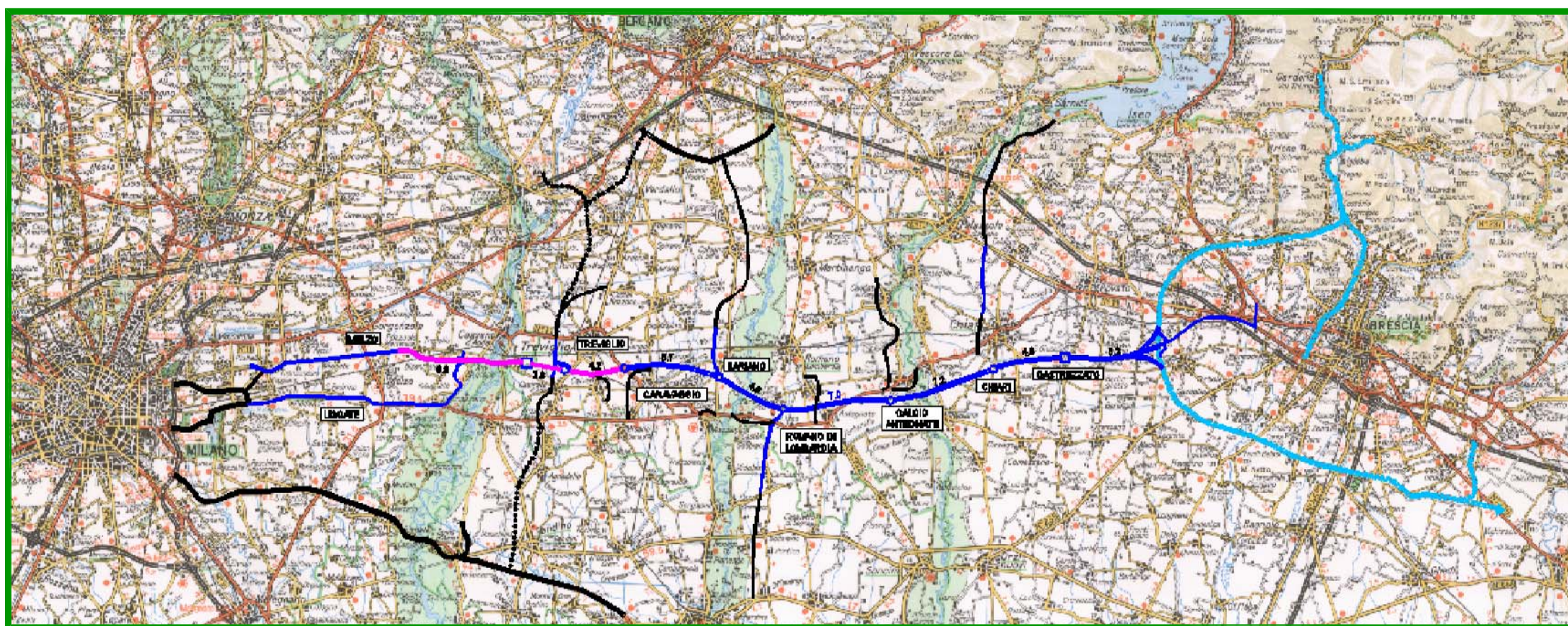


associazione
temporanea
di imprese

a.t.i. Brebemi SpA ed Altri
presso Brebemi SpA
via A. Gramsci n. 30 - 25122 Brescia
tel. 030 2807738 fax 030 2897630

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DI CONNESSIONE TRA LE CITTÀ DI BRESCIA E MILANO

PROGETTO PRELIMINARE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



SINTESI NON TECNICA

LUGLIO 2003

A.T.I. DI PROGETTAZIONE:

SPEA (mandataria), AUT. CENTROPADANE, TECHNITAL, SIPIT,
IDROESSE, SYNTHESIS PROGETTI, A.B.M., APRICA STUDI



INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	SINTESI DESCRITTIVA DEL PROGETTO	1
1.2	CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	4
1.3	METODOLOGIA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	4
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	6
2.1	INTRODUZIONE	6
2.2	RAPPORTI TRA IL PROGETTO E GLI STRUMENTI DI PIANO E DI PROGRAMMA	6
2.2.1	<i>Pianificazione di Trasporti, Mobilità e Viabilità</i>	6
2.2.2	<i>Pianificazione Territoriale - Paesistica</i>	10
2.2.3	<i>Pianificazione Ambientale di Settore</i>	24
2.2.4	<i>Pianificazione di Livello Locale</i>	25
2.3	TEMPI DI ATTUAZIONE	29
2.4	PROGRAMMA DI INVESTIMENTO	29
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	30
3.1	INTRODUZIONE	30
3.1.1	<i>Valore Tecnico ed Estetico dell'Opera</i>	31
3.2	ANALISI DEL TRAFFICO E DELLA DOMANDA DI TRASPORTO	33
3.3	ANALISI COSTI E BENEFICI	36
3.4	CONDIZIONAMENTI E VINCOLI ALLA DEFINIZIONE DEL PROGETTO	36
3.4.1	<i>La Scelta del Tracciato</i>	36
3.4.2	<i>I Principi Progettuali</i>	37
3.4.3	<i>Vincoli Derivanti dalle Prescrizioni Pianificatorie</i>	38
3.4.4	<i>Vincoli Derivanti da Opere Presenti</i>	39
3.4.5	<i>Norme Tecniche</i>	40
3.4.6	<i>Vincoli Territoriali e Paesaggistici</i>	40
3.5	DESCRIZIONE FISICA E TECNICA DEL PROGETTO	40
3.5.1	<i>Descrizione del Tracciato Autostradale</i>	40
3.5.2	<i>Opere stradali</i>	42
3.5.3	<i>Opere d'Arte</i>	47
3.5.4	<i>Opere d'Arte Ricorrenti</i>	50
3.6	CANTIERIZZAZIONE	51
3.6.1	<i>Fasi Lavorative di Cantiere</i>	53
3.7	SINTESI DEGLI IMPATTI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE	56
3.7.1	<i>Sintesi degli Impatti</i>	56
3.7.2	<i>Misure di Mitigazione</i>	56
3.7.3	<i>Atmosfera</i>	57
3.7.4	<i>Suolo e Sottosuolo</i>	57
3.7.5	<i>Ambiente Idrico</i>	58
3.7.6	<i>Vegetazione, Flora, Ecosistemi e Fauna</i>	61
3.7.7	<i>Rumore e Vibrazioni</i>	62
3.7.8	<i>Paesaggio</i>	64

4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	65
4.1	INTRODUZIONE	65
4.1.1	<i>Definizione dell'Ambito Territoriale (Sito e Area Vasta) e dei Fattori e Componenti Ambientali Interessati dal Progetto</i>	65
4.2	ATMOSFERA	67
4.2.1	<i>Stato Attuale della Componente</i>	67
4.2.2	<i>Stima e Valutazione degli Impatti</i>	68
4.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	71
4.3.1	<i>Stato Attuale della Componente</i>	71
4.3.2	<i>Stima e Valutazione degli Impatti</i>	75
4.4	AMBIENTE IDRICO	76
4.4.1	<i>Stato Attuale della Componente</i>	76
4.4.2	<i>Valutazione e Stima degli Impatti</i>	76
4.5	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E ECOSISTEMI	77
4.5.1	<i>Stato Attuale della Componente</i>	77
4.5.2	<i>Valutazione e Stima degli Impatti</i>	80
4.6	SALUTE PUBBLICA	81
4.7	RUMORE E VIBRAZIONI	83
4.7.1	<i>Stato Attuale della Componente Rumore</i>	83
4.7.2	<i>Valutazione e Stima degli Impatti per la Componente Rumore</i>	83
4.7.3	<i>Vibrazioni</i>	84
4.8	PAESAGGIO	85
4.8.1	<i>Stato Attuale del Paesaggio</i>	85
4.8.2	<i>Stima e Valutazione degli Impatti</i>	86
4.8.3	<i>Interventi di mitigazione</i>	88

1**INTRODUZIONE**

La presente Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale riguarda il progetto del Collegamento Autostradale Diretto Brescia Bergamo Milano, in breve Brebemi.

Il proponente del progetto è la Società *Brebemi*, società costituita allo scopo di promuovere, progettare, costruire e gestire il raccordo autostradale Brescia-Bergamo-Milano, le sue varianti e altre autostrade o tratti di esse contigue, complementari o comunque tra loro connesse.

I soci di Brebemi sono:

- ASM S.p.A.;
- Azienda Bergamasca Multiservizi S.p.A.;
- Associazione Industriale Bresciana;
- Assolombarda;
- Autostrada Brescia-Verona-Vicenza-Padova S.p.A.;
- Autostrada Serravalle Milano Ponte Chiasso S.p.A.;
- Autostrade Centro Padane S.p.A.;
- Autostrade S.p.A.;
- IntesaBci S.p.A.;
- Camere di Commercio I.A.A. di Bergamo, di Brescia, di Cremona e di Milano;
- Comune di Brescia;
- Provincie di Bergamo, di Brescia, di Cremona e di Milano;
- Unione degli Industriali per la Provincia di Bergamo.

1.1**SINTESI DESCRITTIVA DEL PROGETTO**

Il tratto lombardo del corridoio modale di interesse comunitario n. 5, una delle arterie strategiche d'Europa che corre, a Sud delle Alpi, dall'area danubiana alla Spagna e attraversa da Est ad Ovest la Pianura Padana, è costituito unicamente, per quanto riguarda il sistema autostradale, dall'autostrada A4 Milano - Brescia, che conosce da tempo una grave situazione di congestione.

Nonostante gli interventi su tale infrastruttura, gli studi di traffico evidenziano che la capacità futura dell'A4 sarà ancora insoddisfacente rispetto alle esigenze di mobilità.

Il traffico automobilistico ed il trasporto di merci su gomma in Lombardia sono infatti aumentati regolarmente negli ultimi decenni.

Oggi l'Autostrada A4, soprattutto nel tratto Bergamo - Milano, è percorsa da un volume di traffico che supera i 130 000 VTMG (veicoli teorici medi giornalieri). Ne deriva una velocità commerciale ridotta e un livello di servizio inadeguato.

Le Alternative Considerate

Gli operatori economici delle Province di Milano, Bergamo e Brescia si sono quindi attivati per cercare soluzioni fattibili all'insufficienza del sistema della mobilità nell'area orientale della Regione Lombardia. Le possibili soluzioni considerate hanno individuato due possibili corridoi per connettere il bresciano con il milanese, attraversando il territorio di Bergamo: nel primo caso creando una sorta di ulteriore gronda della fascia pedemontana (in aggiunta a quella che raccorda Bergamo con Milano), nel secondo caso attraversando il territorio aperto più a sud, lungo l'asse del tracciato della linea ferroviaria ad alta velocità.

La soluzione "nord" prevedeva il collegamento della nuova tangenziale di Brescia (zona Paderno Franciacorta) con quella di Bergamo (svincolo di Dalmine). La soluzione "sud" si dovrebbe staccare dalla tangenziale est di Milano (zona Melzo) procedendo in direzione est fino alla tangenziale di Brescia, passando di poco a sud dei centri di Treviglio, Romano di Lombardia e Chiari.

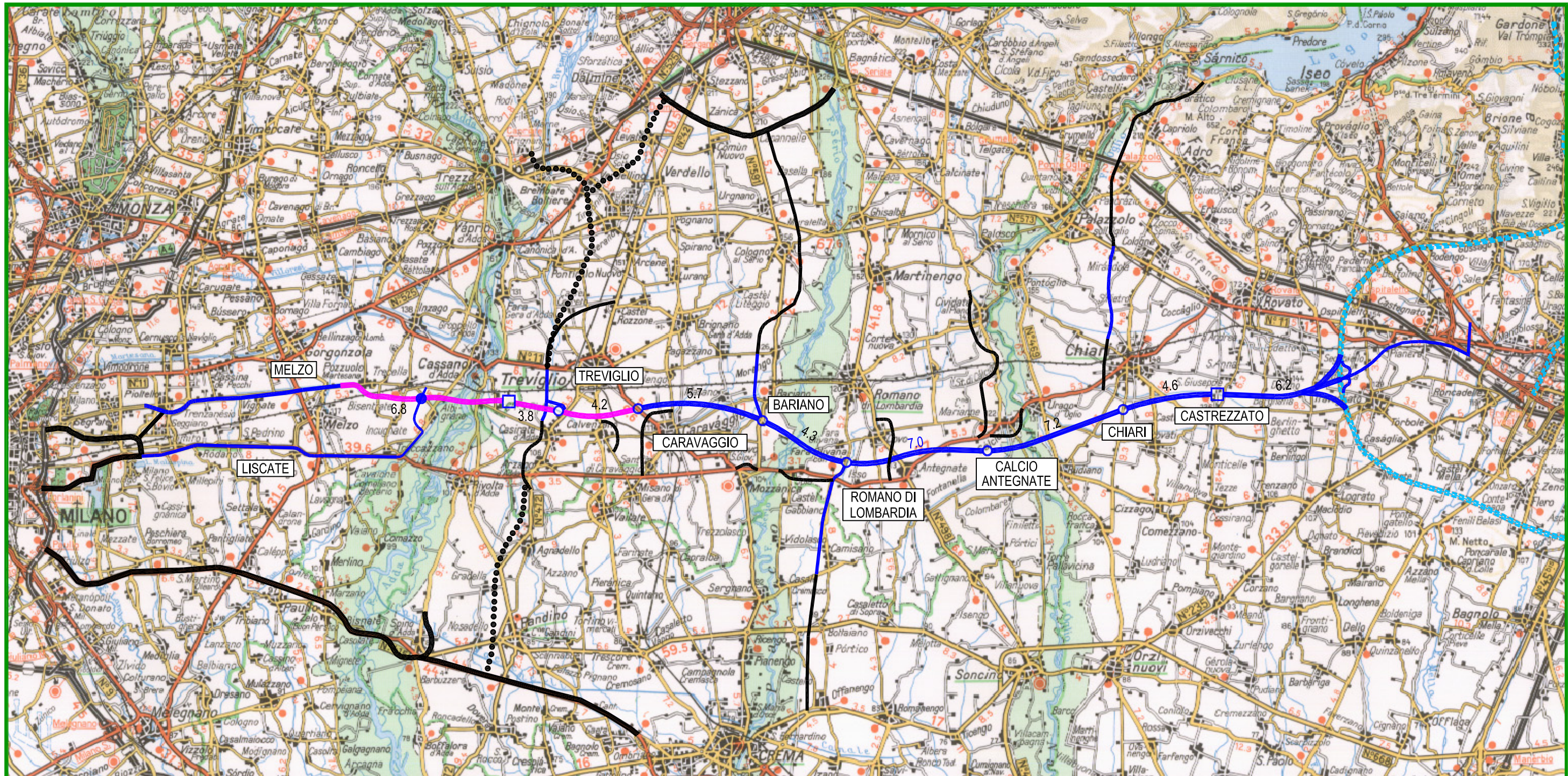
La soluzione nord si è presto rivelata insufficiente in quanto, oltre a insistere su un sistema insediativo spesso saturo e privo di spazi interstiziali idonei al passaggio di un'infrastruttura di tipo autostradale, faceva confluire ulteriore traffico sull'autostrada A4 tra Dalmine e Milano, vanificando i benefici del progettato ampliamento.

La soluzione sud invece, soprattutto se ben raccordata alla rete stradale esistente, permetteva invece di ottenere nuova capacità modale distribuendo meglio i flussi in accesso al capoluogo regionale e limitando gli impatti ambientali utilizzando il corridoio individuato dall'alta capacità ferroviaria.

Principali Caratteristiche del Progetto

Nella *Figura 100* è presentata una sintetica rappresentazione del progetto oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale e del territorio da esso interessato.

Il Raccordo Autostradale Diretto Brescia - Bergamo - Milano prevede il collegamento tra la SP 19, in Provincia di Brescia nei pressi di Ospitaletto, e



LEGENDA

- RACCORDO AUTOSTRADALE BS - MI A 2 CORSIE
- RACCORDO AUTOSTRADALE BS - MI A 3 CORSIE
- VIABILITA' DI ADDUZIONE AI CASELLI
- ⋯ NUOVI TRATTI AUTOSTRADALI IN CONCESSIONE
- CASELLO AUTOSTRADALE
- BARRIERA AUTOSTRADALE
- INTERSEZIONE
- = INTERVENTI PROGRAMMATI DALLE PROVINCE

la SP 103 "Cassanese", in Provincia di Milano, tra Pozzuolo Martesana e Melzo, comprendente la realizzazione di:

- n.6 caselli: Chiari - Antegnate/Calcio -- Romano di Lombardia - Bariano - Caravaggio (Treviglio Est) - Treviglio (Ovest);
- n.2 barriera: a Est tra Castrezzato e Chiari in Provincia di Brescia e ad Ovest, in sinistra Adda, in territorio di Cassano d'Adda in Provincia di Milano, in sinistra Adda;
- n. 1 svincolo a rotatoria con stazione di pedaggio tra Trecella e Cassano in Provincia di Milano (destra Adda);
- n.5 svincoli liberi: SP 103 "Cassanese", SS 1 i tra Castrezzato e Chiari, SP 62 a Castrezzato, SP 16 a Rovato, SP 19 tra Cazzago e Travagliato;

per uno sviluppo complessivo di opere autostradali di circa 49.8 km.

Allo scopo di agevolare le modalità di accesso al nuovo asse autostradale, limitando le criticità di esercizio della rete viaria esistente, il progetto prevede la realizzare una più stretta connessione con il sistema viario locale, mediante la costruzione di assi di viabilità ordinaria di raccordo.

Nel tratto autostradale compreso tra l'Adda (Cassano) e l'Oglio (Castrezzato) il tracciato si pone in affiancamento alla prevista linea ferroviaria ad Alta Capacità.

Il progetto dell'asse viario principale prevede la realizzazione di alcuni importanti viadotti per l'attraversamento i alcuni fiumi di primaria rilevanza, quali: Oglio, Serio e Adda.

Tra le opere di maggior rilevanza strutturale è prevista la realizzazione di alcuni importanti tratti in galleria artificiale; alcuni sono caratterizzati da coperture di terreno vegetale compatibili con la possibilità di ripristino dell'attività agricola, altri prevedono il riordino del sistema viario esistente.

Sono presenti alcuni tratti di piattaforma autostradale in trincea, in parte necessari per il raccordo con le gallerie artificiali; in quest'ultimo caso le trincee possono raggiungere profondità tali da avvicinarsi alla linea di falda (e in rari casi di soggiacere), dalla quale verranno cautelativamente isolate mediante adeguate opere di impermeabilizzazione.

Il rimanente tracciato principale è caratterizzato da una piattaforma viaria in appoggio sul piano campagna, con modesti rilevati che consentono facili interventi di rinaturalizzazione e di inserimento ambientale dell'opera.

Caratteristiche dell'Ambiente Interessato

L'area in esame si colloca nella fascia di transizione tra l'alta e la bassa pianura lombarda. Nella pianura si distinguono infatti varie fasce territoriali, caratterizzate dalla particolare struttura idrografica.

