forma allungata da Nord a Sud di modeste dimensioni (125 km<sup>2</sup>). Il torrente Terdoppio viene attraversato dalla linea al km 8+470 km circa. In corrispondenza dell'attraversamento il torrente scorre da Nord verso Sud con andamento debolmente sinuoso all'interno di una valle fluviale incisa sui sedimenti di pianura, delimitata da scarpate di altezza massima di 2 – 3 m e larghezza di circa 1.700 m. Il letto di magra è incassato all'interno della pianura a circa 3,00 m dal piano campagna e presenta un andamento monocursale con notevole stabilità laterale.

#### Corsi d'acqua artificiali: canali

L'area è interessata dalla presenza di numerosi canali artificiali realizzati generalmente in calcestruzzo, materiale che isola completamente le acque dall'ambiente circostante impedendo scambi significativi con le acque di falda. La maggior parte delle opere di attraversamento esistenti presentano caratteristiche dimensionali inadeguate al progetto di raddoppio: si prevedono pertanto i prolungamenti dei tombini esistenti, gli adeguamenti dei tratti in viadotto, nonché la realizzazione di alcuni sifoni in corrispondenza dei tratti in trincea e degli attraversamenti dei centri abitati di Abbiategrasso e Vigevano.

#### Qualità delle acque superficiali

Per caratterizzare la qualità delle acque dei corsi idrici superficiali si è fatto riferimento ai dati disponibili relativi al fiume Ticino ed al torrente Terdoppio. Una valutazione globale sullo stato di qualità del Ticino e del Terdoppio si può ricavare dall'esame dello "Stato dell'ambiente 2002", a cura dell'ARPA Piemonte (Tab.3.1.A).

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

Fiume	Comune	Codice	STATO AMBIENTALE (SACA)	STATO ECOLOGICO (SECA)	Punteggio Macrodescrittori	Livello di Inquinamento Macrodescrittori (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE) (valore intero)	Stato chimico (metalli)	Stato chimico (solventi)	Prodotti fitosanitari (75° Percentile)
TICINO	CASTELLETTO SOPRA TICINO	052010	n.c.	n.c.	480	Livello 1	n.c.	< V.S. <sup>1</sup>	< V.S.	NR
TICINO	OLEGGIO	052022	n.c.	n.c.	460	Livello 2	n.c.	< V.S.	< V.S.	NR
TICINO	BELLINZAGO NOVARESE	052030	n.c.	n.c.	420	Livello 2	n.c.	< V.S.	< V.S.	NR
TICINO	GALLIATE	052042	n.c.	n.c.	480	Livello 1	n.c.	< V.S.	< V.S.	NR
TICINO	CERANO	052050	n.c.	n.c.	480	Livello 1	n.c.	< V.S.	< V.S.	NR
TERDOPPIO NOVARESE	CALTIGNAGA	058005	BUONO	CLASSE 2	370	Livello 2	10	< V.S.	< V.S.	RIL (0.50)
TERDOPPIO NOVARESE	TRECCATE	058020	SCADENTE	CLASSE 4	170	Livello 3	4	< V.S.	< V.S.	RIL (2.04)
TERDOPPIO NOVARESE	CERANO	058030	PESSIMO	CLASSE 5	100	Livello 4	2	< V.S.	< V.S.	RIL (1.99)

**Tab.3.1.A Valutazione di qualità del fiume Ticino e del torrente Terdoppio, ARPA Piemonte 2002**

Inoltre, esaminando la carta ittica della Regione Piemonte (1992), è possibile assegnare all'acqua del Ticino la classe 1-2, ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento. La qualità biologica risulta pertanto buona e si riscontra un'elevata variabilità biologica. Non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per metalli pesanti e solventi né la presenza di prodotti fitosanitari. Il Torrente Terdoppio presenta uno stato ambientale che passa da buono a pessimo nella sezione di chiusura del tratto piemontese. La presenza di prodotti fitosanitari è riconducibile alla zona risicola attraversata dal corpo idrico; mentre non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per metalli pesanti e solventi clorurati.

<sup>1</sup> < V.S. : I valori del 75° percentile relativo ai metalli pesanti e ai solventi clorurati sono risultati inferiori al valore soglia

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	Progr. 004	Rev. A	Pag. 73 di 73

### **C.3.2 ACQUE SOTTERRANEE**

#### Inquadramento idrogeologico

Il complesso alluvionale su cui si svolge il tracciato ferroviario, ospita un'importante falda idrica superficiale. Dai risultati scaturiti dallo studio idrogeologico condotto nell'ambito della progettazione preliminare, è stato possibile osservare come la soggiacenza della falda mantenga quasi ovunque valori inferiore ai 5 m (per lunghi tratti è inferiore ai 2-3 m) e raggiunga e superi i 10 m soltanto in sponda destra del fiume Ticino a Vigevano per potersi raccordare con il corso d'acqua.

Lo scorrimento delle acque sotterranee è caratterizzato da una direzione dominante nord – sud; in corrispondenza della valle del Ticino le curve isopiezometriche assumono un andamento differente per la presenza del corso d'acqua che funge da linea di drenaggio. L'azione drenante del fiume si estende a tutto il settore ovest compreso tra Vigevano e la zona del subdiramatore sinistro del Canale Cavour. In questa zona, infatti, la direzione di scorrimento è da ovest verso est. Nella zona di Mortara infine, le acque sotterranee tendono nuovamente a scorrere verso sud.

Nella zona oggetto di studio sono presenti alcuni isolati fontanili, risultato dell'intervento antropico sulle originarie zone di venuta d'acqua che, in condizioni naturali, risentivano delle oscillazioni stagionali della falda con periodi di secca.

#### Vulnerabilità della falda idrica superficiale

Il complesso idrogeologico su cui si svolge la tratta Cascina Bruciata – Parona Lomellina, è un acquifero libero, caratterizzato da una soggiacenza della falda idrica ridotta e caratteristiche litologiche di elevata permeabilità. Tali caratteristiche evidenziano, già da una prima analisi, un contesto caratterizzato da un'elevata suscettibilità all'inquinamento antropico.

Vista l'importanza dell'acquifero superficiale sottostante e tenendo conto che buona parte del tracciato insiste sull'area del Parco Fluviale della Valle del Ticino, si è ritenuto opportuno approfondire la valutazione della vulnerabilità della falda idrica superficiale.

Sulla base quindi degli studi geolitologici e idrogeologici condotti nell'ambito della progettazione, è stato possibile ricavare i dati necessari per la determinazione della vulnerabilità mediante il metodo GOD (Foster 1987).

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 74 di 74

Da Parona Lomellina fino al torrente Terdoppio è stata valutata una classe di Vulnerabilità Alta che arriva ad Estrema-Alta oltre il corso d'acqua, dove la facies da sabbioso-limoso passa a francamente ghiaiosa. La Vulnerabilità si riporta a valori Alti nei pressi di Vigevano fino al terrazzo sul fondovalle del Ticino, dove la soggiacenza raggiunge valori compresi tra circa 5 e 10 m.

Lungo tutto il fondovalle del Ticino la Vulnerabilità è estrema fino alla Roggia Rile, oltre la quale la soggiacenza decresce portandosi a valori compresi fra 2 e 5 m circa riducendo conseguentemente la classe di Vulnerabilità ad Alta – Estrema. Questa classe si mantiene fino all'abitato di Abbiategrasso, oltre il quale, in corrispondenza circa del Naviglio Grande, si riporta a valori Estremi indicativamente fino a C.na Bruciata.

È da tenere presente che, in linea generale, in corrispondenza dei centri abitati, dove è presente una copertura artificiale, la Vulnerabilità decresce grazie alla riduzione della permeabilità superficiale.

#### L'influenza dei sottovia sulla falda superficiale

Vista l'elevata superficialità della falda e tenendo conto che buona parte del tracciato insiste sull'area del Parco Fluviale del Ticino, si è ritenuto opportuno valutare l'influenza dell'infrastruttura sulla piezometria locale; in particolare si è focalizzata l'attenzione sui numerosi sottovia in progetto che, inevitabilmente, interferiscono con la superficie piezometrica.

Lo studio è stato condotto sul sottovia scatolare sostitutivo del passaggio a livello al km 32+003 da Milano ex bivio Vigevano, nel comune di Abbiategrasso. Questa infrastruttura risulta significativa in quanto ubicata in una zona in cui la direzione di deflusso della falda è parallela al tracciato ferroviario; nell'area in oggetto poi, la soggiacenza assume valori rappresentativi dell'andamento piezometrico locale. Il sottovia interferisce con la falda superficiale per una lunghezza di circa 160 m per una profondità variabile da 1 a circa 6 m in contesto territoriale agricolo.