Nella fascia dell'alta pianura emergono i modesti rilievi isolati mentre, leggermente più a sud, da ovest ad est, con andamento curvilineo e con un'inflessione verso nord nella zona centrale, si estende la fascia delle risorgive, che segna il limite tra alta e bassa pianura e prende il nome di media pianura. Essa si manifesta in corrispondenza di una diminuzione clinometrica che porta la falda acquifera ad avvicinarsi alla superficie del suolo, segnando il passaggio dai depositi fluvio - glaciali, grossolani e quindi fortemente permeabili, ai sedimenti più fini ed impermeabili. La media pianura rappresenta inoltre il punto in cui le valli fluviali scavate (tipiche dell'alta pianura), guadagnano lentamente il piano fondamentale di campagna ed i fiumi incominciano ad essere solo lievissimamente incavati.

L'area si presenta come un'estesa pianura urbanizzata la cui vocazione agricola sta lasciando spazio ad una fitta rete infrastrutturale e urbana in continua espansione. La semplificazione colturale, con assetti sempre meno caratterizzati nel loro disegno distributivo e sempre più rivolti ad un'organizzazione di tipo estensivo e monoculturale, ha sostituito l'originario assetto floristico e strutturale delle coperture vegetali che residuano come frange arboree relitte o siepi in corrispondenza dei compluvi, ai bordi dei campi coltivati o lungo il reticolo idrografico superficiale, costituendo di fatto l'unico elemento verticale naturale che interrompe la monotonia fisionomica data dalle colture seminative ed eleva i valori di paesaggio.

1.2 CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di analizzare gli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto sia fase di costruzione che di esercizio.

Lo studio, conformemente alla normativa vigente per quanto riguarda le opere rientranti nell'Allegato I della direttiva CEE n. 85/337, come recepita con la legge 349/86, art. 6 e quindi con i D.P.C.M. n. 377/88 e 27 dicembre 1998 e con il DPR dell'11 febbraio 1998, è articolato in tre "quadri", rispettivamente di riferimento programmatico, progettuale e ambientale.

1.3 METODOLOGIA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo Studio di Impatto Ambientale ha esteso l'analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali ad un'Area Vasta di circa 5 km per lato della sede

autostradale e per *Sito* le aree direttamente interessate dalla realizzazione del progetto (2 km a cavallo dell'asse autostradale).

Come area di riferimento sono state invece considerate le province di Brescia, Bergamo, Cremona e Milano.

Gli effetti dell'impatto sulle varie componenti ambientali sono studiati all'interno di aree di diversa estensione, in funzione della distanza massima di possibile impatto.

Oltre alla *Introduzione Generale*, lo Studio di Impatto Ambientale è articolato nei seguenti volumi:

- *Quadro di Riferimento Programmatico*, dove sono analizzati i rapporti del progetto con i piani e le leggi vigenti e riportati i tempi di attuazione del progetto;
- *Quadro di Riferimento Progettuale*, che contiene:
 - Analisi del Traffico e della Domanda di Trasporto
 - Analisi Costi / Benefici
 - Condizionamenti e Vincoli alla Definizione del Progetto
 - Descrizione del Progetto
 - Cantierizzazione;
 - Interventi di Mitigazione;
- *Quadro di Riferimento Ambientale*, articolato in: individuazione delle componenti ambientali e delle aree di studio; descrizione dello stato attuale delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto; analisi degli impatti sulle componenti ambientali considerate per effetto delle azioni di progetto, in cui, utilizzando metodologie quali-quantitative, gli impatti significativi sono descritti e valutati anche utilizzando modelli matematici di previsione. Quando necessario, sono descritte le metodologie di indagine e di valutazione degli impatti sulle componenti ambientali;
- *Allegati Cartografici ai Quadri di Riferimento*;
- *Allegati al Quadro di Riferimento Ambientale*, in cui sono riportati, per mantenere la struttura dello Studio snella e di rapida lettura, i necessari approfondimenti tematici e tecnici;
- La presente *Sintesi non Tecnica*, per l'informazione al pubblico, che riporta la descrizione sintetica del progetto e le principali risultanze dell'analisi degli impatti.

2 **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

2.1 **INTRODUZIONE**

Il quadro di riferimento programmatico ha come principali obiettivi la ricostruzione dello scenario programmatico e pianificatorio dell'area interessata dal progetto e lo studio delle relazioni fra l'intervento proposto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale e settoriale.

Si riportano di seguito i *Rapporti tra il Progetto e gli Strumenti di Piano e di Programma*: per ogni strumento di pianificazione o programmazione considerato sono commentate le misure (in particolare delle prescrizioni con valore cogente) che possono essere messe in relazione con il progetto e riporta un'analisi della conformità/ difformità dell'opera in progetto rispetto alle misure individuate. Sono inoltre inclusi gli stralci della cartografia di piano necessaria all'analisi di cui sopra, a cui è stato sovrapposto il tracciato del progetto in esame.

Nell'economia di uno studio d'impatto, è opportuno che il contenuto degli atti di natura settoriale sia analizzato nei capitoli che trattano le rispettive materie, quando queste sono oggetto di specifica trattazione nel Quadro di Riferimento Ambientale o Progettuale in particolare:

- piani di zonizzazione acustica, cfr. Quadro Ambientale - Componente Rumore,
- vincoli paesistici, cfr. Quadro Ambientale - Componente Paesaggio,
- programmazione della mobilità, cfr. Quadro Progettuale
- Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria, cfr. Quadro Ambientale - Componente Atmosfera,
- Piano per l'Assetto Idrogeologico, cfr. Quadro Ambientale - Componenti Suolo e Sottosuolo e Ambiente Idrico,
- Pianificazione delle Attività Estrattive, cfr. Quadro Progettuale.

2.2 **RAPPORTI TRA IL PROGETTO E GLI STRUMENTI DI PIANO E DI PROGRAMMA**

2.2.1 **Pianificazione di Trasporti, Mobilità e Viabilità**

2.2.1.1 **Pianificazione di Livello Europeo**

Nell'ambito dei progetti ritenuti prioritari al fine di decongestionare i grandi assi di comunicazione e più in generale di migliorare le condizioni di circolazione, il Corridoio Multimodale n.5, di cui fa parte il Collegamento Autostradale tra le città di Brescia e Milano, è interessato dalla linea ferroviaria Lione-Torino-Milano-Venezia-Trieste, avente una valenza di

trasporto ad alta velocità per i passeggeri e di trasporto combinato per le merci.

2.2.1.2 *Pianificazione di Livello Nazionale*

Il collegamento autostradale diretto Brescia - Milano fa parte degli interventi prioritari previsti dal *Piano Generale dei Trasporti e della Logistica*, nell'ambito degli interventi di potenziamento o creazione di by-pass di alleggerimento dei grandi nodi metropolitani e di decongestionamento delle conurbazioni territoriali.

Nel programma delle infrastrutture strategiche approvato dal CIPE con *Delibera n.121/2001*, il Collegamento Autostradale Brescia - Milano è uno dei corridoi autostradali parte di "sottosistemi infrastrutturali il cui insieme rappresenta la griglia di priorità delle reti infrastrutturali".

Pur non essendo ammesso a finanziamento, l'intervento beneficia dell'applicazione del regime normativo preferenziale, di cui al *Decreto Legislativo n.190/2002* emanato in attuazione della Legge Obiettivo per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale.

Tra gli interventi infrastrutturali disciplinati dall'*Intesa Generale Quadro* tra il Ministero delle Infrastrutture e la Regione Lombardia si fa riferimento anche all'asse autostradale medio padano Milano-Brescia, che viene riconosciuto come prioritario, insieme alla *Linea Ferroviaria Alta Capacità* Milano-Verona. Si tratta di due interventi che insistono sullo stesso corridoio e per tale motivo le parti convengono sulla necessità di procedere all'istruttoria assicurando uno stretto coordinamento tra i due progetti.

Il collegamento diretto Brescia - Milano del resto fa parte anche dell'Accordo di Programma Quadro per la Riqualficazione e potenziamento del Sistema Autostradale e della Grande Viabilità della Regione Lombardia, sottoscritto nell'aprile 2000, sulla base della precedente Intesa Istituzionale di Programma tra il governo della Repubblica e la Giunta della Regione Lombardia del 1999, contenente impegni programmatici su importanti obiettivi, tra cui il "Potenziamento del sistema infrastrutturale per la mobilità".

L'accordo definisce il quadro generale degli interventi prioritari per la riqualficazione ed il potenziamento del sistema autostradale nonché della grande viabilità della Regione Lombardia. Tali interventi sono riconducibili ai sistemi tangenziali, ai collegamenti autostradali ed al completamento del sistema della grande viabilità.

Secondo tale accordo anche la programmata Tangenziale Est Esterna di Milano assume particolare rilevanza proprio con la realizzazione del

Collegamento diretto Brescia – Milano: per i due interventi dovrà essere garantita la contestuale realizzazione.

2.2.1.3 *Pianificazione di Livello Regionale*

La Direttissima Brescia – Milano è riconosciuta all'interno dell'esistente quadro programmatico e progettuale per quello che riguarda i programmi relativi alla grande viabilità.

Per quello che concerne l'area territoriale - infrastrutture e mobilità - del PRS, la riqualificazione e il potenziamento delle infrastrutture di trasporto prevede il completamento e lo sviluppo del sistema autostradale e della grande viabilità. La Direttissima Brescia - Milano trova pertanto spazio nel programma di realizzazione delle "grandi opere".

Il DPEFR 2004-2006 contiene, tra l'altro, il Programma straordinario per lo sviluppo delle infrastrutture lombarde: la Direttissima Brescia - Milano fa parte delle infrastrutture prioritarie per la mobilità da avviare entro il 2005.

In *Figura 200* si riporta un inquadramento di sintesi degli interventi infrastrutturali previsti per la rete di grande viabilità della Regione Lombardia.

2.2.1.4 *Pianificazione Locale*

Gli obiettivi strategici del PTCP di Milano per il miglioramento dell'accessibilità nel territorio provinciale e le indicazioni di priorità sono coerenti con il *Piano di Bacino della Mobilità e dei Trasporti*, in corso di elaborazione da parte della Provincia.

Lo schema di piano, che delinea gli interventi prioritari e le principali opere infrastrutturali, prevede l'estensione della rete generale per fornire itinerari efficienti ai flussi di traffico di media-lunga percorrenza.

La nuova connessione con Brescia è classificata come "collegamento strategico con tracciato da definire" e rappresentata in cartografia con una indicazione del corridoio interessato. Tra gli altri interventi ritenuti prioritari, che hanno un riflesso sulla funzionalità della nuova infrastruttura, possono essere citati anche la nuova connessione tra le Autostrade A1 e A4 (Tangenziale Est Esterna, anch'essa identificata come collegamento strategico con tracciato da definire), e la realizzazione dei potenziamenti degli assi radiali Pauledese, Cassanese e Rivoltana.

Anche il Progetto Definitivo del *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* (2003) della Provincia di Brescia affronta il sistema territoriale della mobilità.

Relativamente alla conurbazione che comprende la prima e seconda cintura dei comuni attorno al capoluogo e la bassa e media Valtrompia, è riconosciuta l'esigenza di colmare il fabbisogno arretrato di infrastrutture stradali, che trova nella continuità fra la Bre.Be.Mi., la SP.19 ed il raccordo autostradale della Valtrompia una programmazione di interventi coerenti.

Il *Piano Viario Provinciale* costituisce l'allegato III alle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP e presenta il programma generale delle maggiori infrastrutture puntuali ed a rete di mobilità e la loro collocazione di massima.

Il Collegamento Autostradale diretto Brescia-Milano fa parte degli interventi infrastrutturali previsti nel breve periodo, insieme al completamento del raccordo anulare a sud del capoluogo costituito dalla SP 19, tra Capriano del Colle e Castenedolo.

Nel quadro progettuale, in riferimento alla riqualificazione e allo sviluppo della rete stradale in funzione dello scenario adottato, il collegamento autostradale Milano-Brescia è inserito nella rete primaria (con funzione di transito), insieme alla A4 e alla SP 19 nel tratto Concesio-Ospitaletto-Castenedolo.

Nel *Progetto Preliminare di PTCP* della Provincia di Bergamo il sistema infrastrutturale per la mobilità, ed in particolare il sistema autostradale, è descritto all'interno del quadro progettuale di piano.

Viene riconosciuto come la programmazione delle due nuove infrastrutture autostradali Bre.Be.Mi. e Pedemontana rappresenta un decisivo miglioramento delle comunicazioni del territorio bergamasco con il bacino milanese, soprattutto per l'alleggerimento che ne potrà conseguire sul traffico dell'Autostrada A4 nel tratto Brescia-Milano.

L'Autostrada Bre.Be.Mi., collegando direttamente Brescia con Milano per Caravaggio e Treviglio, secondo le indicazioni di piano dovrebbe alleggerire considerevolmente il tratto Brescia - Bergamo - Milano della A4, nonché offrire alle aree della pianura bergamasca da Calcio a Treviglio ottime possibilità di servizio per il traffico locale e per gli insediamenti produttivi e commerciali della zona.

Nel *Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cremona*, il Piano Integrato della Mobilità (PIM) costituisce un piano stralcio di approfondimento. Il PIM costituisce un programma di sviluppo integrato della pianificazione dei diversi settori della mobilità, dei progetti strategici relativi ai nodi territoriali e delle politiche attuative.

Il PIM prende atto degli strumenti di pianificazione sovraordinati (PGTL, programmazione regionale) recependo il Collegamento Autostradale Brescia - Milano, che interessa il territorio provinciale solo marginalmente attraverso

alcune opere complementari di collegamento con la viabilità ordinaria, inserite nelle tavole di piano.

Gli interventi del *Piano Urbano della Mobilità (PUM)* di Milano nel settore stradale prendono in considerazione anche l'adeguamento della rete autostradale e della grande viabilità. Al fine di alleggerire dal traffico di transito nelle congestionate direttrici stradali secanti l'area milanese, il *PUM* pone come non più rinviabili alcuni interventi, comunque non a carico del Comune di Milano, tra cui la costruzione della direttissima autostradale Milano-Brescia.

2.2.2 *Pianificazione Territoriale - Paesistica*

2.2.2.1 *Pianificazione di Livello Regionale*

Piano Territoriale Paesistico Regionale

Le fasce di territorio, interessate dal tracciato, per le quali il *PTPR* definisce disposizioni prescrittive (Titolo III art. 18 delle Norme di Attuazione) sono gli *ambiti di contiguità ai parchi Sud Milano e Oglio Nord*. In questi ambiti il *PTPR* stabilisce, all'art. 18, che i *PTCP* delle Province interessate dovranno assicurare la coerenza con le previsioni dei *PTC* dei parchi per le aree esterne ai parchi ed il coordinamento tra le previsioni e le disposizioni dei *PTC* delle province stesse; fino all'entrata in vigore dei *PTC* provinciali valgono le previsioni degli strumenti urbanistici comunali. L'applicazione della disposizione è pertanto rimandata ad ulteriori strumenti di pianificazione.

Dalla *Tavola A* di piano, *Ambiti Geografici ed Unità Tipologiche di Paesaggio* evidenzia che il tracciato stradale in progetto attraversa, da est a ovest gli ambiti geografici *Bresciano, Pianura Bergamasca e Milanese* e si spinge nell'ambito *Cremasco*, considerando la viabilità di adduzione ai caselli. Le unità tipologiche paesaggistiche interessate dal tracciato sono *paesaggi fluviali, pianura cerealicola, paesaggi delle colture foraggere e ambiti urbanizzati* ed appartengono tutte alla *fascia della bassa pianura*.

Gli indirizzi di tutela riferiti agli ambiti sopra elencati sono raggruppati per la Fascia della Bassa Pianura nei due ambiti:

- *Paesaggio delle Fasce Fluviali*: vanno tutelati i caratteri di naturalità dei corsi d'acqua, i meandri dei piani golenali, gli argini ed i terrazzi di scorrimento. Particolare attenzione va assegnata al tema del rafforzamento e della costruzione di nuovi sistemi di arginatura o convogliamento delle acque, ove il *PTPR* constata la generale indifferenza degli interventi più recenti al dialogo con i caratteri naturalistici ed ambientali.

La tutela deve essere riferita all'intero ambito dove il corso d'acqua ha agito con la costruzione di terrazzi e con la meandrazione attiva o fossile, oppure fin dove è intervenuto l'uomo a difesa della pensilità.

Le aree golenali devono mantenere i loro caratteri propri di configurazione morfologica e scarsa edificazione. A tal fine gli strumenti urbanistici e quelli di pianificazione territoriale devono garantire la salvaguardia del sistema fluviale nella sua complessa caratterizzazione naturale e storico-antropica; va, inoltre, garantita la percorribilità pedonale o ciclabile delle sponde e degli argini, ove esistenti.

Il Volume 2 del *PTPR* fa inoltre riferimento alla necessità di potenziare la vegetazione riparia e dei greti, incrementando la continuità verde lungo le fasce fluviali, indispensabili per mantenere corridoi ecologici attraverso l'intera pianura padana. Vanno ripresi e conservati i manufatti relativi ad antichi guadi, riproposti traghetti e ricostruiti ad uso didattico i celebri mulini fluviali.

- *Paesaggio della Pianura Irrigua*: i paesaggi della bassa pianura irrigua vanno tutelati rispettandone sia la tessitura storica sia la condizione agricola altamente produttiva. Vanno promossi azioni e programmi di tutela finalizzati al mantenimento delle partiture poderali e delle quinte verdi che definiscono la tessitura territoriale. La tutela è rivolta non solo all'integrità della rete irrigua, ma anche ai manufatti, spesso di antica origine, che ne permettono ancora oggi l'uso e che comunque caratterizzano fortemente i diversi elementi della rete. Viene sottolineata l'esigenza di una campagna ricognitiva finalizzata alla costruzione di uno specifico repertorio in materia.

Tra i contenuti dispositivi e di indirizzo si segnala il Piano di Sistema Infrastrutture a rete che indica le autostrade tra le *Strade di Interesse Paesaggistico* in quanto costituiscono momenti di fruizione del paesaggio circostante per un elevato numero di persone, benché siano frequentate normalmente per motivi diversi dalla fruizione paesaggistica. Per le nuove costruzioni si pone in particolare il problema della perturbazione che esse determinano sul territorio attraversato.

L'analisi del progetto in rapporto agli argomenti trattati negli indirizzi generali per la definizione di nuovi tracciati o interventi di modificazione dei tracciati esistenti sono analizzati nei paragrafi dello Studio di Impatto Ambientale di seguito indicati:

- la scelta attenta del tracciato e della giacitura (cfr. *Quadro Progettuale*)
- valutazione dell'impatto visivo e la salvaguardia dei coni naturali della nuova strada e della potenziale fruibilità visiva dei paesaggi contestuali dalla strada stessa (cfr. *Quadro di Riferimento Ambientale § Paesaggio*);
- rispetto dei beni storici, archeologici (cfr. *Quadro di Riferimento Ambientale § Paesaggio*);
- rispetto della flora e della fauna (cfr. *Quadro di Riferimento Ambientale § Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi*);
- attento studio nella scelta dei manufatti accessori e le sistemazioni a margine - terrapieni, scarpate, alberature (cfr. *Quadro Progettuale*).

2.2.2.2 *Pianificazione di Livello Provinciale*

Il PTCP di Milano

La *prescrizioni dirette* applicabili all'interno dell'Area di Studio riguardano:

- aree soggette a vincoli vigenti di cui al D.Lgs. 490/1999 artt. 2, 139, 146 trattate in maggior dettaglio nel Quadro Ambientale - Componente Paesaggio
- le aree sottoposte alla disciplina del *PAI* vigente come descritto nel Quadro Ambientale - Componente Idrologia e Idrogeologia;
- i fontanili, localizzati principalmente nelle aree di Pozzuolo Martesana, Liscate, Vignate e Rodano; all'art. 34 il *PTCP* stabilisce che è vietato alterare la testa e l'asta dei fontanili individuati e di tutti i fontanili in cui sia presente l'acqua e il fenomeno della risalita. È vietata ogni opera di trasformazione, di urbanizzazione e di edificazione all'interno di una fascia, stabilita in via transitoria fino alla maggiore definizione da parte dei comuni, non inferiore a 50 m misurati dall'orlo della testa.
- per gli alberi monumentali vanno considerati quelli localizzati nelle immediate vicinanze del tracciato (circa 100 m di distanza), con i quali l'opera può avere un'interferenza negativa. Un esemplare di *Quercus rubra* è segnalato dal *PTCP* come *albero di interesse monumentale* nei pressi di Trucazzano lungo la Rivoltana. Ad esso si applica la prescrizione diretta, art. 65 del *PTPC*, che vieta di danneggiare o abbattere gli alberi inclusi nell'elenco provinciale. Poiché il tratto in questione sarà interessato da lavori di riqualificazione, in sede di progettazione definitiva verranno adottate le misure necessarie per garantire il rispetto dell'esemplare citato.

All'interno dell'area di studio non sono individuati, né proposti per l'individuazione, geositi da sottoporre a tutela.

Oltre alle prescrizioni direttamente applicabili si rende conto di seguito di indirizzi, direttive e prescrizioni indirette individuate nell'area di studio, come risulta dall'analisi delle tavole di piano.

Il *PTCP* indica lo stato di fatto del sistema infrastrutturale provinciale e le scelte strategiche in materia di mobilità in relazione al previsto assetto territoriale nella tavola *Sistema Insediativo Infrastrutturale*.

La nuova connessione con Brescia è classificata come *collegamento strategico con tracciato da definire* e rappresentata in cartografia con un'indicazione di larga massima del corridoio interessato.

In relazione all'intervento ferroviario in programmato dell'Alta Capacità il PTCP prevede i ruoli dei comuni interessati dal tracciato come segue:

- Interscambi di rilevanza locale: Pozzuolo Martesana, Melzo, Cassano d'Adda;
- Interscambi con caratteristiche di intermodalità di eccellenza: Pioltello;
- Terminal Intermodali e logistica raccordata: Segrate.

La realizzazione dei potenziamenti degli assi radiali Cassanese (da Pioltello alla SP13) e Rivoltana (da Rodano-Millepini alla SP13) è indicata dalla stessa carta delle infrastrutture come *intervento previsto a 2 carreggiate*. Gli interventi previsti sono assunti dal PTCP come maglia fondamentale dell'assetto infrastrutturale (art. 73). Rispetto a tali potenziamento sono segnalate le *principali interferenze con i gangli della rete ecologica e i corridoi ecologici*, dettagliati nei paragrafi successivi.

Il tratto della Cassanese dalla SP13 al previsto Raccordo Autostradale è indicato come *intervento programmato a 2 carreggiate*. Gli interventi programmati risultano approvati o già individuati nel quadro di piani e programmi di settore vigenti (art. 73).

Tra gli altri interventi ritenuti prioritari, che hanno un riflesso sulla funzionalità della nuova infrastruttura, si cita la previsione della nuova connessione tra le Autostrade A1 e A4 (Tangenziale Est Esterna), anch'essa identificata come *collegamento strategico con tracciato da definire*, e la costruzione di un *sistema di trasporto pubblico a guida vincolata* in sede protetta il cui tracciato dovrebbe collegare Pioltello (punto terminale del progetto in esame) con la città di Milano. In parallelo al tratto della Rivoltana fino a Pioltello è segnalata la previsione di una linea metropolitana. Tali potenziamenti dei trasporti pubblici potranno costituire un miglior punto di interscambio tra trasporto pubblico e privato.

Anche all'art. 77, *Compatibilità Ambientale delle Infrastrutture di Mobilità e Opere di Mitigazione*, il PTCP fa riferimento alle interazioni con la rete ecologica: *"La Provincia promuove la progettazione delle nuove infrastrutture e degli adeguamenti di quelle esistenti nel rispetto dei valori ambientali e paesistici dei territori interessati, promuove l'impiego di soluzioni progettuali ambientalmente compatibili e dispone i requisiti qualitativi delle opere infrastrutturali, nonché delle opere di mitigazione e compensazione connesse, anche ai fini della compatibilità con la realizzazione della rete ecologica."*

La rete ecologica (art. 56) è un sistema polivalente di collegamento (corridoi ecologici e direttrici di permeabilità) tra ambienti naturali e ambienti agricoli diversificati tra loro da differenti caratteristiche ecosistemiche: matrice

naturale primaria, gangli primari e secondari, zone periurbane ed extraurbane.

Per la realizzazione della rete ecologica si applicano le seguenti direttive:

- a) i progetti di opere che possono produrre ulteriore frammentazione della rete ecologica, dovranno prevedere opere di mitigazione e di inserimento ambientale indicativamente contenute nel *Repertorio B*, in grado di garantire sufficienti livelli di continuità ecologica;
- b) le compensazioni ambientali dovranno favorire la realizzazione di nuove unità ecosistemiche, coerenti con le finalità della rete ecologica provinciale.

Dal *Repertorio B*, allegato al *PTCP* si segnala che in merito al sistema delle infrastrutture per la mobilità vengono proposti e descritti in schede di dettaglio i seguenti interventi di mitigazione per il sistema delle infrastrutture e della mobilità:

- Interventi di mitigazione e fasce di vegetazione (Tipologia di intervento M1)
 - formazioni boschive (ripariale, igrofila, mesofila - schede 1,2,3)
 - formazione arbustiva termoeliofila (scheda 4)
 - cotico erbaceo (scheda 5)
 - erbaio di idrofite (scheda 6)
 - canneto (scheda 7)
 - fascia di vegetazione per infrastrutture (scheda 20)
- Interventi di by-pass faunistici (Tipologia di intervento M2)
 - passerella (scheda 22)
 - attraversamento con mensola (scheda 23)
 - ponte verde su strada a raso, su trincea, con grata viva (schede 26, 27, 28)
 - ponte-galleria verde (scheda 29)
 - passaggio per piccoli animali (scheda 30)
 - superamento muro (scheda 31)
 - rilevato vegetato a valenza multipla (scheda 33)
 - strada di margine urbano (scheda 34).

La Tavola 4 Rete Ecologica individua nei pressi del tracciato in esame le seguenti principali *interferenze delle reti infrastrutturali previste o programmate con i corridoi ecologici*:

- all'intersezione con il Fiume Adda presso Cassano d'Adda, ove il *PTCP* già prevede la costruzione dell'Alta Capacità (a meno di 1 km dal ponte della ferrovia esistente individuato come *barriera infrastrutturale*). Il raccordo autostradale Bre.Be.Mi. si aggiunge a tale interferenza già prevista.

- all'intersezione con il Canale della Muzza ove il *PTCP* prevede la costruzione dell'Alta Capacità. Il raccordo autostradale Bre.Be.Mi. si aggiunge a tale interferenza già prevista.
- all'intersezione tra la Cassanese ed il Torrente Molgora, dove il *PTCP* già contempla l'intervento di riqualificazione della Cassanese
- all'intersezione tra la Cassanese e la Roggia Ruffina (segnalato anche come *barriera infrastrutturale*), dove il *PTCP* già considera l'intervento di riqualificazione della Cassanese.

nonché le *interferenze delle reti infrastrutturali con i gangli della rete ecologica*:

- lungo la Cassanese nel tratto tra Vignate e Pioltello
- lungo la Rivoltana
 - all'altezza di Rodano nel tratto di attraversamento della Riserva Regionale Sorgenti della Muzzetta (area SIC e oasi di protezione venatoria)
 - all'altezza di Limite (in corrispondenza del limite nord di un'area indicata come *ganglio secondario*).

La Rivoltana presenta un ulteriore punto di interferenza, nel tratto interessato dalla riqualificazione, all'intersezione con il *principale corridoio ecologico* del Torrente Molgora.

Per rendere permeabile la cesura determinata dalle infrastrutture in tali punti (barriere ed interferenze principali con i corridoi e interferenze con i gangli) il *PTCP* stabilisce (art. 60) che debbano essere previsti passaggi faunistici con relativo impianto vegetazionale di invito e copertura nonché specifici interventi di miglioramento della permeabilità del territorio, anche utilizzando le indicazioni progettuali di cui al *Repertorio B*.

Il punto di prevista connessione tra SP 103 e raccordo autostradale è segnalato come *varco* sulla traiettoria di un *corridoio ecologico secondario*. Per tali ambiti il *PTCP* prevede (art. 59) che sia evitata la saldatura dell'urbanizzato in modo tale da garantire la continuità del corridoio ecologico e siano privilegiate tali zone nelle opere di rimboschimento.

Dall'analisi dei contenuti della *Tavola 2 Difesa del Suolo* si evidenzia che nel territorio analizzato il *PTCP* non individua delimitazioni delle fasce fluviali su corsi d'acqua minori. Viene invece recepita e dettagliata la delimitazione stabilita dal *PAI* per il Fiume Adda. Poiché il territorio interessato dal progetto in esame e dalla delimitazione delle fasce fluviali è compreso nel Parco dell'Adda, le disposizioni direttamente applicabili sono contenute nel *PTC* del Parco e nel *PAI* stesso.

Secondo la stessa tavola *Difesa del Suolo* l'opera in esame attraversa, oltre al fiume Adda, tre ambiti proposti come *fascie di rilevanza paesistico fluviale*:

- con il raccordo autostradale nel tratto a sud di Pozzuolo Martesana (Roggia Molina)
- nel tratto della Cassanese a nord di Melzo (Roggia Trobbia)
- all'intersezione di Rivoltana e Cassanese con il Torrente Molgora.

Nella fascia di rispetto di 10 m lungo questi corsi d'acqua si applicheranno le stesse disposizioni della Fascia A del PAI, a seguito delle intese necessarie tra Provincia e Autorità di Bacino. Anche la riqualificazione della SP 104 tra Albignano e Trucazzano interessa la *fascia di rilevanza paesistico fluviale* che costeggia il Parco Adda Nord ad ovest del Canale della Muzza. Non si sono rilevate interferenze tra le disposizioni del PTCP per questa fascia e l'opera in esame.

Va sottolineato che, attraverso l'art. 46, il PTCP estenderà al torrente Molgora, non incluso nelle delimitazioni del PSFF ma riportato nell'allegato Elenco 2, l'applicabilità della Direttiva allegata al PAI per la progettazione di nuove opere di attraversamento stradale o ferroviario. Anche questa disposizione assumerà efficacia diretta a seguito delle intese necessarie tra Provincia e Autorità di Bacino.

In corrispondenza del Parco Trenzanesio il PTCP segnala ai due lati della Rivoltana due filari di alberi. Il PTCP prevede (art. 64) che tali elementi possano essere sottoposti a specifiche azioni di tutela da parte dei Comuni.

Il PTCP di Bergamo

Si analizzano qui le interazioni tra il progetto in esame ed il *Progetto Preliminare di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* della Provincia di Bergamo, nelle diverse tematiche di interesse territoriale da esso individuate.

Nella tematica *Infrastrutture per la Mobilità* il *Preliminare di Piano* riporta lo stato di fatto del sistema infrastrutturale nonché le previsioni strategiche in materia di mobilità nel quadro provinciale. I tracciati delle infrastrutture per la mobilità di previsione, sono riportati con segni convenzionali differenziati per le diverse caratteristiche funzionali e sono da ritenersi indicativi e suscettibili di adeguamento in sede di progettazione esecutiva.

La tavola riporta fedelmente il tracciato del raccordo autostradale oggetto del presente studio, in parallelo a quello della Linea Ferroviaria ad Alta Capacità. Anche i tracciati della viabilità ordinaria di adduzione al raccordo sono in generale conformi a quanto previsto dal *preliminare di PTCP*. Per la variante nord della SS 591 (Comuni di Bariano e Morengo) è invece previsto un

tracciato spostato ad est rispetto a quanto indicato dal progetto in esame. Tale variante è indicata dal *PTCP* come *Viabilità Intercentro di Previsione*.

Viene riconosciuto come la programmazione delle due nuove infrastrutture autostradali Bre.Be.Mi. e Pedemontana rappresenti un decisivo miglioramento delle comunicazioni del territorio bergamasco con il bacino milanese, soprattutto per l'alleggerimento che ne potrà conseguire sul traffico dell'Autostrada A4 nel tratto Brescia-Milano.

L'Autostrada Bre.Be.Mi., collegando direttamente Brescia con Milano per Caravaggio e Treviglio, secondo le indicazioni di piano, dovrebbe offrire alle aree della pianura bergamasca da Calcio a Treviglio nuove possibilità di servizio per il traffico locale e per gli insediamenti produttivi e commerciali della zona.

I corridoi e le aree in cui è prevista la realizzazione di nuove infrastrutture di interesse del *PTCP* e i centri di interscambio già localizzati saranno sottoposti a salvaguardia come opere e interventi di competenza del *PTCP*, da recepire negli strumenti urbanistici comunali.

La progettazione delle infrastrutture primarie di viabilità dovrà indicare le più opportune localizzazioni delle attrezzature di svincolo per i collegamenti con la rete stradale delle comunicazioni intercentro, atta ad assicurare la razionale accessibilità dei centri abitati e delle zone di sviluppo insediativo di interesse sovracomunale.

La tavola di piano relativa alle infrastrutture individua la *rete delle ciclovie*, contenuta nel Piano dei Percorsi Ciclabili per l'area pedemontana e di pianura (*DCP N°23 del 29/03/1999*). Appartengono alla *rete delle ciclovie* gli attraversamenti del tracciato autostradale lungo SS 591, SS11, SP136, SS 472. Il progetto di *PTCP* richiama il D.M. LL.PP. n°557 del 30/11/1999 per gli indirizzi e gli standard di progettazione delle ciclovie e le indicazioni su temi quali attraversamenti, segnaletica stradale.

Per quanto riguarda *Suolo e Acque* il progetto in esame non presenta interferenze con la tutela quantitativa e qualitativa delle risorse. Va invece tenuta in considerazione la pianificazione relativa alle fasce fluviali, per la quale il *Preliminare* richiama l'efficacia del *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* per:

- Determinazione delle fasce fluviali.
 - Fascia A : di deflusso delle piene (riferimento ritorno: 200 anni)
 - Fascia B : di esondazione (al verificarsi delle piene di riferimento)
 - Fascia C : di inondazione per piene catastrofiche (riferimento ritorno: 500 anni).

- Norme di Attuazione, in particolare, in relazione alle Norme relative alle fasce fluviali. (TIT. II)
 - nella Parte 1°: Natura, contenuti ed effetti del Piano per le parti relative alla estensione delle fasce fluviali;
 - nella Parte 2°: Norme relative alla programmazione degli interventi – Indirizzi per la pianificazione urbanistica – Compatibilità delle attività estrattive.

Nel *Preliminare di PTCP* è riportato, in estensione della previsione PAI, il contorno delle fasce fluviali per alcuni ulteriori tratti di corsi d'acqua effettuato sulla base degli indirizzi considerati nella formazione delle fasce fluviali PAI.

In tema di *Paesaggio e Ambiente* il *Preliminare di PTCP* fornisce indicazioni prescrittive con riferimento all'individuazione delle zone riportate nella *Tavola E2 Paesaggio e Ambiente*. Il tracciato della BRE.BE.MI., del tutto parallelo a quello dell'alta capacità, è qui riportato con indicazione, su ambedue i lati dell'intervento, di una fascia classificata come *ambito di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica*. Si tratta di aree per cui è prevista progettazione paesistica come elemento di qualificazione delle trasformazioni indotte dai principali interventi infrastrutturali, la cui effettiva dimensione sarà individuata nella normativa del progetto definitivo. Il *PTCP* indica la necessità di corridoi verdi sono necessari per l'effettuazione di interventi per l'inserimento delle infrastrutture nell'ambiente attraversato, per la riqualificazione paesaggistica, per la difesa dagli inquinamenti atmosferici e acustici in particolare in vicinanza di zone urbanizzate.

La variante nord alla SS 591, una tra le opere complementari del progetto Bre.Be.Mi., costeggia nella cartografia di piano il percorso del Fosso Bergamasco, ai lati del quale è previsto il proseguimento dell' *ambito di valorizzazione paesistica e di connessione di sistemi di aree verdi*, incluso tra i comuni di Pagazzano, Morengo e Bariano. Anche il tracciato alternativo previsto dal *PTCP*, ad est di quello previsto dal progetto Bre.Be.Mi. è del resto compreso nello stesso ambito.

La stessa tavola evidenzia i punti di intersezione tra il tracciato ed i *percorsi di fruizione paesistica*, che attraversano ambiti di fruizione paesistica o che collegano mete di interesse storico e turistico, anche di importanza minore. I percorsi di fruizione paesistica lungo i quali si individuano le intersezioni sono:

- con il raccordo autostradale
 - percorso tra Covo e Isso
 - percorso lungo la Roggia Borromeo all'Altezza di Fara Olivana
 - percorso tra Bariano e Fornovo S.Giovanni
 - percorso all'altezza del Comune di Caravaggio

- con la viabilità ordinaria di raccordo lungo le varianti alla SS 591 a nord ed a sud dell'arteria autostradale.

Lungo tali percorsi il preliminare si propone di incentivare la preminente utilizzazione di una rete di percorsi ciclo-pedonali.

Il PTCP di Brescia

In primo luogo si analizzano di seguito le prescrizioni che incidono direttamente sul regime del territorio incluso nell'area di studio.

Il tracciato della Bre.Be.Mi. insiste sul un territorio classificato dal *PTCP* di Brescia come *area a vulnerabilità alta e molto alta della falda*. All'art. 43 il progetto definitivo del *PTCP* prescrive che, nella realizzazione di infrastrutture stradali, zone industriali e superfici pavimentate in genere, dovrà essere assicurata la raccolta e la depurazione delle acque di prima pioggia. Nel progetto definitivo del raccordo autostradale si terrà conto di tale prescrizione.

Per i progetti di nuove infrastrutture lineari il *PTCP* prescrive (art. 98) che siano estesi ad una fascia di interesse di 1 km, comprendendovi gli interventi di riorganizzazione fondiaria, di ricomposizione della maglia viaria minore e poderale, di mitigazione e compensazione degli impatti. Il progetto in esame tiene conto di tale fascia di rispetto.