Per simulare l'evoluzione della piezometria locale in presenza del sottovia scatolare in progetto, è stato costruito un modello tridimensionale della zona di studio che ha permesso di riprodurre l'andamento generale della falda in condizioni normali e di simulare la perturbazione della stessa indotta dal manufatto.

Le perturbazioni simulate, in termini di abbassamento e innalzamento della superficie piezometrica rispetto alle condizioni naturali, dell'ordine delle decine di centimetri, sono state valutate poco

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 75 di 75

significative per quanto concerne eventuali criticità legate agli apparati radicali delle specie vegetali tipiche della zona.

### **C.3.3 IMPATTI SULLA COMPONENTE E IDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI**

I potenziali impatti sulla componente sono connessi alle numerose attività legate alla cantierizzazione, in particolare:

1. Dilavamento di superfici potenzialmente inquinate (aree di cantiere, depositi, ecc);
2. Sversamenti accidentali (gestione materiali, trasporti, ecc.).

La realizzazione e l'adeguamento delle opere d'arte potrà comportare l'interferenza con la componente, con potenziale alterazione dello stato di con potenziali ricadute sia in termini di qualità (utilizzo di fluidi di perforazione, sversamenti accidentali) che di flusso.

I fattori di rischio connessi alla cantierizzazione potranno essere ridotti mediante una corretta gestione dei materiali, delle aree di cantiere e mediante l'adozione di opportune opere provvisorie. Analogamente, per la realizzazione e l'adeguamento di opere d'arte, i rischi di alterazione della qualità delle acque potranno essere ridotti mediante una corretta gestione della fase realizzativa.

## **C. 4 FLORA VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI**

### **C.4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA COMPONENTE**

La componente flora vegetazione è stata caratterizzata in relazione ai parametri di: naturalità, rarità e ruolo ecologico.

Per definire la qualità degli ecosistemi individuati, si è ritenuto opportuno fare riferimento, nella generalità dei casi, ai parametri della complessità (grado di diversificazione degli elementi costitutivi e "fittezza" dei rapporti che tra questi si instaurano) considerato un indice del livello di maturità ovvero di equilibrio raggiunto dall'ecosistema, e della fragilità ovvero della propensione del sistema a collassare a seguito di pressioni esterne.

Per la valutazione degli agroecosistemi sono stati utilizzati invece criteri più articolati, la qualità ambientale di un agroecosistema si può interpretare infatti come la risultante di tre diverse modalità di valutazione: i normali parametri di valutazione di complessità e fragilità visti sopra, la stima dell'*input* di energia proveniente da sistemi esterni che lo specifico agroecosistema esaminato richiede e dell'*output* che è in grado di fornire, la valutazione (anche solo qualitativa, in relazione alla conoscenza delle

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 76 di 76

tecniche ordinarie per quel particolare indirizzo produttivo) infine della quantità di emissioni nocive determinate dalla presenza dell'agroecosistema da qualificare.

Gli ecosistemi riscontrabili nel corridoio esaminato sono sempre, anche se con intensità alquanto diverse, condizionati dalla presenza dell'uomo e dalle sue attività; per questa ragione sono anche stati presi in considerazione, laddove possibile e su un piano puramente descrittivo - qualitativo, i rapporti con l'intervento antropico.

Le tipologie ecosistemiche individuate sono: **Ecosistemi urbani, Agroecosistemi (Agroecosistema "cerealicolo-foraggero-zootecnico", Agroecosistema risicolo, Agroecosistema "del pioppeto") e Ecosistemi seminaturali (Ecosistemi delle acque lotiche, Ecosistema ad acque lentiche, Ecosistemi boschivi).**

La connessione di ambienti isolati tramite corridoi ecologici, ovvero strette fasce di ambiente favorevole per consentire o facilitare il passaggio di fauna (e flora), è da più parti ritenuto un mezzo efficiente per convertire subpopolazioni isolate (e quindi a forte rischio di estinzione locale) in una singola unità demografica, ovvero una metapopolazione, migliorandone le possibilità di sopravvivenza. In linea di principio i corsi d'acqua naturali (ma anche, sebbene in misura minore, i corsi d'acqua artificiali) e le adiacenti fasce di vegetazione arbustiva ed arborea sono considerati corridoi ecologici ottimali per un'ampia gamma di organismi acquatici e terrestri.

Per assolvere al meglio queste funzioni i fiumi non devono essere interrotti da sbarramenti non superabili da pesci e da altri organismi acquatici, la vegetazione riparia deve essere continua lungo le loro sponde e di ampiezza non eccessivamente ridotta.

I corridoi **ecologici potenziali individuati lungo l'ambito studiato sono frequenti**, in modo particolare un ruolo significativo potrebbe essere assunto dal capillare reticolo di canali, **ma presentano tutti, più o meno, gravi interruzioni e fasce di vegetazione ripariale di ampiezza insufficiente. In buona parte dovrebbero essere riqualificati affinché possano svolgere effettivamente la loro funzione, almeno per una parte della biocenosi.** Dove non risulta possibile recuperare corridoi ecologici veri e propri, potrebbe essere utile recuperare almeno una serie di piccoli ambienti naturali intermedi che consentano ad alcune specie interscambi attraverso "catene di isole".

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 77 di 77

#### **C.4.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE E IDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI**

I fattori di impatto principali che possono manifestarsi a carico delle componenti “flora e vegetazione ed ecosistemi”, in relazione alle fasi di costruzione e di esercizio del tracciato ferroviario in progetto, si possono ricondurre ai seguenti: *Eliminazione diretta di elementi ambientali preesistenti, Trasformazione di elementi ambientali preesistenti, Introduzione di nuovi ingombri fisici, Modifiche della litologia superficiale, Compattazione dei suoli, Interferenze con il contesto geomorfologico, Interferenze sulla vegetazione e sulla flora, Interferenze sugli ecosistemi, Diffusione di polveri, Interferenze con le acque superficiali, Interferenze con le acque sotterranee, Modifiche dello stato chimico – fisico – biologico delle acque.*

Le valutazioni condotte evidenziano in **generale impatti di intensità piuttosto bassa, ad eccezione del tratto relativo all’attraversamento del Fiume Ticino in cui gli impatti diventano alti, a causa dell’esistenza dell’area protetta e degli ecosistemi estremamente pregiati che esso salvaguardia.**

La corretta realizzazione degli interventi di mitigazione previsti, ovvero sin dalle fasi di costruzione, è importante per garantire il successo del recupero e per limitare l’ingresso di specie infestanti esotiche (erbacee ed arboree).

Riveste importanza decisiva la tempestività d’intervento nelle aree interferite; tale tempestività limita tra l’altro la perdita di suolo (per dilavamento e ruscellamento). È necessario, per assicurare il miglior risultato possibile alle opere di recupero che esse vengano realizzate con il procedere delle differenti fasi di cantierizzazione. Si velocizza in tal modo l’insediamento e la colonizzazione dei vegetali e si ha a disposizione un maggiore intervallo temporale per seguire la dinamica della vegetazione e eseguire interventi correttivi se necessario .

In seguito alla messa in opera delle azioni di recupero ambientale si verificheranno impatti positivi che ridurranno le aree degradate legate alla realizzazione dell’opera o presenti *ante operam* (tramite l’impianto di specie arboree idonee).

In fase di esercizio l’impatto sulle componenti è stato considerato non apprezzabile.

#### **C. 5 FAUNA**

Il territorio interessato dal progetto è caratterizzato da una buona varietà di ecosistemi e habitat che compongono un complesso mosaico ecologico all’interno del quale può trovare rifugio un numero elevato di specie o gruppi zoologici.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	Progr. 004	Rev. A	Pag. 78 di 78	

La fauna è stata suddivisa in relazione alle cinque tipologie fondamentali di ecosistemi interessati dal passaggio del tracciato ferroviario, le seguenti tipologie considerate sono:

- Fauna dell'ecosistema ad acque lotiche (l'ecosistema fluviale del fiume Ticino)
- Fauna dell'ecosistema ad acque lentiche (aree umide e lanche)
- Fauna dell'ecosistema boschivo
- Fauna dell'agroecosistema
- Fauna di ambiente urbanizzato

#### Fauna dell'ecosistema ad acque lotiche

L'ecosistema ad acque lotiche coincide essenzialmente con l'ecosistema fluviale del fiume Ticino ed è il risultato dell'interazione tra le caratteristiche idrologiche e fisico-chimiche del corso d'acqua, la vegetazione ripariale, le comunità degli invertebrati delle acque correnti (in particolare i macroinvertebrati bentonici), l'ittiofauna e l'avifauna di ambiente fluviale.

L'ittiofauna del Ticino nel tratto considerato è strettamente legata alle caratteristiche qualitative delle acque e al modello di gestione del territorio.