Lungo le nuove infrastrutture lineari di previsione sono prescritti (art. 99) corridoi di salvaguardia della larghezza di 300m simmetrici all'asse dell'infrastruttura. Nelle aree urbane tale corridoio sarà esteso fino ai margini delle aree impegnate dai PRG nell'ambito della medesima profondità ed al sedime presumibile delle infrastrutture in caso di palese conflitto. Fino all'approvazione del progetto esecutivo tali corridoi vanno considerati a prevalente non trasformabilità a scopo edilizio.

In merito alla rischio idrogeologico, le *prescrizioni* che interessano l'Area di Studio sono legate alla delimitazione delle fasce fluviali prevista dal *PAI* e richiamate all'art. 67 delle norme attuative del *PTCP*, cfr. Quadro Ambientale - Componente Idrologia e Idrogeologia.

Il Collegamento Autostradale diretto Brescia-Milano fa parte degli interventi infrastrutturali previsti dal *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* nel breve periodo, insieme al completamento del raccordo anulare a sud del capoluogo costituito dalla SP 19, tra Capriano del Colle e Castenedolo.

Nel Sistema del Paesaggio e dei beni storici (Titolo II delle Norme Tecniche d'Attuazione) il *PTCP* rimanda ad analisi paesistiche di maggior dettaglio da effettuarsi da parte dei Comuni, per la definizione di Piani Paesistici

Comunali. Dall'analisi dei contenuti del *PTCP* non emergono pertanto prescrizioni o vincoli direttamente applicabili al progetto in esame.

Il PTCP di Cremona

Le prescrizioni derivanti dal *PTCP* nell'Area di Studio riguardano i fontanili collocati nei pressi della variante alla SP 591, opera complementare a sud dell'arteria autostradale in progetto.

Non sono consentite opere di urbanizzazione e di nuova edificazione per un raggio di 50 metri dalla testa del fontanile e per una fascia di 10 metri su entrambi i lati lungo i primi 200 metri dell'asta, distanze eventualmente estendibili da parte del Comune, ad esclusione, per gli edifici esistenti, degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale. Gli eventuali ampliamenti potranno essere effettuati esclusivamente nella direzione opposta a quella della testa del fontanile. Non sono altresì consentiti azioni o interventi che possano compromettere le risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare le alterazioni del sistema idraulico del capofonte e del relativo microambiente, ad eccezione delle normali operazioni di manutenzione. Di tali prescrizioni si terrà conto in sede di progettazione definitiva.

L'area di studio compresa nella provincia di Cremona non presenta interferenze con la rete ecologica provinciale.

La variante alla SP 591 è prevista anche dal *PTCP* di Cremona ed indicata nella *Tavola Indirizzi per il Sistema Insediativo e per le Infrastrutture* come strada di interesse strategico del *PTCP* da potenziare.

I suoli del tracciato della Variante SS 591, presentano un livello di criticità 1. Si tratta di aree che in genere risultano incompatibili con l'insieme degli insediamenti di tipo urbano e con le infrastrutture di collegamento e che risultano idonee per le sole attività agricole che ne rispettano i caratteri di vulnerabilità e sensibilità fisico naturale. Il *PTCP* non contiene comunque prescrizioni che possano essere messe direttamente in relazione con il progetto in esame.

2.2.2.3

I Parchi e le Aree Protette

Il PTC del Parco Agricolo Sud Milano

Il *Piano* persegue l'obiettivo generale di orientare e guidare gli interventi ammessi secondo finalità di valorizzazione dell'ambiente, qualificazione del paesaggio e tutela delle componenti della storia agraria e degli edifici storico-monumentali.

Non si rilevano prescrizioni specifiche applicabili alla realizzazione dell'opera in esame.

Analizzando i contenuti del Piano rispetto al tracciato dell'opera si evidenzia che:

- il raccordo autostradale ricade in territorio esterno al Parco Agricolo Sud;
- i tratti della Cassanese e della Rivoltana interessati dalle opere complementari del progetto Bre.Be.Mi. sono inclusi o al margine di aree classificate ai sensi del PTC del Parco come *territorio agricolo di cintura metropolitana*, pertanto destinato all'esercizio ed alla conservazione delle funzioni agricolo-produttive (Norme di attuazione del PTC del Parco, art. 25);
- la Cassanese e la Rivoltana attraversano la *zona di protezione della pertinenza fluviale* del Torrente Molgora (*Proposta di Parco Naturale*). Sino all'individuazione da parte della regione di parco naturale, tale area è soggetta alla disciplina dell'art. 33 del PTC del parco. In conformità a ciò il progetto esecutivo terrà conto che, come previsto dal PTC del Parco, negli interventi sui corsi d'acqua naturali è vietato realizzare manufatti che globalmente comportino aumento dell'artificializzazione dei corsi d'acqua medesimi. Inoltre i manufatti di difesa spondale in calcestruzzo, muratura, scogliere o prismata non possono essere riparati o ristrutturati ma devono essere sostituiti con interventi di rinaturalizzazione delle sponde.
- l'area del parco di Trenzanesio (*Proposta di Parco Naturale*), che si estende a sud della Cassanese fino alle sorgenti della Muzzetta, è anch'essa interessata dalla riqualificazione delle due strade (Cassanese e Rivoltana). Come richiesto dall'art. 32 del PTC in sede di progettazione definitiva si terrà conto che non sono ammesse attività che comportino danneggiamento alla vegetazione naturale.

Il PTC del Parco Adda Nord

L'art. 43 delle norme di attuazione del PTC del Parco Adda Nord stabiliscono che le nuove infrastrutture (rete viaria, rete ferroviaria, impianti a rete, ecc.) compresi gli attraversamenti, possono essere localizzati all'interno del parco purché sia documentata l'improponibilità di tracciati alternativi esterni al Parco; non possono interessare l'area della riserva naturale - Palude di Brivio, del monumento naturale - area Leonardesca. Devono essere progettate nel rispetto del piano e non possono avere tracciati paralleli al corso del fiume. I viadotti dovranno essere realizzati, ove possibile, perpendicolari all'andamento del fiume, propendendo per soluzioni plurifunzionali (strada

più ferrovia). Il tracciato delle opere in esame non interessa le aree di riserva naturale del parco. Il progetto osserva le indicazioni del *PTC* sopra riportate.

Dall'analisi della Tavola di Piano si rileva che nell'area di studio interessata dal raccordo autostradale sono segnalati:

- elementi di architettura agricola di interesse storico-culturale e paesistico: Cascina Seriole (entro i 100 m dal tracciato), Cascina Ponti, Cascina Lega, Cascina Rossa (entro i 500 m dal tracciato), Cascina Cazzalati e Cascina Arnaboldi (entro i 1000 m dal tracciato).
Non sono compatibili con tali elementi (art. 17) gli interventi che comportino - anche a mezzo della sola modificazione della destinazione d'uso - alterazioni delle qualità intrinseche o dei valori paesistico ambientali.
- un *elemento di archeologia industriale Molina Fornasetta* (entro i 100m dal tracciato). Non sono compatibili con tali elementi (art. 16) gli interventi edilizi di ampliamento, sopralzo o trasformazione dei fabbricati esistenti.

La progettazione definitiva si conformerà a tali indicazioni non alterando gli elementi a cui è riconosciuto un valore storico- culturale e paesistico.

A ovest di Trucazzano all'attraversamento del torrente Molgora i lavori di riqualificazione della Rivoltana interessano un territorio classificato come zona di interesse naturalistico paesistico, per un tratto di circa 200m. In tale tratto verrà posta particolare attenzione alla conservazione dei complessi vegetali arborei ed arbustivi (art. 21). La restante parte delle opere complementari in progetto interessa marginalmente l'area del Parco, in quanto il tracciato della Rivoltana corre lungo il confine Nord del Parco stesso, nel Comune di Trucazzano, delimitando un'area classificata come agricola. Lungo il tracciato non sono segnalati elementi di valore storico-culturale ad una distanza inferiore ai 400 m.

Il PTC del Parco Adda Sud

Il tracciato delle opere in progetto non interessa il *Parco Adda Sud*, che è solo marginalmente incluso nell'*Area di Studio*. La distanza minima tra il confine del parco ed il tracciato, nel punto di attraversamento della Roggia Rivoltana ad ovest della Barriera di Cassano d'Adda, è comunque superiore ai 500 m.

Non si rilevano interferenze tra il progetto e le previsioni del *PTC* del Parco Adda Sud.

Il PTC del Parco del Serio

In relazione ad infrastrutture statali e ferrovie, l'art. 37 delle norme di attuazione stabilisce che l'apertura di nuove strade, percorsi o sentieri campestri o forestali, nonché la soppressione, l'interruzione o la deviazione degli stessi sono soggetti ad autorizzazione dell'ente gestore del parco il quale, in relazione all'inserimento ambientale ed alla fruizione del parco, prescrive i criteri di realizzazione delle opere, il tipo di manto di copertura, le modalità e le condizioni di inserimento e di equipaggiamento ambientale.

Il *PTC del Parco* individua nell'area di studio due siti di interesse archeologico nel comune di Fornovo S. Giovanni indicate rispettivamente come *Tombe con copertum alla cappuccina* (N°5) e *Resti di Palafitte - Tombe Romane* (N°6). Non si rilevano indicazioni del *PTC* in merito a tali elementi.

Il tracciato del raccordo autostradale attraversa all'interno del parco la *Zona di Riqualificazione Ambientale*, le quali sono destinate al consolidamento idrogeologico, alla graduale ricostituzione quantitativa e qualitativa dell'ambiente naturale e del paesaggio ed al risanamento degli elementi di degrado esistenti in zone di elevato valore o elevata vulnerabilità ambientale. In tali aree (art. 17):

- i complessi vegetali arborei ed arbustivi devono essere conservati e gradualmente ricostruiti, per il loro interesse naturale e paesistico, secondo le disposizioni di cui agli artt. 30 e 31; è vietata l'eliminazione di elementi vegetazionali arborei o arbustivi, fatte salve le opere strettamente necessarie per la realizzazione di interventi consentiti dalle norme del *PTC*, previa specifica autorizzazione dell'ente gestore, che deve prevedere la sostituzione degli elementi eliminati;
- il consolidamento e la ricostituzione mediante l'introduzione di specie arboree ed arbustive autoctone sono effettuati utilizzando le specie vegetali di cui all'allegato C alle presenti norme e secondo criteri e modalità determinati dal *Piano di Settore per la Riqualificazione Ambientale* (art. 30).

È previsto inoltre l'attraversamento di una fascia di vegetazione di contorno del *Fontana Ronchino*, ad est del fiume Serio, classificata come *Ambiente Naturale* al quale si applica lo stesso art. 30.

La progettazione definitiva, comprendendo le opere di mitigazione, si conformerà a tali indicazioni.

Il resto del territorio del Parco attraversato dal tracciato del raccordo autostradale è classificato come *Area Agricola*, per la quale le previsioni del *PTC* non presentano interferenze dirette con il progetto.

Per quanto riguarda la Fascia Fluviale del Fiume Serio, il *PTC* richiama l'efficacia del *PAI*. Il *PTC* specifica (art. 29) che nell'alveo fluviale non è

consentita, tra l'altro, la realizzazione di qualsiasi manufatto anche provvisorio. La progettazione definitiva dell'attraversamento del Serio terrà conto di tale indicazione, anche in considerazione del *Piano di Settore del PTC Tutela Idrologica ed Idrogeologica*.

2.2.3 *Pianificazione Ambientale di Settore*

2.2.3.1 *Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria*

Rispetto alla zonizzazione del territorio regionale per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente, su un totale di 52 comuni compresi nel raggio di 1 km, cinque appartengono all'area *critica* (Brescia, Gussago e Roncadelle in provincia di Brescia, Peschiera Borromeo e Pioltello in Provincia di Milano), ovvero quella parte del territorio regionale dove il valore di uno o più inquinanti superano il valore limite o le soglie d'allarme. I rimanenti sono inclusi nella zona di risanamento di tipo A, cioè dove il livello di più inquinanti è compreso tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza o nella Zona di Mantenimento, cioè quella parte di territorio ove non vi è il rischio di superamento dei limiti e deve essere preservato lo stato di qualità dell'aria.

Per maggiori dettagli sul Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria si veda il Quadro di Riferimento Ambientale - Componente Atmosfera.

2.2.3.2 *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*

I fiumi oggetto di delimitazione del *Piano Stralcio per le Fasce Fluviali* ed attraversati dall'Autostrada Brescia - Milano sono:

- Adda Sottolacuale:
 - Fasce A e B delimitate dal lago di Olginate al ponte sulla S.S. n°234 (Codogno - LO)
 - Fascia C delimitata dal ponte sulla S.S. n°234
- Serio
 - Fasce A, B, C delimitate da Alzano Lombardo (BG) alla confluenza in Adda
- Oglio
 - Fasce A, B, C delimitate da Rino (BS).

Per una descrizione delle relazioni tra le previsioni del PAI e della direttiva PAI di attuazione dell'art. 15 delle Norme del PSFF, "*Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e d'interesse pubblico*

all'interno delle fasce A e B'' si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale - Componenti Suolo e Sottosuolo e Ambiente Idrico.

2.2.4 Pianificazione di Livello Locale

Nella presente sezione sono valutate le interferenze tra l'opera in esame la destinazione urbanista indicata dai PRG, come riportata dai Mosaici Informatizzati degli Strumenti Urbanistici Comunali. In particolare è stata analizzata la destinazione d'uso del territorio attraversato dal tracciato, evidenziando i punti in cui la destinazione d'uso interferita è diversa da quella *agricola*, prevalente sul tracciato, con particolare attenzione a: *aree residenziali, area a verde gioco e sport, aree di rispetto, aree per attrezzature comunale o sovracomunale, aree miste verde.*

L'interpretazione dei Mosaici degli Strumenti Urbanistici Comunali relativo al tracciato in esame è stata effettuata attraverso l'interrogazione diretta a video dei database georeferenziati forniti dalle Province e dalla Regione Lombardia.

2.2.4.1 Raccordo Autostradale - Provincia di Brescia

Nella Provincia di Brescia il tracciato del raccordo autostradale attraversa i comuni di Travagliato, Cazzago S. Martino, Rovato, Castrezzato, Chiari, Urigo d'Oglio.

Lungo il tracciato la destinazione d'uso è agricola, ad eccezione di un tratto all'altezza della zona edificata di Castrezzato, che sul lato sud del raccordo presenta le seguenti destinazioni:

- *produttivo* - circa 250 m
- *servizi di livello comunale* - circa 500m
- *residenza* - circa 100m.

2.2.4.2 Raccordo Autostradale - Provincia di Bergamo

Nella Provincia di Bergamo il raccordo autostradale attraversa i comuni di Calcio, Antegnate, Covo, Fara Olivana, Fornivo S. Giovanni, Bariano, Caravaggio, Treviglio, Casirate d'Adda.

La destinazione d'uso del territorio attraversato è prevalentemente agricola.

Il ponte nel comune di Bariano, 250 m ad est del casello autostradale, sovrasta un'area di circa 2000mq destinata secondo PRG ad *infrastrutture di trasporto areale - strade.*

2.2.4.3 *Raccordo Autostradale - Provincia di Milano*

Il territorio attraversato dal Raccordo Autostradale in Provincia di Milano attraversa i Comuni di Pozzuolo Martesana, Trucazzano e Cassano d'Adda ed ha destinazione d'uso agricola.

2.2.4.4 *Variante alla SS11 dal raccordo autostradale sino alla zona "Ippodromo" di Brescia (8,6 km)*

La variante interessa territorio a destinazione urbanistica prevalentemente agricola nei comuni di Gussago, Roncadelle, Castegnato e Travagliato.

Nel Comune di Travagliato, in corrispondenza dell'intersezione con la SP19, si segnala un'area a destinazione produttiva interferita per un tratto di circa 250m.

2.2.4.5 *Variante alla SP17 (4,9 km)*

Il tracciato della variante interessa i territori comunali di Chiari e di Cologne, a destinazione d'uso agricola.

Si segnala un'area con destinazione *verde gioco e sport* sul lato est del tracciato nel Comune di Chiari all'altezza del Convento San Bernardino.

2.2.4.6 *Variante alla SS 591 a sud del raccordo autostradale (4,4 km)*

A Sud dell'arteria autostradale di progetto il raccordo stradale, che collega il casello di Romano di Lombardia con la SP 12, interessa i Comuni di Fara Olivana (BG), Isso e Camisano (CR).

La destinazione d'uso del territorio attraversato è agricola.

2.2.4.7 *Variante alla SS 591 a nord del raccordo autostradale (2,2 km)*

Il tracciato interessa i comuni di Bariano, Pagazzano e Morengo, in Provincia di Bergamo. Il territorio attraversato ha destinazione d'uso agricola.

2.2.4.8 *Variante alla SS 472 (2,1 km)*

In territorio del comune di Treviglio interessato dal tracciato ha destinazione d'uso agricola.

2.2.4.9 *Collegamento tra la SP 103 a Est di Pozzuolo Martesana e la SP 14 (7,45 km)*

Il tracciato interessa i Comuni di Pozzuolo Martesana e Trucazzano. La destinazione del territorio attraversato è prevalentemente agricola.

Presso l'area edificata di Albignagno il tracciato corre, per un tratto di circa 700 m di lunghezza, ad una distanza inferiore ai 50 m ad ovest di un'area residenziale di espansione.

All'altezza del centro di Trucazzano sul lato nord nei 250 m finali del tratto in esame si segnalano le seguenti interferenze urbanistiche:

- area residenziale di espansione
- area a verde gioco e sport di livello comunale, consolidato.

2.2.4.10 *Riqualficazione della SP 14 "Rivoltana" tra Trucazzano e la SP 121 (11,25 km)*

Il tratto della Rivoltana interessato da riqualficazione attraversa i comuni di Trucazzano, Liscate, Settala, Rodano, Pioltello, Segrate. La destinazione d'uso prevalente lungo il tracciato è agricola o produttiva.

Comune di Trucazzano

- *verde privato consolidato*: nei primi 250 m sul lato nord del tratto in esame
- insediamenti agricoli - recupero: Molino S. Angelo
- area per attrezzature di livello comunale - espansione, area mista verde, attrezzature di livello comunale - espansione: all'altezza della rotonda tra Trucazzano e Liscate per un tratto di circa 100m
- *residenza - recupero*: Cascina Rozzo, circa 50m.

Comune di Liscate

Il tracciato attraversa per un tratto di circa 300 m la parte edificata del Comune che presenta, ai lati del tracciato, le seguenti destinazioni d'uso:

- aree miste verde - attrezzature di livello comunale - consolidamento (lato nord)
- aree miste verde - attrezzature di livello comunale - espansione (lato nord)
- aree per attrezzature di livello comunale - consolidato (attrezzatura sportiva - lato sud)
- residenza - consolidato (lato sud)

Comune di Rodano

- *area a disciplina specifica di PRG - zone sottoposte a tutela*. Il tracciato interessa per circa 850m il Parco di Trenzanesio - Villa Invernizzi.

- area per attrezzature di livello comunale – consolidamento, area per attrezzature di livello comunale espansione: lato nord, circa 100m.

Comune di Segrate

Il tracciato è attiguo ad aree a destinazione prevalentemente produttiva o commerciale ad eccezione di:

- area mista verde – attrezzature di livello sovracomunale – consolidato ed espansione: lato sud, tratto di 1.200 m.
- area verde gioco e sport livello comunale – consolidamento, area verde gioco e sport livello comunale - espansione: lato nord, circa 300 m, lato sud
- aree per attrezzature di livello sovracomunale – consolidato: lato sud, circa 100 m.

Il tratto terminale ovest interessato dalla riqualificazione confina con l'area del parco urbano dell'Idroscalo.

2.2.4.11 *Riqualificazione della SP 103 "Cassanese" in sede, tra il previsto svincolo di Pozzuolo Martesana fino ad ovest di Pioltello (10,2 km).*

Il tratto della Cassanese in esame attraversa, nella Provincia di Milano, i Comuni di Pozzuolo Martesana, Melzo, Cassina de Pecchi (sul confine comunale), Vignate, Cernusco, Pioltello.

Comune di Melzo

Presso la zona urbanizzata di Melzo il lato sud della strada confina con aree a destinazione:

- residenza consolidato: circa 500m
- aree miste verde- attrezzature di livello comunale – espansione, aree di rispetto di attrezzature e cimiteri: circa 1 km

Comune di Vignate

In corrispondenza della zona urbanizzata di Vignate si segnalano

- *verde di livello sovracomunale – espansione:* a ovest dell'abitato di Vignate, lato sud della strada per circa 1.200 m.

Comune di Pioltello

In corrispondenza della zona urbanizzata di Pioltello si segnalano

- Aree per attrezzature di livello sovracomunale – consolidato, aree per attrezzature di livello comunale, espansione lato nord, 500m
- Aree a verde gioco e sport di livello comunale – espansione: circa 200 m, lato nord
- Residenza – espansione, residenza – consolidato: lato nord e sud, circa 300m.

2.3 TEMPI DI ATTUAZIONE

Una volta completate le procedure di concertazione e acquisizione del consenso (Conferenza di servizi) e l'approvazione formale delle elaborazioni progettuali, Bre.Be.Mi. prevede che l'autostrada sia completata nel 2006, considerando un periodo di tre anni per la costruzione.

2.4 PROGRAMMA DI INVESTIMENTO

Di seguito si fornisce inquadramento delle modalità di finanziamento del progetto in esame. Si rimanda all'analisi costi-benefici per la quantificazione dei costi previsti.

La Bre.Be.Mi. è una società costituita ad hoc che veicola i capitali dei diversi investitori interessati e porta così a compimento il progetto, attraverso il *project financing*, un'operazione concentrata sulla capacità di un progetto di ripagare l'investimento necessario a realizzarlo, consentendo anche una remunerazione del capitale investito.

Il modello finanziario applicato da Bre.Be.Mi. viene utilizzato per la prima volta in Italia per un'opera pubblica di tale entità. Tenendo conto dei flussi di traffico attuali e attesi nei prossimi quindici anni, pur considerando l'esistenza nel 2007 di una rete infrastrutturale integrata con la Pedemontana, con la quarta corsia dell'A4, il completamento di tutti gli interventi di ammodernamento della rete viabilistica ordinaria, il raddoppio della linea ferroviaria Bergamo-Treviglio, il quadruplicamento Milano-Treviglio e l'Alta Capacità ferroviaria, secondo il proprio modello finanziario di Bre.Be.Mi. ha dimostrato come questa opera si autofinanzi per il 70 per cento, percentuale destinata a salire dopo la realizzazione della nuova Tangenziale est esterna di Milano. Il restante 30 per cento costituirebbe il capitale di rischio investito dai Soci.

3 **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

3.1 **INTRODUZIONE**

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive i criteri adottati e le scelte di progetto operate per la realizzazione del progetto che, oltre al collegamento autostradale di circa 49,7 km, comprende i seguenti interventi sulla viabilità ordinaria atti a rendere più efficace l'accesso dell'utenza all'infrastruttura:

- Variante alla SS11 dall'innesto del raccordo autostradale sulla SP 19 sino alla zona "Ippodromo" di Brescia, per circa 8,6 km.
- Variante alla SP17 nei territori comunali di Chiari e di Cologno, per circa 4,9 km, costituendo una sorta di tangenziale per i comuni di Chiari e di Cologno, in alternativa alla SP17 che attualmente passa all'interno dei due centri abitati.
- Variante alla SS 591 nelle province di Cremona e Bergamo, a Sud dell'arteria autostradale di progetto - Si tratta di un raccordo tra il previsto casello di Romano di Lombardia (BG) e la SP 12 presso Camisano (CR), per uno sviluppo di circa 4,4 km.
- Variante alla SS 591 nei territori comunali di Bariano e di Morengo - raccordo tra il previsto casello di Bariano e la SP 129, tra Pogazzano e Morengo, in Provincia di Bergamo, per uno sviluppo di circa 2,2 km.
- Variante alla SS 472 in corrispondenza di Treviglio - raccordo tra il previsto casello di Treviglio Ovest e la SS 11 "Padana Superiore", tra Cassano d'Adda (Mi) e Treviglio (BG), per uno sviluppo di circa 2,1 km.
- Riqualificazione della SP 103 "Cassanese" in sede, in Provincia di Milano, tra il previsto svincolo di Pozzuolo Martesana fino ad Ovest di Pioltello, per uno sviluppo di circa 10,2 km.
- Riqualificazione della S.P.14 "Rivoltana", comprendente il collegamento tra la SP 103 a Est di Pozzuolo Martesana e la SP 104, tra Albignano e Truccazzano, per uno sviluppo complessivo d'intervento pari a circa 18,7 km, di cui 11,25 km di riqualificazione della SP 14, tra Truccazzano e la SP 121.

La seguente *Tabella 3.1a* riassume le caratteristiche del progetto.

Tabella 3.1a

Caratteristiche del Progetto

Tipologia	Sviluppo [km]
-----------	------------------

Tipologia	Sviluppo [km]
Collegamento autostradale diretto	49,772
Interventi sulla viabilità ordinaria, di cui	51,12
Su nuovo tracciato	24,386
Riqualificazione di tracciati esistenti	26,746

3.1.1 *Valore Tecnico ed Estetico dell'Opera*

La Legge 136 del 30 aprile 1999 ha superato il divieto da parte delle società autostradali di avere scopi diversi dalla costruzione e esercizio di autostrade; tale cambiamento di indirizzo consente di considerare l'autostrada come una vera dorsale infrastrutturale di servizi multipli (es. telecomunicazioni, razionalizzazione energetica, sistemi informativi autostradali).

Le scelte progettuali effettuate hanno potuto essere inquadrare in questa nuova prospettiva e si possono riassumere nei seguenti punti:

- mantenimento del livello di servizio in ogni circostanza;
- mantenimento di un alto standard di sicurezza in ogni circostanza;
- integrazione dell'infrastruttura nel territorio urbanizzato ed agricolo, nell'ambiente naturale e nel paesaggio,
- utilizzo di tecnologie impiantistiche all'avanguardia e di modelli organizzativi e gestionali avanzati, per illuminazione, telecomunicazioni, telegestione, sistemi informativi, sistemi di esazione.

Per maggior chiarezza, le scelte progettuali che caratterizzano l'opera possono essere esemplificate analizzando alcuni elementi del progetto.

Sezione Tipo

La sezione, nella tratta compresa tra la SP 19 e la stazione di Caravaggio, è caratterizzata da due carreggiate, una per ciascun senso di marcia, a doppia corsia più una corsia di emergenza, anch'essa destinabile secondo necessità al transito continuo dei veicoli.

Da qui sino alla connessione di Pozzuolo Martesana con la SP 103 "Cassanese" la sezione è a tre corsie per senso di marcia.

La scelta della sezione tipo con corsia d'emergenza larga 3,5 m permette di affrontare da subito, con una sezione transitabile sempre adeguata, la necessità di mantenere scorrevole il traffico anche in caso di lavori di manutenzione o di incidenti che richiedano restringimenti di carreggiata.

Sempre lo studio di fattibilità ha evidenziato, pur con stime prudenziali, la probabile necessità di provvedere lungo tutto il tracciato alla realizzazione della terza corsia per ogni senso di marcia dopo pochi anni dall'apertura

all'esercizio. A fronte di queste valutazioni, per le tratte non dotate di tre corsie sin dall'apertura al traffico si è progettata una sezione tipo che, in rilevato ed in trincea, prevede uno spartitraffico largo 10,5 m, atto a contenere la futura terza corsia con un allargamento all'interno che riduce i costi di costruzione futuri, considerando anche l'ampia disponibilità di inerti all'atto di costruzione di primo impianto, e che minimizza i disagi per l'utenza.

In corrispondenza di gallerie artificiali e viadotti si è previsto di realizzare da subito opere d'arte a sezione definitiva a tre corsie con emergenza.

Andamento Plano-Altimetrico

L'andamento plano altimetrico è stato curato per contenere l'occupazione di aree o l'interclusione delle stesse nel tratto in affiancamento alla Linea Ferroviaria ad Alta Capacità.

Molto caratterizzante è la scelta progettuale di realizzare tratte in trincea e galleria sotterranea per quasi 18 km, permettendo di realizzare un bilancio positivo dei materiali da rilevato, di evitare l'apertura di nuove cave o l'esaurimento delle esistenti, e minimizzando l'impatto visivo ed acustico dell'infrastruttura per circa un terzo dell'intero tracciato.

Approntamenti per la sicurezza

È stata posta particolare attenzione alla progettazione di tutte quelle opere complementari alla realizzazione del corpo stradale ancorché necessarie per la fruibilità e che sono fondamentali per conferire all'infrastruttura un grado di sicurezza il più possibile elevato. Queste comprendono barriere di sicurezza, segnaletica verticale ed orizzontale, portali segnaletici retroilluminati e pavimentazioni di tipo drenante.

Impiantistica e servizi all'utenza

L'impiantistica a corredo dell'infrastruttura stradale propone quanto di più avanzato e sofisticato presenti oggi il mercato delle innovazioni tecnologiche. Il progetto prevede sinteticamente i seguenti impianti e servizi:

- *tecnologia telematica*: Si è prevista la posa di dorsali in fibra ottica su entrambe le carreggiate che costituisca una rete di telecomunicazioni che collega tutte le componenti e infrastrutture del sistema autostradale.
- *Monitoraggio e informazione*: Il sistema di raccolta e gestione dei dati provenienti dal campo e la successiva informazione all'utenza sono coordinati da un unico centro operativo.

- *Illuminazione* completa di tutta la tratta con pali ogni 38 m per garantire su tutta la carreggiata autostradale; tale scelta tra l'altro costituisce un evidente elemento a favore della sicurezza, soprattutto in caso di condizioni climatiche particolarmente negative.
- *Sistema di esazione pedaggi* completamente automatizzato con gestione a distanza da un unico centro operativo.
- *Aree di servizio e di parcheggio* realizzate secondo le più moderne concezioni europee tendenti a fornire servizi differenziati ai diversi tipi di utenza funzionando sia come Truck - Stop, sia come ospitalità per utenza passeggeri.

Opere d'arte

La formazione del nuovo sistema viario comporta la realizzazione di un insieme di opere d'arte diffuso sul territorio; le opere d'arte sono progettate con criteri di semplicità costruttiva e durabilità dei manufatti oltre che in modo tale da risolvere le interferenze, con particolare riguardo ai manufatti idraulici.

Le opere che più caratterizzano il progetto coincidono, ovviamente, con i manufatti di maggior visibilità e quindi rilevanza ambientale, quali: ponti, viadotti e cavalcavia.

3.2

ANALISI DEL TRAFFICO E DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

Lo studio di traffico ha lo scopo principale di documentare in merito alle capacità di attrazione della nuova autostrada e agli effetti che questa causa sull'intero sistema viario, sia stradale che autostradale, in termini di redistribuzione del traffico e delle condizioni di circolazione.

Comprende inoltre l'analisi costi-benefici che si pone l'obiettivo di fornire una misurazione sintetica dell'impatto di un progetto sulla collettività.

Il raccordo autostradale diretto Milano - Brescia è stato analizzato in passato con due studi di prefattibilità (gennaio 1997 e novembre 1998) che hanno consentito di verificarne la fattibilità tecnica, economica e finanziaria attraverso il confronto di diverse alternative tecniche e di tracciato.

In particolare l'analisi effettuata in entrambi gli studi citati, ha consentito di valutare positivamente la cosiddetta Alternativa Sud sulla quale si sono sviluppati i progetti successivi.

Gli studi preliminari si sono consolidati nel 1999 nello studio di fattibilità richiesto dalla Merloni-ter al fine di ottenere la concessione del raccordo stesso.

Nel 2000 è stato nuovamente presentato al Ministero uno studio di fattibilità che, oltre a recepire quanto fatto in precedenza, ha dato conto delle attività in merito agli approfondimenti effettuati sugli aspetti trasportistici (tariffe modificate sulle autostrade esistenti, progetto della quarta corsia su alcune tratte della A4, nuove indagini di traffico, ampliamento dell'area di studio) e sulla valutazione economica (aggiornamento dell'analisi costi - benefici dell'opera proposta).

Nello studio 2001, oltre a recepire quanto fatto in precedenza, si è tenuto conto dei colloqui, delle osservazioni e delle richieste degli Enti locali e dell'Ente concedente, con particolare riferimento alla viabilità complementare all'autostrada e alla connessione dell'infrastruttura con Milano.

Tale studio ha rappresentato, insieme alla documentazione progettuale, di carattere ambientale, economico-finanziario, ecc., la base di gara per l'assegnazione della concessione della Milano-Brescia.

Il presente studio aggiorna i risultati dello studio 2001 con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- modifiche del quadro di previsione infrastrutturale;
- ribasso delle tariffe della Milano-Brescia a seguito della gara;
- verifica conseguente dell'intera rete analizzata.
- Per quanto riguarda il punto 1, le infrastrutture considerate sono le seguenti:
 - per le simulazioni relative al 2007
 - il completamento con caratteristiche autostradali della tangenziale di Brescia e della Brescia-Lumezzane;
 - il completamento dell'ampliamento a quattro corsie della Paullese come previsto dalla programmazione regionale e provinciale sino a Cremona;
 - l'ampliamento a quattro corsie della autostrada A4 da Bergamo alla barriera di MilanoEst;
 - il completamento della tangenziale sud di Bergamo;
 - la realizzazione dell'interconnessione tra la Pedemontana Lombarda a Dalmine e la Brescia-Milano a Treviglio;
 - alcune connessioni complementari nelle province di Bergamo e Brescia;
 - per le simulazioni al 2015
 - la realizzazione del sistema autostradale Pedemontana lombarda;
 - la realizzazione della Tangenziale Est esterna di Milano alla quale l'autostrada si conetterà direttamente.

Queste ultime due opere in particolare dovrebbero completarsi fra il 2009 e il 2010.

Per quanto riguarda i punti 2 e 3 le seguenti figure evidenziano i risultati delle simulazioni al 2007 (anno di apertura). In dettaglio si presentano i flussi in veicoli equivalenti nell'ora di punta senza (*Figura 300*) e con l'autostrada di progetto (*Figura 305*), i flussi con le differenze tra le due simulazioni (*Figura 310*) ed infine il livello di servizio senza (*Figura 315*) e con l'autostrada di progetto (*Figura 320*).

Il traffico medio giornaliero sulla nuova infrastruttura è dell'ordine dei 60.000 veicoli leggeri e di 12.000 veicoli pesanti nelle due direzioni. Rispetto alla situazione senza progetto la circolazione migliora sensibilmente sia a livello medio che in particolare su alcuni itinerari:

- sulla SS11, in entrambe le direzioni si assiste ad una riduzione di traffico anche significativa sia in termini assoluti che percentuali;
- sulla SP 103 Cassanese in territorio milanese si evidenzia un incremento del traffico solo nelle tratte ad ovest delle attuali SP 39 ed SP40 (strada la Cerca) che fungono da accesso a Milano per chi usa la nuova autostrada e che per tale motivo sono riqualificate a quattro corsie;
- sulla SP 14 Rivoltana sia nel tratto milanese che bergamasco fino a Mozzanica dove si connette alla SS11 si osserva una riduzione generalizzata dei flussi di traffico con l'entrata in esercizio della Milano-Brescia fatto salvo per le tratte ad ovest delle attuali SP 39 ed SP40, tratte anch'esse riqualificate;
- sulla A4 che, scaricata in particolare da una quota del traffico di media e lunga percorrenza, oltre a migliorare il proprio livello di servizio, è in grado di migliorare indirettamente il deflusso sulla rete ordinaria a nord dell'area di studio;
- per quanto riguarda la rete ordinaria si può aggiungere che la realizzazione del nuovo asse ne può consentire una gestione più flessibile da parte degli Enti locali, in particolare per il traffico pesante, oggi costretto a transitare in ambito urbano, in condizioni disagiati e pericolose con particolare attenzione agli attraversamenti fluviali.

Le tratte di accesso a Milano e Brescia, peraltro migliorate, vedono incrementare il livello di traffico e impongono una particolare attenzione sulla realizzazione della TEM e della tangenziale Sud di Brescia in tempi compatibili con quelli della Milano-Brescia. La realizzazione della Tangenziale Est esterna di Milano in particolare consente una distribuzione più adeguata dei flussi di traffico dell'autostrada, limitando anche il traffico sulle tratte di penetrazione a Milano da est.

3.3 ANALISI COSTI E BENEFICI

Gli indici di redditività calcolati attraverso l'analisi costi - benefici sono positivi: circa 760 milioni di Euro di benefici netti e un Saggio di Rendimento Interno (SRI) pari all'11,5 %, molto superiore a quello assunto come soglia di redditività minima (4,5%). Si deve sottolineare che l'analisi è stata condotta con dati e considerazioni a carattere prudenziale.

3.4 CONDIZIONAMENTI E VINCOLI ALLA DEFINIZIONE DEL PROGETTO

3.4.1 La Scelta del Tracciato

L'individuazione del tracciato del nuovo collegamento autostradale è il risultato di approfonditi studi che hanno analizzato diverse soluzioni infrastrutturali al problema della congestione del corridoio autostradale e stradale Brescia-Bergamo-Milano.

La soluzione adottata è quella risultata più idonea ad un approfondimento progettuale a livello preliminare atto a validare la fattibilità dell'opera dal punto di vista tecnico, economico e dell'inserimento urbanistico ed ambientale nel territorio.

Tale soluzione poteva essere sviluppata attraverso due corridoi che possono essere identificati con questi andamenti:

- *Corridoio 1:* Travagliato - Chiari - Urago d'Oglio - Romano - Treviglio - Cassano d'Adda - Gorgonzola.
- *Corridoio 2:* Travagliato - Chiari - Antegnate- Treviglio -Cassano d'Adda - Melzo - Settala.

La scelta, ricaduta sul secondo, è stata determinata da alcuni vincoli che riguardano le infrastrutture in corso di realizzazione o già programmate e progettate, nonché l'analisi della programmazione degli Enti Locali interessati cui interventi in sintesi comprendono:

- realizzazione oramai praticamente completata da parte dell'ANAS di un tratto funzionale della SS11 in variante all'esistente tra Urago d'Oglio e la attuale SP19
- il progetto di collegamento ferroviario ad "alta capacità" tra Milano e Verona, già depositato in Regione Lombardia in data 16.7.1992 e corredato dello Studio di Impatto Ambientale, progetto che il Gruppo di Verifica Interministeriale sull'Alta Velocità nel 1998 e la pianificazione della TAV S.p.A. hanno confermato da realizzare prioritariamente nella tratta Brescia - Milano.