Le specie molto sensibili alle variazioni ambientali, sono: il Temolo (*Thymallus thymallus*), inserita in allegato IV della Direttiva Habitat, il Barbo comune (*Barbus plebejus*), inserito negli allegati II e IV, il Barbo canino (*Barbus meridionalis*) inserito nell'allegato IV e il Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*).

Particolarmente raro è lo Storione cobice (*Acipenser naccarii*), specie di interesse prioritario e inserita negli allegati II e IV.

Tra i rettili, la specie di maggiore importanza per via della sua rarità, è la Natrice tassellata (*Natrix tessellata*), inserita in allegato IV della Direttiva Habitat e fortemente legata all'ambiente acquatico.

L'ecosistema fluviale ha anche la funzione di punto di nidificazione e sosta per molte specie importanti dell'avifauna (ad esempio il Tarabuso, *Botaurus stellaris*, specie prioritaria e inserita in allegato I della Direttiva Uccelli, il Succiacapre, *Caprimulgus europaeus*, il Martin Pescatore, *Alcedo atthis*, entrambe inserite in allegato I).

Sono presenti numerose anche altre specie nidificanti e di passo (che adottano il corso del fiume Ticino come rotta di migrazione per il collegamento tra l'Africa ed il Nord Europa), rare a livello locale e regionale.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

Tra i mammiferi legati all'ecosistema fluviale la specie di maggiore importanza è la Lontra (*Lutra lutra*, inserita negli allegati II e IV della Direttiva Habitat), di abitudini acquatiche e a rischio di estinzione nel nostro paese in quanto altamente sensibile alle alterazioni ambientali.

In sintesi la conservazione di determinate caratteristiche originarie dell'ecosistema del fiume Ticino garantisce sicuri benefici alla componente faunistica in quanto:

- il mantenimento o il ripristino di condizioni di buona qualità delle acque ha effetti positivi in particolare sull'ittiofauna ed anche sugli altri gruppi faunistici;
- la presenza di vegetazione ripariale e di greto, delle condizioni di naturalità delle sponde e delle spiagge ghiaiose e sabbiose garantiscono le condizioni ideali per la nidificazione e il riparo di molte zoocenosi (soprattutto per le specie ornitiche ed erpetologiche più sensibili e rare).

#### Fauna dell'ecosistema ad acque lentiche

Alla sinistra idrografica del Ticino si sviluppa un sistema di specchi d'acqua a bassa profondità che costituiscono uno specifico ecosistema ad acque lentiche (essenzialmente lanche).

In questo punto si ha lo sviluppo di vegetazione idrofita a fragmiteto e in alcuni tratti a nannufareto e tifeto, rappresentando l'habitat ideale per l'insediamento di numerose specie di invertebrati, pesci, anfibi, rettili e uccelli.

Tra i pesci di maggior interesse conservazionistico si possono citare a titolo di esempio: il Cobite mascherato (*Sabanejewia larvata*) inserita in allegato II della Direttiva Habitat e il luccio (*Esox lucius*).

Gli anfibi più comunemente presenti sono la Raganella (*Hyla arborea*) e la Rana verde (*Rana esculenta x lessonae*) entrambe inserite in allegato IV della Direttiva Habitat. Da citare anche il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), inserito in allegato II della Direttiva Habitat e il Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*).

Tra tutte le specie di rettili indubbiamente la più importante è la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), oggetto di uno specifico intervento di reintroduzione nel 1989, essendo divenuta rara in tutta la pianura padana. Di tale specie, sono note segnalazioni sporadiche e frammentarie dovute sia alla rarità della specie sia al suo comportamento molto elusivo.

Numerose sono le specie di uccelli nidificanti nelle aree umide e fortemente legate agli specchi d'acqua ricchi di canneto tra le quali si citano. Tra questi vi sono: il Tarabuso (*Botaurus stellaris*), specie prioritaria, il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), incluso in allegato I della Direttiva Uccelli, l'Airone rosso

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 80 di 80	

(*Ardea purpurea*), incluso nell'allegato I della Direttiva Uccelli e il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), rapace inserito in allegato I della Direttiva Uccelli, estremamente raro e vulnerabile.

Tra le specie di mammiferi di maggiore interesse conservazionistico vi sono, oltre alla Lontra di cui si è già parlato precedentemente, alcuni chiroteri legati alle aree umide come il Pipistrello di Nathusii (*Pipistrellus nathusii*) e il Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), inserite in allegato II della Direttiva Habitat.

#### Fauna dell'ecosistema boschivo

L'ampia superficie boscata del Bosco Pizzone, situata alla sinistra idrografica del Ticino ed interessata dal passaggio del tracciato, rappresenta un importante esempio di ecosistema boschivo.

Infatti all'interno di esso si individuano diverse tipologie di habitat idonei allo sviluppo e al successo riproduttivo di numerose zoocenosi caratterizzate da un elevato tasso di biodiversità e quindi da rilevante interesse naturalistico: il querceto-carpineteto e l'alneto frammisto a saliceto e pioppeto.

Tra gli anfibi di ambiente boschivo si possono citare: la Rana di Lataste (*Rana latastei*) inserita in allegato II della Direttiva Habitat, la Rana agile (*Rana dalmatina*) inserita in allegato IV, il Rospo comune (*Bufo bufo*) e la Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*).

Anche i rettili sono ben rappresentati e tra le specie da citare vi sono: il Ramarro (*Lacerta bilineata*) la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), il Saettone (*Elaphe longissima*), il Colubro liscio (*Coronella austriaca*), entrambe inserite in allegato IV della Direttiva Habitat, il Colubro del Riccioli (*Coronella girondica*) e la Vipera aspide (*Vipera aspis*).

Sono numerose le specie gli uccelli di ambiente forestale nidificanti tra cui si possono citare, per la rarità: il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) inserito in allegato I della Direttiva Uccelli, il Gheppio (*Falco tinnunculus*), il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), l'Averla piccola (*Lanius collurio*) entrambe inserite in allegato I, il Picchio rosso minore (*Picoides minor*), l'Upupa (*Upupa epops*) e lo Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*).

La mammalofauna dell'ecosistema presenta un numero elevato sia di specie, tra le quali la maggiore rilevanza conservazionistica è rivestita dai chiroteri forestali, molto importanti come indicatori ambientali per via della loro alta sensibilità rispetto alle variazioni ambientali.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 81 di 81	

### Fauna dell'Agroecosistema

Nell'agroecosistema esistono numerose specie strettamente legate ad esso perchè in alcuni punti possiede delle caratteristiche di buona naturalità e di ricchezza di risorse trofiche cui attingere: è il caso dei seminativi irrigui (le risaie in particolare) e dei fontanili.

La presenza dei fontanili conferisce agli agroecosistemi caratteristiche ambientali di estremo interesse per la presenza di diverse componenti biotiche (vegetazione e fauna acquatica).

Tra i numerosi taxa di invertebrati che possono frequentare le acque dei fontanili si ricordano crostacei, insetti acquatici, molluschi rari come *Ancylus fluviatilis* e *Gyalus laevis*, numerosi odonati minacciati come *Calopteryx virgo* e *Nehalennia speciosa*.

Nelle aree agroecosistemiche umide o xeriche sono presenti anche diverse specie di lepidotteri rare e minacciate come ad esempio: *Zerynthia polyxena* (inserita in allegato IV della Direttiva Habitat), *Lycaena dispar* (inserita negli allegati II e IV della Direttiva Habitat) e *Satyrrium pruni*.

Gli anfibi e i rettili sono categorie faunistiche in costante decremento numerico essendo molto vulnerabili ai processi di antropizzazione del territorio.

Tra le specie di anfibi, la più importante è il Pelobate fosco (*Pelobates fuscus*), specie di interesse prioritario e inserita negli allegati II e IV della Direttiva habitat.

Il Pelobate fosco è la specie di anfibio più rara e localizzata del comprensorio padano e in Lombardia è accertata la sopravvivenza di sole quattro ridottissime popolazioni, di cui una presente nel territorio della Provincia di Pavia.

Numerose sono le specie di rettili caratteristiche dell' agroecosistema (ad esempio l' Orbettino (*Anguis fragilis*), il Ramarro (*Lacerta bilineata*) e il Biacco (*Hierophis viridiflavus*)).

I seminativi umidi e soprattutto le risaie rappresentano un'importante fonte di risorse trofiche e talora un punto di nidificazione per numerose specie di uccelli.

Negli ultimi anni in ambiente risicolo sono state osservate alcune nidificazioni di specie rare e di alto interesse conservazionistico come la Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), la Spatola (*Platalea leucorodia*) entrambe inserite in allegato I della Direttiva Uccelli e l'Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*).

- In corrispondenza delle zone in cui le colture sono più eterogenee si possono trovare diverse specie di micromammiferi di interesse naturalistico e importanti per il ruolo ecologico che rivestono (ad esempio il Toporagno comune (*Sorex araneus*) e l'Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*)).

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A

### Fauna di ambiente urbano

La fauna di ambiente urbano, come si può facilmente intuire, è in buona parte caratterizzata da un livello di scarsa biodiversità ed ha quindi un valore conservazionistico molto limitato.

Le specie presenti non avendo delle esigenze ecologiche particolari, si adattano bene ad un ambiente antropizzato ed anzi, in alcuni casi, la presenza dell'uomo favorisce la proliferazione di alcune specie.

In generale si tratta quindi di specie che non hanno particolari esigenze di vivere in ambienti naturali.

### **C.5.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE E IDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI**

Lo studio dettagliato dell'impatto sulla fauna è stato svolto suddividendo il tracciato in 8 tratti dalle caratteristiche ambientali più o meno omogenee in relazione al legame tra la tipologia di habitat e di fauna.

A priori sono stati definiti tre parametri di sensibilità (sensibilità alta, media e bassa) da attribuire a ciascun tratto focalizzando l'attenzione sulle porzioni di habitat di maggiore potenziale interesse faunistico soggette all'impatto.

Per stabilire il grado di impatto sono stati individuati e classificati i fattori di impatto, distinguendoli in due categorie:

1. fattori di impatto in fase di costruzione dell'opera (connessi alle attività di cantierizzazione)
2. fattori di impatto in fase di esercizio dell'opera.

fattori di impatto in fase di costruzione dell'opera	fattori di impatto in fase di esercizio dell'opera
<ul style="list-style-type: none"> <li>• occasionali o frequenti casi di mortalità di esemplari appartenenti a tutte le categorie faunistiche</li> <li>• disturbo sonoro all'avifauna e alla teriofauna;</li> <li>• intorbidimento delle acque dopo il sollevamento delle polveri con probabili danni principalmente all'ittiofauna e agli invertebrati acquatici);</li> <li>• distruzione di habitat con danni a tutta la fauna in relazione a: disboscamento di alcune parti di bosco e bonifica di parte o di tutta l'area umida;</li> <li>• artificializzazione di alcune sponde di canali naturaliformi con effetti negativi su erpetofauna ed ittiofauna;</li> <li>• possibili scarichi nell'ambiente di inerti o rifiuti di altro genere;</li> <li>• permanenza della presenza antropica durante i lavori con disturbo alle comunità ornitiche nidificanti;</li> <li>• asportazione di soprassuolo con conseguente scomparsa della pedofauna (composta essenzialmente da invertebrati)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sottrazione e frazionamento di parti di habitat e conseguente abbandono delle zone impattate da parte delle ornitocenosi;</li> <li>• occasionali o frequenti casi di mortalità per investimento dai treni in transito (essenzialmente mammiferi e uccelli);</li> <li>• probabile aumento del disturbo sonoro alle ornitocenosi e alle teriocenosi durante il transito dei treni.</li> </ul>

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 83 di 83	

In fase di costruzione risultano maggiormente coinvolti *l'avifauna, l'erpetofauna e gli invertebrati*, mentre in fase di esercizio *l'avifauna, l'erpetofauna e la teriofauna*.

Nel complesso, gli impatti risultano poco significativi nei contesti agricoli e di area periurbana, mentre assumono una certa rilevanza in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua.

Il Ticino, con le sue fasce perfluviali ricche di aree umide, al elevato grado di naturalità (importanza ribadita dalla presenza del SIC "Basso corso e sponde del Ticino) costituisce l'ambito più sensibile ed in quanto tale maggiormente suscettibile alle trasformazioni indotte dal progetto.

Tali impatti sono comunque parzialmente mitigabili e gli interventi / misure si possono ricondurre a due grandi categorie:

- indiretti:
  - ricostituzione e/o potenziamento di habitat elettivi per la fauna protetta;
  - interventi per il recupero di permeabilità della linea;
- diretti:
  - misure atte a confinare la linea rispetto ai contesti naturali quali recinzioni, inviti e passaggi fauna protetti, per la prevenzione delle collisioni con la linea.

## C. 6 RUMORE E VIBRAZIONI

### C.6.1 RUMORE

#### I ricettori

L'area di studio con potenziali impatti sull'ambiente acustico interessa la linea ferroviaria Milano – Mortara nel tratto compreso tra Cascina Bruciata (Gaggiano) e la stazione di Parona Lomellina.

Nel tratto la sede ferroviaria è all'attualità costituita da un binario singolo che corre per lo più a raso.

Il tratto oggetto dello studio interessa nel suo sviluppo i comuni di Abbiategrasso e di Vigevano.

Lungo il tratto di intervento le interferenze con il sistema abitativo si concretizza nei tratti di attraversamento dei due comuni sopra indicati interessando entrambi i lati della ferrovia.

Caratteristica peculiare è la stretta correlazione tra la linea ferroviaria e il tessuto urbanizzato, con edifici residenziali spesso molto vicini alla sede ferroviaria. Si nota infatti che sovente la distanza tra il binario e il ricettore risulta anche inferiore a 10 m.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	84 di 84

L'edificato in questi centri, costituito per lo più da palazzine di modesta altezza generalmente variabile tra 1 e 3 piani, forma, pertanto, un vero e proprio corridoio all'interno del quale passa la sede ferroviaria. Nei tratti esterni agli abitati, la linea attraversa infatti vaste aree agricole e le interferenze con l'abitato sono per lo più puntuali (vicinanza di cascine o di case isolate).

Accanto alla sede ferroviaria è stata, inoltre, riscontrata la presenza di molteplici ricettori particolarmente sensibili. Trattasi nella maggior parte dei casi di scuole di vario ordine e grado e di un ospedale e precisamente dell'ospedale di Vigevano.

Dal punto di vista naturalistico, si sottolinea invece la presenza del parco del Ticino, zona particolarmente frequentata nel tempo libero dalle popolazioni locali e turisticamente rinomata per la vegetazione e la fauna presente.

#### Il censimento dei ricettori

Nell'ambito delle analisi ante operam è stato previsto un censimento dei ricettori.

Su una base cartografica in scala 1:5000 sono stati individuati tutti i ricettori compresi all'interno di un corridoio di 250 m per lato, misurati a partire dal binario esterno. Detti ricettori sono stati suddivisi secondo le tipologie di seguito indicate:

- Residenze o Servizi;
- Ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura, etc.);
- Produttivo artigianale o industriale.

#### Le sorgenti acustiche

Ai fini della caratterizzazione della situazione acustica ante opera risulta di primaria importanza la descrizione dell'attuale esercizio ferroviario, principale sorgente di rumore dell'area.

Pertanto si riportano di seguito il numero dei transiti dei convogli passeggeri e merci relativi al periodo diurno (6-22) e a quello notturno (22-6).

CATEGORIA	Periodo Diurno	Periodo Nott.
<i>Treni Locali</i>	40	6

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	85 di 85

<i>Treni Mercè</i>	2	4
--------------------	---	---

Per quanto concerne i convogli a servizio locale (regionale e interregionale), si nota che il servizio è fornito sia da treni navetta che da convogli con materiale ordinario. I primi hanno una composizione media di 7 (solo 4 treni sono composti da 9 elementi), con locomotive E633/E646.

La velocità di progetto della linea nella tratta è pari a 130 km/h.

Il clima acustico in assenza della ferrovia è determinato dal traffico veicolare urbano nei centri attraversati dalla linea ferroviaria.

All'interno di Milano il traffico si svolge prevalentemente alla scala di strada urbana locale, o di strada di quartiere.

Nei restanti comuni i ricettori sono immersi in un tessuto urbano costituito da strade a carattere prevalentemente locale, con traffici modesti o di media entità.

#### Rilievi fonometrici per la caratterizzazione della sorgente

Un'apposita campagna di misurazioni fonometriche è stata approntata al fine di valutare le emissioni acustiche dei convogli da utilizzare nelle simulazioni finalizzate alla stima del rumore prodotto dalla ferrovia a progetto realizzato, nonché al dimensionamento degli interventi di mitigazione.

Il monitoraggio è stato svolto dalle ore 17 del 21 febbraio alle ore 19 del 21 febbraio 1999 previa individuazione delle postazioni di misura ottimali.

### **C.6.2 GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE E INDIRIZZI PER LE MITIGAZIONI**

#### Clima acustico

L'impatto prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 86 di 86	

Tale modello è sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente come le Shall 03 e DIN 18005 emanate della Germania Federale, le ÖAL 30 Austriache e le Nordic Kilde 130.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per “raggi”. Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi.

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai *realistica e dettagliata*. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e antropici specifici comportamenti acustici. Il modello prevede infatti l’inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati.