- l'esistenza di un progetto ANAS di riqualificazione della SS11 nella tratta Urago-Cassano adeguato dalla TAV S.p.A. al tracciato della linea ferroviaria ad Alta Capacità che recepisce in pieno l'indirizzo dato dalla Regione in un precedente caso analogo di affiancamento delle due infrastrutture di trasporto (in particolare in merito alla necessità di integrazione tra i due progetti e di eliminare per quanto possibile le aree intercluse tra le due infrastrutture, non utilizzabili ai fini agricoli);
- la priorità del raggiungimento dell'area metropolitana milanese nel quadrante Sud - Est onde portare i flussi di traffico verso arterie di penetrazione in Milano in corso di potenziamento o già esistenti, rispetto a quello Nord - Est, assai più congestionato.

Lo Studio di Fattibilità ha fornito gli elementi base indispensabili all'elaborazione del Progetto Preliminare. Ad essi si sono aggiunti i dati relativi alle infrastrutture viarie sulle quali si attesterà il nuovo raccordo e le relative interconnessioni.

Gli strumenti programmatori riguardanti la viabilità delle tre Province attraversate dalla infrastruttura di progetto (Brescia, Bergamo, Milano) e della provincia di Cremona direttamente interessata dalla infrastruttura ed il contributo fattivo dell'Ente di Programmazione Sovraordinato, la Regione Lombardia, e dell'ANAS, hanno poi fornito tutte quelle informazioni e suggerimenti circa le realizzazioni in corso o in progetto necessarie per la formulazione di una proposta progettuale che contemperasse quanto più possibile gli indirizzi già espressi dagli Enti Territoriali in materia di viabilità, con la necessità di realizzare un'arteria stradale perfettamente integrata con il tessuto viario ordinario e che si possa autofinanziare con i pedaggi riscossi.

Gli studi e le elaborazioni sono stati eseguiti secondo le prescrizioni in materia di progettazione preliminare date dalla Legge 109/94 e dalle successive modificazioni intervenute e dal testo del DPR 554/99 "Regolamento sui Lavori Pubblici".

Allo stato attuale il quadro programmatico di riferimento di quest'opera è compiuto in quanto la previsione di realizzazione dell'infrastruttura è inserita nel Piano Generale dei Trasporti, nel Piano Triennale dell'ANAS e nell'intesa Stato - Regione Lombardia tra le otto opere infrastrutturali viarie prioritarie per la mobilità regionale e sovraregionale.

3.4.2

I Principi Progettuali

L'obiettivo progettuale primario è quello di decongestionare l'attuale rete stradale ordinaria e autostradale lungo il corridoio Milano - Brescia. In sintesi i principi adottati sono stati i seguenti:

- progettare un'infrastruttura che garantisca il più possibile fluidità di scorrimento nonché un grado di sicurezza alto e costante a fronte di qualunque evenienza;
- inserire la nuova arteria in un contesto di rete di viabilità ordinaria efficiente;
- connettere l'infrastruttura progettata alla rete autostradale esistente, programmata, in corso di progettazione e/o di prossima realizzazione;
- garantire l'accesso alla città di Brescia tramite la realizzazione di un asse di penetrazione ordinario;
- garantire l'accesso all'area metropolitana milanese distribuendo i flussi di traffico in ingresso ed uscita da Milano sul sistema della viabilità ordinaria, realizzando lo scopo di "spostare verso sud" parte dei flussi oggi obbligatoriamente transitanti in autostrada A4 e che proseguono poi sulla tangenziale Nord.

A tal fine si è ritenuto opportuno prevedere nel progetto:

- che il Raccordo Autostradale si attesti ad ovest di Melzo allacciandosi direttamente sulla SP 103;
- che all'altezza di Cassano d'Adda si realizzi un collegamento viario di calibro inferiore tra il Raccordo Autostradale, la SP 103 e a sud, tramite la riqualificazione di un breve tratto della SP 104, con la SP 14 presso l'abitato di Truccazzano.

In tal modo i modelli previsionali sui flussi di traffico descritti nello Studio di Fattibilità dimostrano che si otterrà una sufficiente distribuzione del traffico locale di ingresso e di uscita da e per Milano sulle due direttrici sopraindicate, contribuendo così a sgravare il sistema viario dell'area metropolitana milanese orientale.

3.4.3

Vincoli Derivanti dalle Prescrizioni Pianificatorie

Il Piano Territoriale Paesistico della Regione Lombardia contiene un Piano di Sistema che si occupa specificatamente dei tracciati viabilistici di base, sia nell'aspetto di tutela dei tracciati paesaggistici e storici, sia come indicazioni progettuali per le nuove realizzazioni stradali.

Le disposizioni contenute in tale parte del piano costituiscono dunque indirizzi pianificatori rispetto ai quali va sviluppato il progetto del nuovo collegamento autostradale diretto Brescia - Milano.

Il Piano di Sistema n. 2, *Tracciati Base Paesistici*, si occupa dell'impatto e della compatibilità paesistica di "ferrovie, autostrade, strade panoramiche, viabilità antiche".

Dal punto di vista del presente Studio di Impatto Ambientale assumono particolare interesse gli indirizzi del Piano, da intendersi come un codice di buon comportamento ambientale che si affianca alle normative generali di piano paesistico e a quelle settoriali specifiche. Gli indirizzi normativi considerati nel Piano riguardano in particolare:

- i vincoli per la definizione del tracciato e della giacitura dell'infrastruttura;
- la valutazione dell'impatto visivo e di salvaguardia dei coni panoramici;
- la tipologia dei manufatti e degli accessori da considerare in sede progettuale;
- il fattore archeologico;
- i beni storici;
- la tutela della flora;
- la tutela della fauna selvatica;

per il cui approfondimento si rimanda invece allo Studio di Impatto Ambientale.

3.4.4 *Vincoli Derivanti da Opere Presenti*

3.4.4.1 *Interferenze*

La seguente tabella riporta il riepilogo dei servizi interferiti dal tracciato del Raccordo Autostradale Diretto Brescia Bergamo Milano, organizzati secondo tipologia.

Tabella 3.4.4.1a *Riepilogo dei Servizi Interferenti con il Raccordo Autostradale Diretto*

Tipo	Descrizione	Quantità	Incidenza [km]
A	Fossi (largh. < 3.00 m)	208	4,16
B	Rogge e Canali (largh. > 3.00 m)	54	1,08
C	Fiumi e Torrenti	4	-
D	Gasdotti, Oleodotti e Ossigenodotti	37	0,74
E	Acquedotti e Fognature	35	0,70
F	Strade Comunali e Private	114	2,28
G	Strade Provinciali	18	0,36
H	Strade Statali	5	0,10
I	Linee Ferroviarie	2	-
L	Linee aeree Enel bassa tensione	40	0,80
M	Linee aeree Enel media tensione	38	0,76
N	Linee aeree Enel alta tensione	22	0,44
O	Linee Telecom aeree ed interrate	43	0,86

3.4.5 *Norme Tecniche*

Nel corrispondente paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale sono elencate le normative tecniche di riferimento tenute in considerazione nella fase di progettazione dell'opera. A tale paragrafo si rimanda per l'elenco di dettaglio di tali riferimenti normativi.

3.4.6 *Vincoli Territoriali e Paesaggistici*

In questo paragrafo sono sinteticamente riportati i vincoli paesaggistici e territoriali presenti lungo il percorso dell'autostrada. Per una trattazione più dettagliata si rimanda al § 8.3.2 del *Quadro di Riferimento Ambientale*.

I vincoli rilevati nell'*Area di Studio* sono:

- I beni singoli paesaggistici e ambientali vincolati ai sensi del *DLgs 490/99*;
- Le aree individuate dagli organi competenti come parchi, riserve statali o regionali: Parchi Regionali Fluviali del Fiumi Oglio, Serio e Adda Nord e Sud;
- I Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS): Parco delle Cascine di Pioltello;
- Tutti i corsi d'acqua risultano vincolati in base alla Sentenza del Consiglio di Stato (4 febbraio 2002) secondo cui l'iscrizione negli elenchi delle acque pubbliche ha efficacia costitutiva del vincolo paesaggistico (D.Lgs 490/99).

3.5 *DESCRIZIONE FISICA E TECNICA DEL PROGETTO*

3.5.1 *Descrizione del Tracciato Autostradale*

Il Raccordo Autostradale che collega in modo diretto Brescia a Milano ha origine dall'innesto con la futura Gronda sud autostradale di Brescia (raccordo autostradale Ospitaletto - Montichiari) e termina all'altezza di Melzo (MI), con un percorso di Km 49.772. Tutta la tratta è a regime d'esazione chiuso con due barriere di testata situate a Castrezzato (BS) ed in sinistra Adda in territorio di Cassano d'Adda (MI) e 7 caselli completamente automatizzati (Chiari, Antegnate - Calcio, Romano di Lombardia, Bariano, Caravaggio, Treviglio, Cassano d'Adda).

La seguente *Tabella 3.5.1a* riporta sinteticamente le tipologie realizzative del progetto.

Tabella 3.5.1a *Tipologie Realizzative*

Tipo di sezione stradale	Sviluppo (m)
Rilevato	27.157
Trincea	16.860
Viadotto	4.475
Galleria artificiale	1.280
Totale	49.772

Al tracciato principale si aggiungono altre opere complementari di viabilità ordinaria (opere di adeguamento in sede) per circa 26.746 km e di 24.386 km di nuove varianti, per un totale di circa km 51 di viabilità ordinaria.

Scendendo nel dettaglio, è possibile analizzare l'andamento generale del tracciato e la localizzazione delle singole stazioni e della barriera partendo da Brescia verso il sud - est di Milano. I principali dati identificativi sono contenuti nella *Tabella 3.5.1b*.

Tabella 3.5.1b *Svincoli, Caselli e Barriere e Viabilità Ordinaria Collegata*

Svincolo / Casello / Barriera	Distanza		Viabilità ordinaria collegata
	Parziale [km]	Progressiva [km]	
Svincolo SP 19		0	
	3,6		
Svincolo Rovato		3,6	SP 16
	1,9		
Svincolo Castrezzato		5,5	SP 62
	0,7		
Barriera di Castrezzato		6,2	SS 11
	4,6		
Casello di Chiari		10,8	SP 72 (BS)
	7,2		
Casello di Antegnate - Calcio		18	SS 11
	7,0		
Casello di Romano di Lombardia		25	SP 103 (BG)
	4,3		
Casello di Bariano		29,3	SP 130
	5,7		
Casello di Caravaggio		35	SS 11
	4,2		
Casello di Treviglio		39,2	SS 472
	3,8		
Barriera di Cassano d'Adda		43	
	2,8		
Svincolo di Cassano d'Adda		45,8	SP 103" Cassanese" (MI) e SP 104 (MI)
	4		
Svincolo di Pozzuolo Martesana		49,8	SP 103" Cassanese" (MI)

La sezione corrente dall'attacco con il raccordo esterno di Brescia alla stazione di Caravaggio è caratterizzata da due carreggiate, una per ciascun senso di

marcia, a doppia corsia più una corsia d'emergenza anch'essa destinabile secondo necessità al transito continuo dei veicoli, in quanto larga 3,50.

Da Caravaggio a Melzo, considerati i notevoli flussi di traffico previsti sin dall'apertura al traffico dell'infrastruttura, verrà realizzata la sezione corrente a tre corsie per senso di marcia più la corsia d'emergenza larga 3,50 m.

La tratta completa, interessando un territorio con condizioni di visibilità difficili per lunghi periodi dell'anno, verrà completamente illuminata.

Lungo l'asta autostradale verranno realizzate quattro aree di servizio e due aree di parcheggio, nonché due centri di manutenzione ed un centro operativo, necessari per le esigenze funzionali della Società e dell'utenza.

3.5.2 *Opere stradali*

3.5.2.1 *Caratteristiche Planimetriche*

Raccordo Autostradale Diretto

Il tracciato planimetrico ha fortemente risentito dei vincoli imposti dai fattori ambientali ed antropici esistenti e previsti nei piani programmatori.

Nella prima parte, fino alla barriera di Castrezzato, l'asse ricalca l'andamento dell'esistente SS n. 11, di cui il raccordo, nel tratto gestito a sistema aperto d'esazione, si propone come raddoppio con riprofilatura in trincea.

Il vincolo maggiore è rappresentato dalla necessità di mantenere un affiancamento alquanto stretto con la linea ad alta capacità ferroviaria, peraltro con un evidente risparmio di territorio e riduzione degli impatti complessivi. Tale fattore ha comportato l'adozione di raggi di curvatura molto ampi, che hanno garantito lungo tutto il tracciato il mantenimento della velocità di progetto di 130 km/h.

Chiaramente questo non vale per le zone di svincolo, dove le velocità da prevedere sono nettamente inferiori, (40 km/h sui rami degli svincoli di casello, 70 km/h sull'innesto dell'asse est - ovest con il raccordo autostradale esterno alla città di Brescia e su quello con alla SP "Cassanese" alle porte di Milano).

Il tracciato del progetto risulta in generale abbastanza sinuoso.

3.5.2.2 *Andamento Altimetrico*

Raccordo Autostradale Diretto

Il progetto altimetrico della strada si configura nel territorio pianeggiante con una variabilità che risente dei fattori determinanti le scelte planimetriche, cui si sono andate aggiungendo le caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche delle aree attraversate.

Interventi sulla Viabilità Ordinaria

Per quanto riguarda le varianti, in quanto strade extraurbane che non rientrano nella classificazione di "autostrade", sono adottabili pendenze massime del 6%.

Il progetto della *variante alla SS 11 dall'innesto del raccordo autostradale sulla SP 19 sino alla zona "Ippodromo" di Brescia* prevede una livelletta con pendenza massima del 3% in approccio allo svincolo terminale sulla tangenziale sud di Brescia ed una pendenza minima dello 0,04%. Per circa un terzo della lunghezza tale variante è in trincea profonda, cioè 7 metri sotto il piano campagna.

Nel *tracciato della SP 103* sono previste due sole livellette: una con pendenza dello 0,38% di lunghezza pari a 2.428 m ed una di 1.928 m con pendenza dello 0,17%.

Nella progettazione della *variante di Bariano alla SS 591* è stata utilizzata una pendenza minima dello 0,06% nel tratto di approccio alla rotatoria finale sulla SP 129 ed una massima del 3,5% nelle rampe del sottopasso della linea FS storica; tale valore, che è comunque lontano dal massimo adottabile pari al 6%, si è reso necessario per limitare il più possibile la lunghezza delle rampe e quindi del tratto in trincea.

Discorso analogo vale anche per la *variante di Treviglio*: pendenza minima dello 0%, nel tratto in approccio alla rotatoria del casello di Treviglio, ed una massima del 2,5% nelle rampe del sovrappasso sulla SS11.

Per la SP 103 "Cassanese", trattandosi di riqualificazione con allargamento della sezione esistente, si è necessariamente tenuti ad utilizzare le pendenze attuali, che, in ogni caso, non sono superiori all'1%.

Un analogo discorso vale anche per la riqualificazione della SP 14 "Rivoltana".

3.5.2.3 *Sezioni Stradali di Progetto*

Raccordo Autostradale Diretto

La sezione tipo adottata per il raccordo autostradale ricalca nella sua versione definitiva la *categoria A (Autostrade in ambito extraurbano)* prevista dalle "Norme funzionali geometriche per la costruzione delle strade" del D.M. 4 giugno 2001, n° 3500, con alcune correzioni che tendono a modernizzarne la concezione a favore di sicurezza e della rispondenza ai volumi di traffico che quest'arteria dovrà sopportare.

Per quanto riguarda il tratto del raccordo da Travagliato a Caravaggio, nella configurazione iniziale, la sezione autostradale risulterà formata da due carreggiate larghe ciascuna 11,5 m, separate da un'aiuola spartitraffico larga 10.50 m, suddivise in tre corsie: una di sorpasso, una di marcia ed una d'emergenza, le prime due larghe 3,75 m, la terza 3,5 m in modo da garantire in caso di necessità (cantiere od incidente che richiedano un restringimento di carreggiata), la transitabilità su una corsia di ampiezza adeguata ad essere trafficata.

Visti i dati di traffico provenienti dalle simulazioni, nel tratto da Caravaggio alla SP "Cassanese" si intende provvedere fin da subito alla costruzione della terza corsia, restringendo lo spartitraffico a 4 m per permettere l'inserimento delle due corsie, una per ciascun senso di marcia, larghe anch'esse 3,75 m.

La sezione tipo in rilevato e quella in trincea non si differenziano se non per la presenza di un fosso di guardia a monte delle scarpate della trincea.

Tutta l'area autostradale sarà recintata con rete alta 1,20 m dal piano campagna per impedire l'ingresso di animali e proteggere pertanto il transito degli automezzi.

Interventi sulla Viabilità Ordinaria

Gli interventi di variante sulla viabilità ordinaria di Treviglio, di Bariano, della SP 103 cremonese, della SP 17 bresciana e della SS11 fino alla tangenziale sud di Brescia, sono state progettati con una sezione di 10,5 m pari alla *categoria C1*, corrispondente alla precedente classificazione *tipo IV CNR*. I 10,5 m della sezione tipo sono ripartiti in 2 corsie da 3,75 m (una per ciascun senso di marcia) più due banchine laterali da 1,5 m.

Gli interventi di riqualificazione della SP 103 "Cassanese", in provincia di Milano, e della SP 14 "Rivoltana" saranno realizzati adottando due sezioni:

- Sezione di *categoria A (autostrade in ambito urbano)* della larghezza di 24,20 m nei tratti attualmente larghi circa 16 m. Tale sezione prevede due carreggiate separate, ciascuna a 2 corsie da 3,75 m l'una più una corsia

d'emergenza da 3,00 m, con uno spartitraffico centrale da 1,80 m completato da un sottocordolo da 70 cm per lato.

- Sezione di *categoria C1 (extraurbane secondarie)* della larghezza di 10,5 m nei tratti attualmente larghi 7 m. Tale sezione prevede 2 corsie da 3,75 m (una per ciascun senso di marcia) più due banchine laterali da 1,5 m.

3.5.2.4 *Pavimentazione Stradale di Progetto*

La pavimentazione della piattaforma autostradale, della corsia d'emergenza, delle piazzole di sosta e delle piste di svincolo ha uno spessore complessivo di 0,55 m. Il pacchetto stradale di progetto è costituito da:

- 0,05 m strato di usura in conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente;
- 0,07 m strato di collegamento in conglomerato bituminoso binder;
- 0,23 m strato di base in conglomerato bituminoso;
- 0,20 m misto granulare cementato.

Lo strato di usura che viene utilizzato è di tipo fonoassorbente, per ridurre il livello di emissioni sonore, e drenante, per contenere la nebulizzazione dell'acqua di pioggia da parte dei pneumatici.