Dalle analisi condotte emerge che i livelli sonori con questa ipotesi di esercizio appaio decisamente elevati (soprattutto nel periodo notturno) e, di conseguenza, difficilmente mitigabili se non con l’inserimento di barriere di notevole altezza.

Nell’attraversamento dei centri urbani, nei tratti di trincea precedentemente descritti, anche in virtù delle notevoli altezze dei ricettori, è previsto l’inserimento di portali.

### Clima vibrazionale

L’individuazione delle criticità che si potranno verificare con la realizzazione del progetto ha reso indispensabile determinare preventivamente i criteri di valutazione della sensibilità del territorio.

La classificazione per livelli decrescenti di sensibilità dei ricettori interessati dal progetto, è risultata infatti necessaria per la definizione degli standard di qualità ambientale da rispettare.

Le classi di sensibilità, a prescindere da considerazioni locali quali ad esempio lo stato di conservazione, la tipologia costruttiva dell’immobile, sono state stilate sulla base della destinazione d’uso dell’immobile, in conformità con la Norma UNI 9614, e sono così definite (a sensibilità decrescente):

- Aree critiche
- Abitazioni
- Uffici
- Fabbriche

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 87 di 87	

Per quanto concerne le aree critiche si nota che all'interno del corridoio di studio sono stati rilevati edifici scolastici nella maggior, situati a distanze anche di molto superiori a 100 m e un ospedale in corrispondenza di Vigevano, situato a circa 10 m dalla linea.

Per quanto riguarda l'individuazione di criticità, in via cautelativa, si è fatto riferimento alla norma ISO 2631/UNI 9614, la quale assume come parametro da considerare per la valutazione di questo aspetto i valori efficaci in accelerazione delle vibrazioni, ponderati secondo curve legate alla percezione dei soggetti esposti.

Per verificare le situazioni di superamento dei limiti di norma sono state considerate le seguenti situazioni tipologiche, scelte tra quelle che ricorrono nella tratta oggetto di studio:

1. Edificio residenziale di tipo leggero con struttura in muratura – 3° piano
2. Edificio residenziale di tipo leggero con struttura in c.a. – 3° piano
3. Edificio residenziale di tipo pesante con struttura in c.a. – 5° piano

Applicando il modello di calcolo messo a punto nel paragrafo precedente, si rileva che i limiti di cui alla norma 2631/UNI 9416 (vedi tabella paragrafo) non vengono potenzialmente rispettati nelle situazioni e all'interno delle fasce riportate in tabella.

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	88 di 88

Tipologia edificio	Limiti norma		Livello	Distanza	Livello vibrazionale		
	$a_{x,y}$	$a_z$			$a_x$ [dB]	$a_y$ [dB]	$a_z$ [dB]
Residenziale c.a. tipo leggero	86,7	89,0	3	25 m	78,9	86,4	77,3
Residenziale c.a. tipo pesante			6	20 m	81,2	85,7	79,7
Residenziale in muratura			3	15 m	81,5	85,9	81,6

Sulla base dei dati riportati in tabella sono state individuate delle aree critiche per l'impatto vibrazionale. Le stesse sono riportate nelle planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione. Per quanto concerne l'Ospedale di Vigevano (cod. VI-P-03) si nota che trattasi di ricettore particolarmente sensibile e quindi tutelato con limiti più restrittivi. Lo stesso essendo situato a soli 10 m dalla linea risulta pertanto impattato.

Nella tabella seguente si riporta in sintesi l'elenco dei tratti in cui le analisi effettuate hanno evidenziato un impatto vibrazionale.

**QUADRO GENERALE DELLE AREE CRITICHE PER L'IMPATTO VIBRAZIONALE**

Codice progressivo	Ubicazione	Km inizio	Km fine	Lunghezza [m]
01	Abbiategrasso	25+510	27+010	1.500
02	Abbiategrasso	28+520	28+790	270
03	Parco del Ticino	33+950	34+015	65
04	Vigevano	34+995	36+795	1.800
05	Vigevano	36+795	36+910	115
06	Vigevano	12+470	12+695	225
07	Vigevano	11+865	12+470	605
08	Vigevano	11+150	11+865	715
09	Vigevano	10+900	11+000	100
10	Vigevano	10+425	10+505	80
11	Vigevano	10+315	10+350	35
12	Vigevano	8+771	8+801	30
13	Vigevano	8+085	8+115	30
14	Cascina Scoglio	6+720	6+785	65
15	Parona-Lomellina	5+670	5+700	30
16	Parona-Lomellina	5+250	5+280	30
17	Parona-Lomellina	4+883	4+913	30

**TOTALE**
**5.725**

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 89 di 89	

In corrispondenza dei tratti sopra indicati dovranno essere effettuati idonei approfondimenti nelle successive fasi progettuali definendo in questa fase gli interventi di mitigazione che potranno essere ad esempio costituiti da tappetini antivibranti o da conglomerati subballast di nuovo tipo caratterizzati da specifiche caratteristiche di assorbimento meccanico.

#### Tipologia delle opere di mitigazione adottate

La scelta della tipologia di barriera antirumore è stata effettuata tenendo conto di tutti i criteri tecnici e progettuali atti a garantire l'efficacia globale dell'intervento.

L'effetto di una protezione fonica è condizionato dalla minimizzazione dell'energia acustica che, come noto, schematicamente si propaga attraverso:

1. l'onda diretta, che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
2. l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
3. l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera, riflessa dal suolo e quindi diretta verso il ricettore;
4. l'onda che si riflette sulla barriera;
5. l'onda che giunge al ricettore per trasmissione attraverso i pannelli che compongono la barriera;
6. l'onda riflessa sulla sede ferroviaria, diffratta dal bordo superiore della barriera e quindi diretta verso il ricettore.
7. l'onda assorbita.

Per quanto riguarda i punti 1, 2, 3, e 6 risulta di importanza fondamentale il dimensionamento delle barriere in altezza lunghezza e posizione.

Relativamente ai punti 4, 5, e 7 invece sono maggiormente influenti le caratteristiche acustiche dei materiali impiegati e le soluzioni costruttive adottate.

In particolare devono essere opportunamente definite le proprietà fonoisolanti e fonoassorbenti della barriera, attenendosi alle seguenti norme di carattere generale.

L'impiego di materiali fonoassorbenti è consigliabile nel caso ferroviario al fine di evitare una perdita di efficacia per le riflessioni multiple che si generano tra le pareti dei vagoni e la barriera stessa.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 90 di 90	

Per quanto appena detto, le barriere che si prevede di utilizzare saranno prevalentemente fonoassorbenti e quindi opache. In alcune parti però i pannelli fonoassorbenti saranno inframezzati da parti trasparenti, in maniera tale da alleggerire l'intrusione visiva dell'intervento.

Dallo studio condotto emerge che solo a fronte di interventi particolarmente onerosi (portali e barriere di altezza pari a 5 m), è possibile ricondurre nei limiti di norma i livelli sonori in corrispondenza dei piani più elevati dei ricettori più prossimi alla linea. In ambito extraurbano, le barriere di altezza maggiore di 3,00 m sono state invece utilizzate soltanto nei casi in cui il ricettore da riportare a norma fosse particolarmente vicino al sedime ferroviario, e questo, ovviamente, in virtù delle ridotte altezze dei fabbricati (in aperta campagna l'altezza più ricorrente è risultata essere pari a due piani, raramente tre ma non oltre).

## **C. 7 PAESAGGIO – PATRIMONIO STORICO-CULTURALE**

### **C.7.1 ARCHEOLOGIA**

L'area oggetto dell'indagine risulta antropizzata fin dall'età del Bronzo. Inoltre, va considerato che lungo tutto il corso del Ticino sono stati effettuati in passato rinvenimenti tali da sottolineare la sua importanza dal punto di vista archeologico.

Ampie parti del territorio rientrano nel Parco del Ticino dove sono state segnalate aree a tutela archeologica ed aree a rischio archeologico sulla base dell'art. 12/1 della L.R. n.33 del 22.03.80.

Per quanto riguarda l'epoca romana, si segnalano in zona diversi rinvenimenti di necropoli e reperti archeologici. Nei dintorni di Abbiategrasso la maggior parte dei ritrovamenti di età romana sono ubicati presso le cascine, a testimonianza di una ininterrotta persistenza di questi nuclei agricoli. Non è certa la centuriazione della zona; esistono studi in proposito specie per quanto riguarda la zona a SE di Abbiategrasso, ma è probabile che la zona lungo il Ticino non fosse centuriata. Nell'epoca barbarica ed altomedievale sembra, sulla base dei toponimi, che ampie aree vennero lasciate incolte o riconquistate dai boschi.

Alla luce dei dati raccolti e tenendo conto dei due capisaldi dati dai siti 21 (cascina Pestagalla, necropoli a 50 cm di profondità dal piano di campagna) e 37 (Ponte sul canale Lavagnetta, tombe romane a 60 cm di profondità dal piano di campagna), vengono indicate le seguenti valutazioni di potenziale rischio archeologico.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 91 di 91	

### Valutazione di potenziale rischio archeologico assoluto

Vengono considerate a potenziale rischio archeologico assoluto alto le seguenti aree:

- la zona a sud-est di Vigevano, caratterizzata dalla presenza dei siti 28 (Cascina Cernaia: sito romano) e 29 (Cascina Ronchi: necropoli celtica e sito romano).
- l'area tra il km 9 ed il km 8+100 del progetto in esame, rientrante in un territorio dichiarato area a rischio archeologico (dell'art. 12/1 della L.R. n.33 del 22.03.80). Inoltre nei pressi sono localizzati i siti 34 e 35, relativi a rinvenimenti sporadici non attribuibili cronologicamente.
- l'area circostante il sito 40 (Castagnola, Cascina Scoglio: rinvenimento di materiali e tomba romani).

Vengono considerate a potenziale rischio archeologico assoluto medio le seguenti aree:

- l'area dal fontanile Modrone all'alveo del Ticino compreso, considerato area di tutela archeologica (dell'art. 12/1 della L.R. n.33 del 22.03.80).
- da Cascina Bruciata all'abitato di Abbiategrasso compreso, alla luce dei numerosi rinvenimenti nell'area indicata, che coprono un arco cronologico dall'età romana al medioevo, ed anche in considerazione della vicinanza con la zona tra Albairate, Cascina Scamozzina, Cascina Rizzolo e Cascina Faustina, particolarmente interessante dal punto di vista archeologico per rinvenimenti che coprono un arco cronologico che va dall'età del Bronzo all'altomedioevo.
- l'area di abitato a sud-est del centro storico di Vigevano, per la sua posizione tra due aree a potenziale rischio archeologico alto e per la probabilità che esista un asse viario antico di collegamento tra le due zone.

Vengono considerate a potenziale rischio archeologico assoluto basso le seguenti aree:

- l'area da Abbiategrasso al fontanile Modrone, zona in cui non sono segnalati rinvenimenti ma solo toponimi di probabile formazione altomedievale legati alla coeva situazione del paesaggio, che sembra caratterizzato da terreni incolti in stato di abbandono e boschi in parte recuperati all'agricoltura. Non si possono però escludere che future operazioni di scavo possano portare alla luce reperti archeologici.
- l'area dall'alveo del Ticino alla parte nord dell'abitato di Vigevano compreso, dove allo stato attuale non sono noti rinvenimenti archeologici. Non si possono però escludere che future operazioni di scavo possano portare alla luce reperti archeologici.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 92 di 92	

- l'area ad ovest del centro storico di Vigevano fino all'altezza del km 9 da Mortara del progetto in esame dove allo stato attuale non sono noti rinvenimenti archeologici. Non si possono però escludere che future operazioni di scavo possano portare alla luce reperti archeologici.
- l'area rientrante tra il km 8+100 e il km 7 da Mortara del progetto in esame, dove allo stato attuale non sono noti rinvenimenti archeologici. Non si possono però escludere che future operazioni di scavo possano portare alla luce reperti archeologici.

#### Valutazione di potenziale rischio archeologico relativo

Vengono considerate a potenziale rischio archeologico relativo alto i seguenti tratti:

- da Km 26+047 a km 26+540 da ex bivio di Vigevano. In adiacenza è presente il sito14 (resti di ponte cinquecentesco, area vincolata ai sensi della L. 1497/39 e 1089/39) ed in zona sono presenti i siti 12 (centro storico di Abbiategrasso) e 13 (rinvenimento di due pozzi). In questo tratto sono indicate le seguenti opere:
  - o tratti di trincea TR 01 e TR 02
  - o cavalcaferrovia ciclopedonale Via Mazzini
  - o sifone "Roggia Cardinala"
  - o galleria artificiale via Giramo (GA01)
  - o IN 10
  - o cantiere operativo
- da km 8+852 a km 8+090 da Mortara. L'area è segnalata a rischio archeologico sulla base dell'art. 12/1 della L.R. n.33 del 22.03.80. In questo tratto sono indicate le seguenti opere:
  - o tratti di rilevato RI 17 e RI 18
  - o tratto in trincea TR 09
  - o VI 17 (Naviglio Langasco)
  - o VI 18 (Cavo Plezza)
- da km 7+015 a km 6+582 da Mortara. In adiacenza è presente il sito 40 (Castagnola, Cascina Scoglio, necropoli romana). In questo tratto sono indicate le seguenti opere:
  - o tratto in rilevato RI 19
  - o tratto in trincea TR 10.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 93 di 93	

Vengono considerate a potenziale rischio archeologico relativo medio i seguenti tratti:

- da km 24+065 a km 24+413 da ex bivio di Vigevano. Nei pressi è il sito toponomastico 9. In questo tratto sono indicate le seguenti opere:
  - tratto in rilevato
  - IN 05
  - nuova viabilità (NV 01)
  - sottovia Albairate.
  - cantiere operativo
  - campo base
- da km 28+811 a km 34+277 da ex bivio di Vigevano. L'area è segnalata a tutela archeologica sulla base dell'art. 12/1 della L.R. n.33 del 22.03.80. In questo tratto sono indicate le seguenti opere:
  - tratti in rilevato da RI 05 a RI14
  - IN da 13 a 20
  - Nuova viabilità SL 04
  - sottovia di Abbiategrasso
  - roggia Rile
  - VI 05, fosso
  - roggia Gambarola
  - sottovia ciclopedonale SL05
  - VI07 e VI 08, fossi
  - VI 09, canale don Antonio
  - VI 10, fosso + strada
  - VI 11
  - due cantieri industriali
  - due cantieri operativi.
- da km 36+138 (da ex bivio di Vigevano) a km 12+172 (da Mortara). Si tratta dell'area di abitato a sud-est del centro storico di Vigevano, situata tra due aree a potenziale rischio archeologico alto tra le quali potrebbe esistere un asse viario di collegamento tra le due zone. Si vedano quale riferimento i siti 27 Vigevano), 28 (sito romano) e 29 (necropoli celtica, sito romano). In questo tratto sono indicate le seguenti opere:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 94 di 94	

- galleria artificiale Gobetti (GA02)
- cavalcaferrovia ciclopedonale Corso Pavia
- cavalcaferrovia via Matteotti
- sifone Naviglietto Sforzesco (IN25)
- fermata di Vigevano
- tratto in trincea 05
- cantiere operativo.

Vengono considerate a potenziale rischio archeologico relativo basso i seguenti tratti con le opere in essi previsti:

- da km 23+763 a km 24+065 (da ex bivio di Vigevano)
- da km 24+413 a km 26+047 (da ex bivio di Vigevano)
- da km 26+540 a km 28+811 (da ex bivio di Vigevano)
- da km 34+277 a km 36+138 (da ex bivio di Vigevano)
- da km 12+172 a km 8+852 (da Mortara)
- da km 8+090 a km 7+015 (da Mortara).

In questi tratti i siti segnalati sono piuttosto distanti dalle opere previste.

### **C.7.2 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE**

Il territorio preso in esame nel presente studio rientra interamente nei confini del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Possiamo riconoscere lungo la fascia di indagine due grandi ambiti caratterizzabili dal punto di vista storico-culturale: i territori dell'Abbatense, nella provincia di Milano e i territori del Vigevanese, nella provincia di Pavia.

#### ***Il polo abbatense***

Si trova nell'area del Parco del Ticino, un ambiente plasmato durante i secoli dal corso del fiume. Ne sono elementi costitutivi il paesaggio fluviale, il Naviglio Grande, le terrazze diluviali e le forme che la conduzione rurale ha preso in queste terrazze, il ciglio dell'altopiano che delimita una fascia di territorio di ampiezza variabile (al massimo due chilometri). Nella diversificata conformazione del paesaggio, il

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 95 di 95

Polo Abbiatense e' definito da una serie di sistemi rurali che da Abbiategrasso si estendono verso il Ticino e il Naviglio Grande.

Eccetto una fascia boschiva lungo il corso d'acqua, tutta quest'area e' intensamente coltivata fino da tempi antichissimi. I sistemi rurali e irrigui sono rimasti pressoché inalterati dal primo Ottocento; a fronte di una larga permanenza di conduzioni agrarie di grande e medio taglio, la sola zona di Nord-Ovest dell'agglomerato urbano ha subito modificazioni significative: dalla coltura a vigneto dell'inizio del secolo e' passata all'attuale suddivisione in campi di modeste dimensioni, parte dei quali sono frutteti.