Le piste di svincolo sono invece pavimentate con il seguente pacchetto stradale, dello spessore complessivo di 0,48 m:

- 0,04 m strato di usura in conglomerato bituminoso "Antiskid";
- 0,07 m strato di collegamento in conglomerato bituminoso binder;
- 0,12 m Strato di base in conglomerato bituminoso;
- 0,25 m misto granulare cementato.

Il manto di usura è caratterizzato da elevata rugosità superficiale, caratteristica molto importante per garantire l'aderenza in tratti in curva con raggi limitati.

La pavimentazione delle Varianti di raccordo con la viabilità ordinaria ha uno spessore complessivo di 0,47 m. Il pacchetto stradale di progetto è costituito da:

- 0,03 m strato di usura in conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente;
- 0,07 m strato di collegamento in conglomerato bituminoso binder;
- 0,12 m Strato di base in conglomerato bituminoso;
- 0,25 m misto granulare stabilizzato.

3.5.2.5 Svincoli

Il tracciato del raccordo autostradale è caratterizzato dalla presenza di due svincoli di testata, tre nel tratto aperto, e sei di stazione.

La seguente tabella identifica gli svincoli presenti e le distanze progressive.

Tabella 3.5.2.5a Raccordo Autostradale: Svincoli

n.	Svincolo	Distanza Progressiva [km+m]	Prov.	Comune
1	Svincolo SP 19 BS	0	BS	Cazzago S.M.
2	Svincolo SP 16 BS	3+643	BS	Rovato
3	Svincolo SP 62 BS	5+569	BS	Rovato / Castrezzato
4	Svincolo SS 11	6+765	BS	Castrezzato
5	Casello di Chiari	10+820	BS	Chiari
6	Casello di Antegnate - Calcio	17+930	BG	Calcio
7	Casello di Romano di Lombardia	25+000	BG	Fara Olivana con Sola
8	Casello di Bariano	29+500	BG	Bariano
9	Casello di Caravaggio	34+700	BG	Caravaggio
10	Casello di Treviglio	39+100	BG	Casirate d'Adda
11	Svincolo di Trecella / Cassano	45+850	MI	Truccazzano
12	SP 103 MI "Cassanese"	49+772	MI	Pozzuolo Martesana

Nel seguito del corrispondente paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale cui si rimanda per una trattazione di dettaglio sono indicati i criteri che hanno dettato le scelte delle tipologie di svincolo da adottare di volta in volta.

3.5.2.6 Barriere

Il progetto prevede due barriere di esazione pedaggi localizzate presso Castrezzato (barriera di Castrezzato), alla progressiva chilometrica 7+100, e presso Cassano d'Adda (Barriera Adda), prima dell'attraversamento del fiume Adda, alla progressiva chilometrica 42+900.

Entrambe le barriere sono costituite da 11 piste (4 in ingresso e 7 in uscita) più due corsie più ampie, riservate ai trasporti eccezionali, esterni ai fabbricati.

Le barriere sono costituite da un fabbricato di stazione, che ospita il personale e i servizi all'utenza, e da una tettoia di copertura che raccorda le piste.

3.5.2.7 Caselli

I piazzali di casello sono realizzati in due tipologie:

- *Tipo A* (stazioni di Chiari, Romano di Lombardia, Bariano): sono composti da 7 piste, 3 in ingresso e 4 in uscita, tutte raccordate tramite tettoia al fabbricato di stazione, dove sono localizzati gli uffici operativi e i servizi

all'utenza. Le due piste laterali sono di larghezza maggiorata per il transito di trasporti eccezionali;

- *Tipo B* (stazioni di Calcio/ Antegnate, Caravaggio, Treviglio e Trecella/Cassano d'Adda): sono costituiti da 7 piste, 3 in ingresso e 4 in uscita, tutte raccordate tramite tettoia al fabbricato di stazione, dove sono localizzati gli uffici operativi e i servizi all'utenza. A lato delle aree coperte sono previste due piste di larghezza maggiorata per il transito di trasporti eccezionali.

3.5.3 *Opere d'Arte*

3.5.3.1 *Opere d'Arte Principali*

Si prevede la realizzazione di tre ponti da 150 m di luce per il superamento dei fiumi Oglio, Serio e Adda, e di un ponte da 180 m di luce per lo scavalco, con forte obliquità, del Canale della Muzza. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di viadotti di approccio ai ponti ed in genere gli altri viadotti.

Dal punto di vista estetico, l'opera intende assumere un profilo di minimo impatto e di massima semplicità formale.

Per limitare l'impatto ambientale la piattaforma stradale delle opere d'arte in seguito descritte è stata mantenuta a quota minima, compatibilmente con la necessità di garantire la portata idraulica di piena e tenendo conto dell'ingombro della struttura.

3.5.3.2 *Attraversamento del Fiume Oglio*

Il progetto prevede l'attraversamento dell'Oglio con un viadotto della lunghezza complessiva di 870 m, con campate tipo da 40 m di luce e campata speciale da 150 m per l'attraversamento dell'alveo principale.

Il nuovo ponte autostradale previsto nel progetto attraversa l'alveo del fiume Oglio in aperta campagna. Sul lato destro del fiume la quota campagna è circa 118 m; mentre sul lato sinistro l'argine si trova ad una quota di circa 124 m. In corrispondenza dell'alveo di magra la piattaforma stradale è a quota circa 114 m mentre il fiume è a circa 108 m.

3.5.3.3 *Attraversamento del Fiume Serio*

Il progetto prevede l'attraversamento del fiume Serio con un viadotto della lunghezza complessiva di 1.200 m, con campate tipo da 40 m di luce, campata

speciale da 150 m per l'attraversamento dell'alveo principale e campate di riva da 25 m di luce.

Il nuovo ponte autostradale previsto nel progetto attraversa l'alveo del fiume Serio in aperta campagna. La depressione dell'alveo è ampia e lungo l'argine destro è presente vegetazione di alto fusto.

Sul lato destro del fiume la quota campagna è circa 112 m; l'argine sinistro è a quota terreno (circa 110,5 m). In corrispondenza dell'alveo di magra la piattaforma stradale è a circa 117 m mentre il fiume è a circa 110 m.

In prossimità dell'attraversamento del Fiume Serio è attualmente prevista quale misura di mitigazione ambientale la realizzazione di tratti in galleria artificiale. Tale opera denominata "piattaforma di continuità biologica" o "ponte biologico", ha il significato prettamente naturalistico di eliminare l'effetto barriera indotto dalla infrastruttura lineare nei confronti degli spostamenti di numerose specie animali, nell'ambito del parco fluviale. In alternativa, la continuità biologica può essere realizzata con adeguati sottopassi alla sede stradale.

Scelte Progettuali per il Viadotto ed i Ponti

Il viadotto ed i ponti hanno lunghezza di 1.200 m e sono costituiti da due piattaforme stradali per i due sensi di marcia di circa 17 m di larghezza complessiva. L'attraversamento dell'alveo di magra richiede un ponte di grande luce pari a 150 m, mentre per l'attraversamento della rimanente parte dell'alveo è previsto un viadotto su pile con campate di 40 m.

Nel tratto compreso tra i due manufatti ed il ponte, il viadotto è a travata continua ed è realizzato con la tecnica dell'estrusione. La luce di 40 m delle campate rappresenta un compromesso tra l'esigenza di limitare il numero delle pile ed allo stesso tempo per rendere non eccessivo lo spessore della struttura. Lo spessore di 2 m dell'impalcato consente di ottenere un franco dal piano campagna con una altezza variabile da 2 m a 7 m.

3.5.3.4

Attraversamento del Fiume Adda e del Canale della Muzza

Il progetto prevede l'attraversamento del fiume Adda e del Canale della Muzza con un viadotto della lunghezza complessiva di 1.970 m, con campate tipo da 40 m di luce e campate speciali da 150 e 180 m per l'attraversamento dell'alveo principale dell'Adda e per l'attraversamento del canale della Muzza.

Il nuovo ponte autostradale previsto nel progetto attraversa l'alveo del fiume Adda in aperta campagna in prossimità della centrale termoelettrica di

Cassano d'Adda. La depressione dell'alveo è ampia e contiene anche il canale Muzza.

Sul lato destro del canale Muzza la quota del terreno è 120,8 m; l'argine sinistro dell'Adda è a quota campagna pari a 112 m. Tra il canale Muzza ed il fiume Adda è presente una moderata depressione (quota 111 m).

In corrispondenza del Canale Muzza la piattaforma stradale è a circa 115.5 m di quota mentre in corrispondenza del fiume Adda è a circa 117.5 m.

Scelte Progettuali per il Viadotto ed i Ponti

Il viadotto ed i ponti hanno lunghezza complessiva di 1.940 m e sono costituiti da due piattaforme stradali per i due sensi di marcia di circa 17 m di larghezza.

L'attraversamento del canale Muzza, salvo affinamenti di tracciato nella redazione del progetto definitivo, è molto angolato e richiede un ponte di grande luce, pari a 180 m, mentre per l'attraversamento del fiume Adda è previsto un ponte di 150 m. Nel tratto intermedio ed oltre l'Adda è previsto un viadotto su pile con campate di 40 m.

La limitata altezza disponibile per la struttura del ponte in corrispondenza del canale Muzza e del fiume Adda ha reso necessaria la soluzione della piattaforma stradale bassa e della struttura portante in elevazione.

La scelta della tipologia ad arco tirante, con arcata compresa tra le due piattaforme stradali, consente di limitare l'impatto visivo di chi percorre l'autostrada riducendo al minimo l'ingombro della struttura.

Caratteristiche della Struttura

Ponte sul Canale Muzza

La struttura portante è costituita dall'arcata reticolare di 180 m di luce e 35,40 m di altezza formata da due correnti tubolari superiori e da uno inferiore pure tubolare. I correnti sono costituiti da tronchi tubolari bullonati con flange interne non visibili così da conferire continuità formale ai correnti.

I due impalcati sono appesi all'arcata reticolare mediante tiranti di acciaio, indicativamente di 100 cm² di sezione, che sono appesi ai nodi del corrente inferiore dell'arcata.

Ponte sull'Adda

Il ponte sul fiume Adda è del tutto simile a quello sul canale Muzza, ma ha luce minore, pari a 150 m, e altezza dell'arcata pari a 30 m.

Il passo dei montanti e dei tiranti è identico (7,5 m) e gli impalcati sono pure identici. L'arcata è costituita da tre correnti tubolari giuntati con flange interne bullonate.

Viadotto

Il viadotto è costituito da due travate continue in c.a.p. parallele per le quali si ipotizza la costruzione col sistema ad estrusione. Le due piattaforme stradali sono realizzate con un piastrone continuo, interrotto ogni 300 ÷ 500 m per i giunti di dilatazione. I due piastroni sono appoggiati ciascuno su pile distinte, disposte a 40 m di distanza.

La sezione di ciascun impalcato ha larghezza di circa 17 m e altezza di 2,20 m. L'impalcato è ricoperto all'intradosso e sui fianchi con lastre prefabbricate che costituiscono la "pelle" di protezione del calcestruzzo ed hanno anche funzione di cassero durante il getto. Il calcestruzzo delle lastre superficiali può essere realizzato con additivi e mix-design particolarmente curati per migliorare la durabilità. Le lastre terminali sono raccordate a forma circolare per ragioni estetiche.

3.5.4 *Opere d'Arte Ricorrenti*

Le principali opere d'arte ricorrenti, ossia quelle opere che consentono l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio attraversato, rendendola compatibile con il reticolo viario esistente e con quello dei corpi idrici secondari, sono elencate nella successiva tabella.

Tabella 3.5.4a *Opere d'Arte Ricorrenti*

n.	Opera	Tipo	Progressiva [km+m]	Interferenza	Prov.	Comune
1	Cavalcavia	VI CNR	1+126	Strada Poderale	BS	Cazzago S.M.
2	Cavalcavia	VI CNR	2+371	Strada Poderale	BS	Rovato
3	Cavalcavia	VI CNR	4+269	Strada Interpoderale	BS	Rovato
4	Cavalcavia	V CNR	4+827	strada comunale	BS	Rovato
5	Cavalcavia	V CNR	8+322	SP 60	BS	Chiari
6	Cavalcavia	V CNR	8+976	SP 17	BS	Chiari
7	Cavalcavia	V CNR	10+496	SP 72	BS	Chiari
8	Cavalcavia	VI CNR	11+439	Via Rudiano	BS	Chiari
9	Cavalcavia	V CNR	13+576	SP 18	BS	Urago d'Oglio
10	Ponte Canale		14+045	Roggia Dugala, Roggia Rudiana	BS	Urago d'Oglio
11	Cavalcavia	V CNR	14+363	SP 2	BS	Urago d'Oglio
12	Cavalcavia	V CNR	15+927	Var. SP 106	BG	Calcio
13	Cavalcavia	VI CNR	17+815	Strada Comunale Canterana	BG	Calcio
14	Cavalcavia	IV CNR	19+926	Var. SS 11	BG	Antegnate

n. Opera	Tipo	Progressiva [km+m]	Interferenza	Prov.	Comune
Ponte Canale		19+926	Roggia Castellana	BS	Antegnate
15 Cavalcavia	VI CNR	21+102	Strada Comunale Saracinesca	BG	Antegnate
16 Cavalcavia	IV CNR	21+967	Var. SS 498	BG	Antegnate
17 Cavalcavia	V CNR	22+981	SP 104	BG	Antegnate / Covo
18 Cavalcavia	V CNR	24+443	SP 103	BG	Covo / Fara Olivana con Sola
19 Cavalcavia	IV CNR	29+031	Var. SS 591	BG	Bariano
20 Cavalcavia	VI CNR	30+567	Strada Comunale Vallicelle	BG	Caravaggio
21 Cavalcavia	V CNR	31+226	Var. SP 103	BG	Caravaggio
22 Cavalcavia	V CNR	31+723	Strada Comunale Caravaggio - Masano	BG	Caravaggio
23 Cavalcavia	V CNR	33+067	Strada Comunale Caravaggio - Brignano	BG	Caravaggio
24 Cavalcavia	V CNR	33+638	SP 132	BG	Caravaggio
25 Cavalcavia	VI CNR	34+296	Strada Interpodereale	BG	Caravaggio
26 Cavalcavia	IV CNR	35+449	SS 11	BG	Treviglio
27 Cavalcavia	VI CNR	36+017	Strada Interpodereale	BG	Treviglio
28 Cavalcavia	V CNR	37+274	SP 136	BG	Treviglio
29 Sottovia	5 x 5 m	38+053	Strada Interpodereale	BG	Treviglio
30 Cavalcavia	IV CNR	38+635	SS 472	BG	Treviglio
31 Sottovia	10 x 5	40+273	Strada Comunale	BG	Casirate d'Adda
32 Sottovia	10 x 5	42+412	Strada Comunale	MI	Cassano d'Adda
33 Cavalcavia	V CNR	45+616	Strada Comunale	MI	Truccazzano
34 Sottovia	10 x 5 m	47+000	Strada Comunale	MI	Pozzuolo Martesana
35 Cavalcavia	V CNR	48+195	SP 137	MI	Pozzuolo Martesana

3.6 CANTIERIZZAZIONE

Nel presente paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale sono affrontati gli aspetti connessi con l'individuazione, allestimento e gestione dei siti di cantiere necessari all'esecuzione degli interventi progettuali. I cantieri possono comprendere uffici, alloggi degli operai, depositi e magazzini, officine e piazzali per la movimentazione dei materiali e parcheggio dei mezzi (di cantiere, delle maestranze e dei visitatori).

La fase di costruzione è rilevante dal punto di vista dell'impatto ambientale sul territorio coinvolto (uso del suolo, inquinamento acustico ed atmosferico) determinato dalle specifiche attività svolte in cantiere, dalle installazioni presenti e dall'esercizio dei mezzi.

Ne deriva l'importanza della scelta di ubicare i siti di cantieri e le vie di accesso alle aree di lavorazione lontane da recettori sensibili ed aree abitate. Il criterio adottato è quello quindi di limitare per quanto possibile la vicinanza dei cantieri fissi ai centri abitati al fine di ridurre possibili disturbi acustici ed atmosferici.

In via generale, i presupposti che devono essere tenuti in considerazione per la definizione di un cantiere comprendono inoltre i seguenti:

- ogni cantiere deve essere facilmente accessibile ai mezzi di trasporto in modo da consentire l'approvvigionamento di materie prime e dei manufatti;
- l'area del cantiere deve essere stabile dal punto di vista geomorfologico, indenne da rischi di frane;
- la vicinanza dei cantieri permette di centralizzare strutture comuni, quali ad esempio dormitori, mense e officine per la manutenzione dei mezzi;
- la localizzazione delle aree di cantiere deve evitare siti dove siano presenti conduttori aerei che possano interferire con macchinari (es. gru a torre);
- le aree di cantiere, per ridurre il traffico operativo e i tempi di realizzazione delle opere, devono essere per quanto possibile installate in siti baricentrici rispetto al tratto di autostrada da interessato dai lavori.

Al fine di ottimizzare la tempistica di realizzazione dell'intera opera è prevista la suddivisione in 4 lotti distinti che verranno appaltati mediante bandi di concorso pubblici diversi.

Tabella 3.6a

Suddivisione Lotti di Cantiere

Tratti	Km.	n. lotti	Lunghezza (km)
tratto 1 SP 19 - Chiari	10,8 + 8,6	1°	18 + 13,5
tratto 2 Chiari - Calcio/Antegnate	7,2 + 4,9		
tratto 3 Calcio/Antegnate - Romano	7,0 + 4,4	2°	16,6 + 6,6
tratto 4 Romano - Bariano	4,3 + 2,2		
tratto 5 Bariano - Treviglio/Caravaggio	5,3		
tratto 6 Caravaggio - Treviglio	4,4 + 2,1	3°	15,2 + 2,1
tratto 7 Treviglio - Melzo a 3 corsie	10,8		
tratto 8 Cassanese, Rivoltana, SP104	29,0	4°	29,0
TOTALE			49,8+51,2

La società proponente dovrà provvedere, in fase di progettazione, e in ogni caso prima della presentazione delle offerte da parte delle imprese, alla nomina dei Coordinatori per la progettazione che si incaricheranno di

redigere i Piani di Sicurezza e di Coordinamento singolarmente per ogni lotto appaltato.

3.6.1 *Fasi Lavorative di Cantiere*

La realizzazione delle opere previste dal progetto (es. ponti, cavalcavia, viadotti e gallerie) è suddivisibile in "fasi". Per "fase" si intende un ciclo di lavoro fondamentale per la realizzazione di una parte importante dell'opera. Ad esempio, per la realizzazione di un fabbricato di casello con struttura in cemento armato le fasi che si possono normalmente ipotizzare sono: allestimento del cantiere/scavi e fondazioni/costruzione della struttura in cemento armato e tetto/tamponamenti ed intonaci/impianti e rifiniture.

Le fasi di lavorazione che verranno svolte presso i cantieri sono sintetizzati nella seguente *Tabella 6.1a*; tali fasi lavorative, oltre a comportare pericoli per i lavoratori e richiedere misure precauzionali di sicurezza da adottare, determinano degli impatti sulle componenti ambientali del territorio coinvolto.