Una forte marca territoriale è costituita dalla fitta rete irrigua caratterizzata dai fontanili e dai canali. questa porzione della regione, di cui esempio preminente è lo storico Naviglio Grande.

### ***Il polo vigevanese***

Sub-ambito identificato, per particolari vicende storiche, nella regione agraria della Lomellina, segue le vicende di quest'ultima. Nel X sec. il territorio viene diviso nelle due contee di Vigevano e Lomello e venne a far parte del Marchesato di Ivrea, fino al 1164, quando Federico Barbarossa lo annette al comune di Pavia. A questi anni risalgono le prime opere di bonifica dei terreni volute dai grandi ordini religiosi, al fine di garantire alle colture un regime idrico più equilibrato.

Importante dal XIV al XVI sec. fu l'influenza dei Visconti, prima degli Sforza, poi. Questi ultimi introdussero la coltivazione del gelso per l'allevamento dei bachi da seta.

Dal XVI la Lomellina passa alle diverse potenze straniere che si contendono il predominio sulla Lombardia fino a quando la zona non viene annessa al Piemonte del Savoia.

Sono presenti anche in questa porzione di territorio alcuni esempi di paesaggio agrario modificato dalle camere della risicoltura, di dimensioni medio-grandi, delimitati dagli argini delle rogge sui quali spesso, sono piantati filari di alberi. Tale sistemazione fa sì che, spesso, a perdita d'occhio, si veda profilarsi soltanto la sagoma di una grande cascina isolata. I pioppeti, a volte delimitano l'orizzonte lontano. Mancano invece le siepi, le strade secondarie, le piante isolate che caratterizzano altri paesaggi, soggetti a uno sfruttamento attento al piccolo campo e al dettaglio.

Nella seconda metà dell'Ottocento, per l'importanza economica rivestita dalla Lomellina, essa venne fatta attraversare da una fitta rete ferroviaria, tuttora in funzione. Interessante è il repertorio architettonico offerto dalle stazioni, spesso ancora originarie.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	Progr. 004	REV. A	Pag. 96 di 96	

Le aree a forte connotazione paesistica

La lettura della carta *Patrimonio storico-culturale* consente di individuare come elementi caratteristici di questa zona i seguenti elementi del paesaggio culturale:

- **Nuclei e centri urbani**

Viene individuato il perimetro dei centri urbani (sedi di attuali comuni amministrativi) e le aree di nuclei urbani o rurali, già sede di comuni censuari. i perimetri sono desunti dalla cartografia storica IGM (I levata: anni 1880-90)

- **Beni puntuali di carattere storico-architettonico e testimoniale**

- *Edifici rurali*
- *Architettura per la lavorazione dei prodotti agricoli. Mulini*
- *Architettura religiosa: edifici o strutture destinate al culto o alla vita religiosa (chiese, cappelle, cimiteri, ecc.).*

- **Beni lineari**

- Rete stradale i cui tracciati sono documentati dalla cartografia prodotta da IGM di impianto.
- Rete ferroviaria

- **Beni storico-paesaggistici**

Rete irrigua di interesse storico. Sono cartografati i canali, le rogge, i cavi artificiali utilizzati per fini irrigui, la cui presenza è documentata alla fine del XIX sec.

Come è facilmente leggibile sulla Carta dei beni, il patrimonio storico culturale dell'area di indagine è costituito in netta prevalenza dal **sistema dei beni legati alle attività agricole** (complessi rurali e edifici legati alla lavorazione dei prodotti agricoli, come mulini, ghiacciaie, ecc.) e dalla **rete di canali irrigui**.

Tolti i due grandi tratti della linea ferroviaria che attraversano i poli urbani di Abbiategrasso e Vigevano, in cui sono concentrate le aree vocate alle attività industriali e artigianali, sempre di piccolo-medie dimensioni, gli elementi di pregio del paesaggio storico-culturale sono tipici del contesto agrario.

Rilevanti dal punto di vista naturalistico e paesaggistico sono le "marcite", preziosi testimoni di una sistemazione agraria propria di questa zona, legata anche alla presenza dei fontanili. Esse si concentrano soprattutto nella zona compresa fra il Bosco Pizzone e l'inizio dell'area industriale di Abbiategrasso.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 97 di 97	

### **C.7.3 GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE**

Per quanto riguarda la percezione visiva, gli impatti rilevati sono stati considerati bassi per la bassa intrusività dei rilevati nei tratti extraurbani e per l'adozione della soluzione dell'intervento in trincea negli attraversamenti urbani. In particolare, per gli interventi della nuove fermate di Abbiategrasso e di Vigevano, l'interramento della linea ferroviaria, anche con tratti di galleria artificiale, consente forme di ricucitura del tessuto urbano, attraverso progetti di riqualificazione e rifunzionalizzazione di aree attualmente occupate dal sedime ferroviario. In questi contesti gli impatti deriveranno dalla necessità di inserire barriere antirumore.

Anche gli impatti sulla componente storico-culturale risultano bassi, poiché non risultano interferiti beni puntuali, quanto piuttosto i sistemi della viabilità minore e della rete irrigua storica.

Negli ambiti agricoli, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti progettuali atti a conservare le strutture e gli elementi connotanti il paesaggio agrario (manufatti relativi al sistema idraulico e alla viabilità minore, e gli elementi lineari della naturalità diffusa che da sempre hanno accompagnato il reticolo minore) e negli ambiti urbani dovrà porsi attenzione alla scelta dei materiali soprattutto nella realizzazione delle barriere acustiche.

## **C. 8 ATMOSFERA**

### **C.8.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI**

Le attività associate alla realizzazione del potenziamento della tratta della linea ferroviaria Gallarate – Rho, con potenziali ricadute sulla qualità della componente in oggetto, possono essere ricondotte essenzialmente alle tre seguenti tipologie:

- cantieri fissi (campi operativi);
- cantieri mobili (aree tecniche e lavorazioni lungo la linea);
- il traffico indotto.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>									
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 98 di 98	

*inquinanti gassosi* (prevalentemente emissioni dei motori a combustione interna): CO (monossido di carbonio) e NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto);

*polveri*: PM10 (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese).

Deve essere evidenziato il ruolo critico giocato dal parametro PM10 originato tanto dal funzionamento dei motori a combustione dei mezzi d'opera che dalle altre attività caratteristiche degli impianti analizzati ed il cui comportamento dispersivo risulta, di fatto, assimilabile a quello di un inquinante gassoso (prescindendo dalla sua composizione chimica).

#### I cantieri fissi

Analizzando le tipologie di attività che si svolgono in cantieri analoghi a quelli che potranno essere impiantati, è possibile individuare la presenza di alcuni macchinari e lavorazioni specifiche caratterizzati da emissioni di inquinanti atmosferici (polveri e gas) particolarmente significative:

- impianto di betonaggio per la confezione dei calcestruzzi (qualora quotaparte del fabbisogno di cls. si decida di produrlo in loco);
- mezzi di movimentazione dei materiali (pala caricatrice a servizio dell'impianto di betonaggio, autobetoniere e autocarri);
- carriponte e/o gru a servizio delle aree di stoccaggio materiali;
- gruppo elettrogeno per la produzione di energia elettrica, impiegato nelle fasi iniziali del cantiere, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica.

#### I cantieri mobili

Per quanto riguarda le attività in linea ed in corrispondenza degli adeguamenti/realizzazioni delle opere d'arte le attività necessarie dipendono dalla tipologia dell'opera stessa (viadotto, allargamento/realizzazione rilevato, trincea, galleria artificiale, ecc.).

In generale, per i lavori di costruzione può essere fornito il seguente elenco di attività che, in assenza degli opportuni accorgimenti e procedure, potrebbero comportare elevate emissioni specifiche di inquinanti atmosferici:



**RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA  
TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA**

**Sintesi non tecnica**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	99 di 99

<b>Attività costruttiva</b>	<b>Emissioni non di motori</b>		<b>Emissioni di motori</b>
	<i>Polveri</i>	<i>COV, gas (solventi, ecc.)</i>	<i>NOx, CO, CO2, particolato, COV, ecc.</i>
Installazioni generali di cantiere (infrastrutture viarie, ecc.)	X	-	-
Demolizioni, smantellamento e rimozioni	X	-	-
Coperture e impermeabilizzazioni	-	X	-
Lavori di sterro	X	-	X
Scavo generale	X	-	X
Opere idrauliche, sistemazione di corsi d'acqua	X	-	X
Strati di fondazione ed estrazione di materiale	X	-	X
Pavimentazioni	-	X	X
Posa binari	-	-	X
Lavori sotterranei: scavi	X	-	X

dove:

X: importanza delle presumibili emissioni di inquinanti atmosferici elevata

-: importanza delle presumibili emissioni di inquinanti atmosferici medio/ridotta

### Il traffico indotto

Oltre ai cantieri, un contributo agli impatti sulla componente, direttamente imputabili alle attività di realizzazione della linea ferroviaria, è rappresentato dal traffico indotto sulla viabilità esistente e le piste di cantiere di collegamento ai cantieri e accesso alla linea.

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione ai fabbisogni dei cantieri stessi.

### **C.8.2 GLI IMPATTI SULLA COMPONENTE**

Obiettivo della presente sezione è quello di definire, in prima approssimazione, le dimensioni degli ambiti di impatto potenziale al fine di ottimizzare l'implementazione delle misure di mitigazione preventiva e le attività di monitoraggio e controllo dell'efficienza degli interventi predisposti.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 100 di 100

Sulla base di analisi effettuate su cantieri analoghi, è possibile fornire la seguente stima delle dimensioni degli ambiti di impatto potenziale legate ai campi industriali:

Ambito di impatto potenziale “elevato”: distanza dal perimetro del cantiere inferiore a 100 m , rappresentativa della distanza massima di ricaduta e deposizione della frazione più “grossolana” delle PTS (diametro aerodinamico compreso tra i 30 e i 100 µm). I valori di concentrazione del PM10 possono risultare confrontabili con la soglia normativa assunta dal D.M. 60/2002<sup>2</sup> e non è possibile escludere l’eventuale superamento delle stesse in presenza di interventi di mitigazione insufficienti e condizioni meteorologiche e morfologiche non favorevoli.

Ambito di impatto potenziale “basso”: oltre la distanza di 250 m è possibile ritenere che eventuali episodi critici caratterizzati da elevati valori delle concentrazioni di polveri possano considerarsi sporadici e conseguenza di concause particolarmente sfavorevoli nonché accidentali e conseguentemente di breve durata.

L’impatto delle attività lungo la linea (cantieri mobili) attività è caratterizzato da un’estensione temporale sicuramente inferiore e pertanto è possibile affermare che possa essere contraddistinto da una minore criticità.

Sulla base dei fattori di emissione stimati relativi ai parametri CO, NO<sub>x</sub>, e PM per i mezzi d’opera è possibile individuare tra le attività ipotizzate quelle potenzialmente più critiche (indipendentemente dalla durata complessiva delle stesse).

In particolare, in relazione ad un livello stimato di produzione oraria degli inquinanti, è possibile valutare che le seguenti attività possono essere considerate tra le più critiche dal punto di vista della componente in oggetto: *opere d’arte – scavi e fondazioni, scavi di sbancamento e formazione del sottofondo.*

Per quanto riguarda il traffico indotto dai cantieri e dalle lavorazioni, mediante l’utilizzo di un opportuno modello di dispersione è possibile effettuare una valutazione di prima approssimazione della ricaduta degli inquinanti al suolo da traffico in relazione all’entità dei flussi veicolari.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA</b> <b>TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	141	10	R	15	RG	SA0000	004	A	101 di 101

Il contributo al traffico locale di flussi dell'ordine di grandezza inferiore ai 100 veicoli orari può essere ritenuto poco significativo in termini di incidenza sulla variazione della qualità dell'aria.

Discorso a parte deve essere fatto per il transito dei mezzi d'opera sulle piste di cantiere in grado di comportare un disturbo di significativa importanza per quanto riguarda il sollevamento e la dispersione delle polveri.

La maggiore criticità, infine, è tuttavia rappresentata dalle viabilità locali in contesto urbano. Tali ambiti possono, infatti, comportare, a causa del regime dei motori e dell'effetto di intrappolamento degli inquinanti indotto dalla presenza degli edifici, condizioni in grado di inficiare le ipotesi alla base delle valutazioni sopra esposte e valori di concentrazione degli inquinanti sensibilmente maggiori.

Per concludere è possibile affermare che in assenza degli interventi specifici e delle opportune procedure gli ambiti prossimi ai cantieri industriali potrebbero subire significative alterazioni della qualità dell'aria.

Il contesto densamente urbanizzato, oltre a costituire di per sè, un ambito particolarmente sensibile, potrebbe comportare temporanei e localizzati problemi di traffico indotti dalle fasi di cantierizzazione.

La predisposizione degli opportuni interventi e delle corrette procedure consente tuttavia di ridimensionare sensibilmente il problema.

## **C. 9 CAMPI ELETTROMAGNETICI**

### **C.9.1 LE CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI PROGETTO**

Dovendo soddisfare le esigenze di potenzialità del traffico nei diversi scenari futuri, consentendo il corretto esercizio e garantendo la continuità anche in presenza di fuori servizio parziale o totale di una SSE, è emersa la necessità di potenziare il sistema di alimentazione TE.

Tra gli interventi previsti, risultano necessari quelli relativi alla costruzione di una nuova SSE ed alle modifiche alle SSE di Albate e Mortara.

In particolare saranno realizzate le seguenti opere:

---

<sup>2</sup> Il D.M. 60/2002 in recepimento delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE fissa il limite per il PM10 ad un valore medio sulle 24h di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile. Tale limite entra in vigore a partire dal 1.1.2005.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 102 di 102

### SSE di Vigevano

La SSE di Vigevano sarà alimentata da doppia terna FS a 20 kV in entra/esci, con reparto Mt in quadri isolati in aria. La scelta dell'alimentazione in Media Tensione è dettata dalla limitata disponibilità di aree sul territorio di Vigevano e la limitazione d'impatto ambientale causato da una SSE in Mt.

### SSE di Albairate

Nell'ambito della SSE di Albairate si dovrà inserire un ulteriore stallo di Alta Tensione con le protezioni per una macchina di conversione con rapporto di trasformazione 132/20 kV. Il Fabbricato sarà adeguato ospitando al proprio interno i quadri di protezione Mt. Non si prevede la necessità di ampliare il piazzale di SSE.

### SSE di Mortara

Ambito SSE di Mortara si dovrà inserire un ulteriore stallo di Alta Tensione con le protezioni per una macchina di conversione con rapporto di trasformazione 132/20 kV. I quadri di protezione Mt saranno posizionati all'interno di un apposito prefabbricato.

### Sistema di trazione elettrica

Il sistema di trazione elettrica utilizzato per la tratta in oggetto è realizzato a 3 kvcc.

### **C.9.2 IMPATTO DOVUTO AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

Le linee a media tensione costituiscono una fonte di inquinamento da campi elettromagnetici estremamente ridotta al punto da non poter essere considerata significativa. Tale assunzione è avvalorata dal fatto che la vigente normativa non contempla fasce di rispetto per tensioni inferiori ai 132.

## **C. 10 QUADRO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI**

La valutazione degli impatti, condotta secondo la metodologia riportata nel capitolo 1 – *Metodologia e criteri per la valutazione degli impatti*, evidenzia un quadro complessivo degli impatti che può essere così sintetizzato:

### Fase di costruzione

Durante la fase realizzativa i fattori ambientali maggiormente coinvolti sono:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA MILANO-MORTARA TRATTA CASCINA BRUCIATA - MORTARA</b>								
<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA 141	LOTTO 10	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 004	REV. A	Pag. 103 di 103

- ATMOSFERA, in termini di *clima acustico*;
- FAUNA, in termini di *invertebrati, avifauna, erpetofauna*;
- SISTEMA ANTROPICO, in termini di *attività agricole e produttive, sistema residenziale e servizi*.

Tali impatti, comunque generalmente reversibili a breve o lungo termine, possono essere contenuti mediante la realizzazione di opere provvisorie e di mitigazione. A tale proposito per ogni componente, è stato definito un quadro prescrittivo che verrà sviluppato nelle successive fasi di progettazione.

#### Fase di esercizio

In fase di esercizio le ricadute negative si limitano ai seguenti fattori ambientali:

- ATMOSFERA, in termini di *clima acustico*; l'impatto è mitigabile attraverso l'adozione di opportune barriere acustiche;
- FAUNA, in termini di *avifauna, erpetofauna e teriofauna*; l'impatto è comunque mitigato mediante l'adozione di misure atte a confinare la linea rispetto ai contesti naturali (recinzioni, inviti e passaggi fauna protetti).

Per contro si evidenziano significativi impatti positivi in termini di miglioramento dell'accessibilità al territorio, attraverso il potenziamento del servizio ferroviario metropolitano e regionale, con evidenti ricadute sul sistema antropico. Con l'aumento di concorrenzialità del trasporto ferroviario rispetto a quello su gomma, si potranno ottenere positive ricadute anche sul sistema ambientale nel suo complesso.

Di seguito è riportato lo schema riassuntivo degli impatti.