Tabella 3.6.1a *Fasi di Lavoro di Cantiere*

Fasi di lavoro	Materiali
Allestimento del cantiere	
Scavi	Terra, ghiaia
Fondazioni speciali	Calcestruzzo, ferro, bentonite, acciaio
Opere in c.a.	Calcestruzzo, ferro, legno
Strutture prefabbricate	Cemento armato precompresso
Rinterri e rilevati	Sabbia, ghiaia
Pavimentazioni	Stabilizzato, conglomerati bituminosi
Lavori stradali	PVC, cemento armato, ghisa
Impianti elettromeccanici	
Opere a verde	
Smobilizzo cantiere	

Per "sub-fase" (o "sotto-fase") si intende invece l'insieme di operazioni nelle quali si articola la fase di lavoro; ad esempio, prendendo in considerazione la fase di costruzione della struttura in cemento armato e del tetto si possono ritenere sub-fasi: armatura e getto pilastri/armatura e montaggio dei solai e del tetto/getto dei solai e del tetto.

Tabella 3.6.1b **Principali Fasi e Sub Fasi di Cantiere**

Fase	Sub Fase
<i>Approntamento delle aree di cantiere e realizzazioni di piste meccaniche</i>	Pulizia dell'area Taglio e rimozione di alberi e cespugli Stesa di ghiaia con macchine operatrici , formazione del fondo e compattazione Realizzazione di recinzione di cantiere Esecuzione di piste di cantiere Preparazione e compattazione del piano di posa Trasporto materiale in cantiere Collocazione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti Realizzazione di tettoie di protezione di posti fissi di lavoro
<i>Costruzioni stradali</i>	Scarifica del fondo e parziale ricarica con ghiaia Movimentazione terra per rilevato Riempimento con materiale arido di riporto Preparazione e compattazione del piano di posa Stesa del materiale, formazione e compattazione strati Formazione di strato drenante alla base del rilevato Movimentazione e posa dello strato in geotessile Posa in opera del pietrame Formazione fondo stradale Stesura stabilizzato e compattatura Demolizione e/o rimozione di impianti (elettrico, gas, acquedotto, fognario, ecc.) <i>[nel caso di interferenza, ai fini di un successivo raccordo, con il pacchetto stradale preesistente]</i> Demolizione e asportazione manto <i>[nel caso di interferenza, ai fini di un successivo raccordo, con il pacchetto stradale preesistente]</i> Fresatura manto <i>[nel caso di interferenza, ai fini di un successivo raccordo, con il pacchetto stradale preesistente]</i> Posa pozzetti, chiusini, ecc. Posa pozzetti, chiusini, tubazioni in PVC Getto di cls per calottature Stesura manto bituminoso e rifinitura Posa in opera di cordoli e zanelle prefabbricate in cemento Realizzazione di segnaletica orizzontale Installazione di segnaletica stradale verticale Posa in opera di pali ed armature per illuminazione stradale Montaggio di barriere New Jersey e guard-rails Realizzazione di recinzione Montaggio di barriere fonoassorbenti, costituite da struttura metallica e pannelli di tamponamento Installazione dei montanti negli alloggiamenti predisposti
<i>Realizzazione di ponte o viadotto</i>	Pulizia dell'area, scavi di sbancamento e livellamento generale e di fondazione. Esecuzione dello scavo di fondazione Trasporto del materiale di risulta degli scavi e deposito Armatura degli scavi ed esecuzione delle fondazioni in c.a. Getto del cls con autobetoniera e autopompa Esecuzione, collocazione e rimozione delle casserature

Fase	Sub Fase
	<p>Allestimento e posa dell'armatura Getto con autobetoniera e autopompa Esecuzione di pile, spalle, pulvini in c.a. Esecuzione, collocazione e rimozione delle cassature Allestimento e posa dell'armatura Getto con autobetoniera e autopompa Varo di travi prefabbricate in c.a.p. Trasporto, scarico e stoccaggio travi in c.a.p. Varo delle travi sugli appoggi predisposti e solidarizzazione temporanea Soletta in c.a. realizzata con posa di lastre autoportanti prefabbricate (predalles) e getto di completamento Trasporto, scarico e stoccaggio lastre predalles e armatura Predisposizione e fissaggio cavo principale Montaggio lastre predalles autoportanti ed elementi laterali fermagetto Posa in opera armatura Getto con autobetoniera e autopompa</p>
<i>Realizzazione di fabbricato (casello)</i>	<p>Pulizia dell'area di cantiere e stesa di materiale arido e formazione fondo Realizzazione di recinzione di cantiere e collocazione baracche Scavi di sbancamento e livellamento generale e di fondazione. Esecuzione dello scavo di sbancamento e livellamento Esecuzione dello scavo di fondazione Trasporto del materiale di risulta degli scavi Esecuzione dello scavo in trincea con macchine operatrici o manuali Armatura degli scavi Getto del cls con autobetoniera e autopompa Esecuzione, collocazione e rimozione delle cassature Allestimento e posa dell'armatura e getto con autobetoniera e autopompa Impermeabilizzazioni delle fondazioni e pareti interrato con guaina asfalto-bituminosa Realizzazione di drenaggi e stesa di ghiaio privo di sabbia Rinterro con macchine operatrici o manuali Costipazione o compattazione Getto con autobetoniera e autopompa per scale, solai, murature e pareti Getto con gru a torre e benna del cls prodotto con centrale di betonaggio per scale, solai, murature e pareti Getto con gru a torre e benna del cls fornito con autobetoniera per scale, solai, murature e pareti Posa di rivestimenti ceramici o marmi su pareti e pavimenti interni ed esterni Posa di serramenti e ringhiere interni ed esterni Tinteggiature</p>

3.7 *SINTESI DEGLI IMPATTI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE*

3.7.1 *Sintesi degli Impatti*

Nel presente paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale sono riassunti gli impatti sulle diverse componenti ambientali in fase di costruzione e di esercizio dell'autostrada. Gli impatti sono stati individuati dall'analisi del progetto e dalle risultanze del Quadro di Riferimento Ambientale, al quale si rimanda per la trattazione di dettaglio.

Le componenti ambientali considerate e di cui nelle seguenti sezioni del presente paragrafo sono sintetizzati gli impatti sono le seguenti:

- Atmosfera;
- Suolo e Sottosuolo;
- Ambiente Idrico, sia per quanto riguarda le acque superficiali che quelle sotterranee;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Salute Pubblica;
- Rumore e Vibrazioni;
- Paesaggio.

Per ciascuna delle componenti sono stati individuati sia gli impatti che i luoghi in cui gli stessi potranno manifestarsi, al fine di definire le componenti ambientali e i luoghi su cui è necessario intervenire con interventi di mitigazione degli impatti stessi.

La valutazione degli impatti è stata fatta considerando l'estensione dell'Area Vasta che, quando non precisato diversamente, è da intendersi l'area compresa nella fascia di circa 2 km di larghezza posta a cavallo del tracciato autostradale.

3.7.2 *Misure di Mitigazione*

Nel seguente paragrafo sono riportate le misure di mitigazione degli impatti identificati per le componenti ambientali oggetto di studio.

In riferimento agli impatti relativi alle attività di cantiere le seguenti misure di mitigazione si configurano come disposizioni che dovranno essere incluse nei capitolati d'appalto per le imprese e che dovranno essere messe in atto operativamente da parte delle stesse. A tale scopo, prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà predisporre un piano, da concordare con gli Enti interessati, per l'organizzazione dei cantieri. Il piano dovrà prendere atto delle disposizioni indicate in capitolato e riportate nei seguenti paragrafi. Il piano dovrà inoltre a sua volta essere rivisto sulla base dei risultati di un eventuale

piano di monitoraggio che includa i rilevamenti ambientali sia durante l'installazione dei cantieri, sia durante lo svolgimento delle lavorazioni.

Le disposizioni riportate nei seguenti paragrafi sono valide, dove applicabili sulla base delle specifiche attività e caratteristiche, a tutte le tipologie di cantiere descritte nel precedente paragrafo 3.6. Le disposizioni stesse costituiscono una integrazione alla vigente normativa a cui l'impresa deve attenersi per lo svolgimento dei lavori e per ogni attività di cantiere.

3.7.3 *Atmosfera*

Per quanto riguarda l'impatto correlabile alla dispersione di polveri durante le attività di cantiere, benché questo impatto sia stato valutato basso, l'impresa dovrà adottare, quali misure di mitigazione, tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la propagazione di polveri, quali:

- una costante bagnatura delle strade utilizzate, pavimentate e non, entro 100 m da edifici o fabbricati;
- un lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi di cantiere in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento dei materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria;
- una bagnatura e copertura con teloni dei materiali trasportati con autocarri;
- una costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

3.7.4 *Suolo e Sottosuolo*

In relazione al possibile impatto correlato alla movimentazione di terreni contaminati durante le opere di scavo, attualmente non sono state riscontrate evidenze di possibili stati di contaminazione dei suoli lungo il tracciato dell'autostrada. In generale comunque ogni possibile valutazione risente della mancanza di dati ufficiali aggiornati lungo tutto il tracciato dell'opera. Si ritiene pertanto che la qualità dei terreni interessati dal progetto dovrà essere investigata, ove necessario, durante la fase di esecuzione dell'opera.

In relazione all'occupazione di suolo, al termine dei lavori, tutte le aree interessate dall'installazione dei cantieri, alla loro chiusura, dovranno essere ripristinate per riportare le stesse allo stato preesistente. In particolare tale ripristino consisterà nelle seguenti operazioni:

- rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interrato quali le reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi e smaltimento/riutilizzo, la segnaletica e recinzioni di cantiere;
- rimozione e lo smaltimento come rifiuto di terreno eventualmente contaminato (es. area deposito oli);

- stesura del terreno vegetale precedentemente accantonato e successiva piantumazione, dove richiesta.

3.7.4.1 *Pedologia*

A livello progettuale è prevista la rimozione e lo stoccaggio provvisorio dello strato di terreno vegetale presente per il successivo riutilizzo nelle opere di ripristino alla chiusura dei cantieri.

Al fine comunque di ridurre al minimo le interferenze sulla componente, prima dell'allestimento di ogni cantiere, sarà buona norma, come opera di mitigazione:

- scorticare l'area di cantiere, cioè privare il suolo dello strato superficiale di terreno vegetale, per circa 0,3 etri;
- utilizzare attrezzature meccaniche piuttosto leggere, al fine di non danneggiare eccessivamente la struttura (stato di aggregazione) del terreno tramite compattazione;
- posizionare i cumuli di terreno in aree, all'interno o all'esterno dei siti di cantiere, dove non siano necessari ulteriori rimaneggiamenti per tutta la durata dell'accumulo.
- Preservare l'umidità dei cumuli per contenere le perdite di materiale dovute all'erosione eolica.

Dopo la smobilitazione del cantiere

- arare in profondità (almeno 60 cm) il terreno, al fine di frantumare lo strato superficiale fortemente compattato, nel quale le radici non riuscirebbero a penetrare e l'acqua avrebbe difficoltà a percolare;
- posare gli strati di suolo accantonati;
- dopo la sistemazione, che dovrà rispettare anche l'originaria morfologia dei luoghi, eseguire una leggera lavorazione superficiale (epicatura), allo scopo di migliorare la struttura del suolo.

3.7.5 *Ambiente Idrico*

3.7.5.1 *Acque Superficiali*

La necessità di misure di mitigazione degli effetti ambientali indesiderati sulla componente ambiente idrico, per quanto già esposto precedentemente, è applicabile nelle situazioni sensibili connesse con lo scarico in corpi idrici superficiali che, in ragione del loro uso, qualità ed obiettivi di qualità, non

siano compatibili con lo scarico delle acque di dilavamento della piattaforma autostradale.

L'intervento di mitigazione riguarderà la realizzazione un sistema di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque di prima pioggia che restituisca al corpo idrico ricettore un'acqua non pericolosamente alterata.

A tal proposito, il sistema di raccolta e trattamento previsto da progetto raccoglierà le acque di ruscellamento originate dalla sede autostradale ai lati della stessa. Le acque inizialmente raccolte lungo il lato autostradale di monte (con riferimento alla configurazione topografica) verranno convogliate lungo il lato di valle mediante un sistema di pozzetti e tubazioni trasversali. Lungo il lato di valle sono previsti una serie di bacini per la raccolta ed il trattamento (preliminare) di lagunaggio delle acque di ruscellamento. I bacini sono dimensionati con il proposito di consentire la raccolta delle acque di prima pioggia e sono dotati di un sistema di troppopieno per lo sversamento dei volumi eccedenti. La scelta di valori adeguati per i volumi di prima pioggia, consente di garantire la raccolta ed il trattamento dell'acqua di ruscellamento più inquinata. Nel bacino di lagunaggio l'acqua raccolta subisce un processo naturale di trattamento mediante sedimentazione. Con il processo di sedimentazione si rimuovono i solidi sospesi (sedimentabili) ai quali sono associati inquinanti di vario tipo tra cui i metalli pesanti. Nelle aree particolarmente sensibili, non essendo sufficiente tale trattamento preliminare a garantire una qualità delle acque conforme ai requisiti di norma è previsto un ulteriore processo di trattamento (secondario) per la rimozione di sostanze non sedimentabili quali gli oli dall'acqua di ruscellamento e un loro stoccaggio temporaneo (gli oli vengono poi rimossi periodicamente ed inviati a smaltimento). A valle del trattamento preliminare o secondario l'acqua viene scaricata con modalità variabili a seconda della localizzazione specifica e delle caratteristiche del corpo idrico ricettore (corso d'acqua, acqua sotterranea o fognatura).

In relazione al verificarsi di condizioni accidentali (incidenti stradali) che possono essere origine di carichi inquinanti estremamente significativi sia con riferimento alle concentrazioni che con riferimento al tipo di sostanze (prodotti petroliferi in genere (combustibili, lubrificanti, ecc.), sostanze chimiche, rifiuti tossici) dovrà essere prevista l'attivazione di particolari procedure d'emergenza e successive procedure di messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica delle aree interessate.

In relazione agli impatti sull'ambiente idrico durante le attività di cantiere specie quelle dove si realizzeranno le fondazioni di ponti e viadotti, al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori, l'impresa dovrà garantire che nel caso venissero utilizzati fanghi di perforazione la realizzazione di adeguati bacini di contenimento per escludere possibili dispersioni nel sottosuolo.

Inoltre i lavori dovranno essere condotti durante i periodi di magra dei corsi d'acqua al fine di ridurre al minimo la possibile formazione di pennacchi di torbida, potenzialmente inquinanti, per la presa in carico da parte delle acque di materiali di scavo o di costruzione (fanghi di perforazione, prodotti chimici, etc.).

L'Impresa dovrà altresì osservare le seguenti prescrizioni:

- evitare qualsiasi danno di qualunque natura che possa compromettere il buon regime dei corsi d'acqua o determinare danni, perdite o menomazioni alle proprietà pubbliche o private da parte di terzi.
- attuare tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravii di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati;
- non occupare l'alveo con materiali eterogenei;
- eseguire le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere realizzate ed interferenti con la rete idraulica fino al positivo collaudo delle opere.

3.7.5.2

Acque Sotterranee

In fase di cantiere possono essere significativi gli impatti determinati da possibili sversamenti di chimici/combustibili impiegati. Le misure di mitigazione di tali impatti sulle acque sotterranee, che ovviamente hanno anche rilevanza al fine di ridurre gli impatti sulle componenti acque superficiali e suolo dovuti alle medesime cause, comprendono le seguenti disposizioni alle imprese esecutrici:

- eseguire gli stoccaggi ed i rifornimenti di carburanti ed oli lubrificanti su pavimentazione impermeabile e provvista di sistema di raccolta di eventuali perdite/sversamenti;
- controllare frequentemente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi per intervenire efficacemente ed evitare significative perdite di oli;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- adottare, per campi e cantieri, apposte vasche di sedimentazione per prevenire possibili apporti di inerti ai corsi d'acqua o alle falde acquifere;
- Adottare idonei sistemi di raccolta e contenimento con apposite casseforme al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi per i getti di calcestruzzo nei corsi d'acqua superficiali intercettati o nel sottosuolo;
- assicurarsi che i depositi di chimici liquidi siano allocati in aree provviste di sistemi di contenimento e che siano presenti adeguati materiali di emergenza per sversamenti.

Inoltre, le aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri dovranno essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamenti accidentali e provviste di sistemi di disoleazione delle acque di dilavamento prima del convogliamento delle stesse nella rete fognaria interna.

Gli oli recuperati dalle vasche disoleatrici o dalla manutenzione dei mezzi saranno raccolti in aree dedicate e conferiti a ditte autorizzate per lo smaltimento degli oli usati.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo per i quali dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare sversamenti e dispersioni di sostanze inquinanti.

3.7.6 *Vegetazione, Flora, Ecosistemi e Fauna*

Vegetazione, Flora ed Ecosistemi

In relazione agli impatti sulla vegetazione, le installazioni dei cantieri dovranno limitare le sottrazioni dirette di vegetazione compensando eventuali tagli con opere di ripristino.

La rivegetazione (aree di cantiere, nonché aree di margine e residuali) dovrà avvenire con tempi, metodi e specie adeguate. Utili indicazioni in questo senso dovranno essere tratte dalle Circolari della Giunta della Regione Lombardia in materia di interventi di Ingegneria Naturalistica, in cui si definiscono con chiarezza, tempistica, metodologia e specie (autoctone) da impiegare in tali interventi, e quindi in senso lato negli interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

Fauna

Le misure di mitigazione previste sono primariamente disegnate per facilitare i movimenti di singole specie o di piccole comunità andando così a contenere l'effetto barriera creato dall'autostrada. Nelle aree maggiormente sensibili si prevedono infatti interventi che permettano, mediante sovrappasso o sottopasso, il passaggio della fauna terrestre locale.

Saranno inoltre prese in considerazione misure atte a favorire il transito dell'avifauna locale e migratoria riducendo, ad esempio, l'effetto disorientante prodotto dall'illuminazione artificiale dell'autostrada.

Sempre in corrispondenza delle aree faunistiche ritenute più sensibili (ambiti fluviali) potranno essere applicate misure di "compensazione ecosistemica" consistenti nella creazione di habitat floro - faunistici sostitutivi di quelli manomessi, utilizzando ad esempio almeno parte delle superfici segregate e

rese residuali dalla realizzazione delle opere, per ottenere nel contempo un aumento locale della potenzialità biologica del territorio e un beneficio anche paesistico.

3.7.7

Rumore e Vibrazioni

Fase di Cantiere

Le seguenti disposizioni, che, per quanto già indicato in precedenza, dovranno essere incluse in un piano di lavori da parte dell'impresa, sono da intendersi come interventi di mitigazione degli impatti connessi al rumore in fase di cantiere.

Ai sensi della *Legge 447/1995 art. 8 comma 4*, la domanda per il rilascio delle autorizzazione per l'installazione ed esercizio dei cantieri sarà corredata da una documentazione di valutazione dell'impatto acustico. La valutazione sarà predisposta sulla base della *Delibera della Giunta Regionale n° 7/8313 del 08/03/2002* Approvazione del documento "*Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico*".

In via generale, per una maggiore accettabilità da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, la pianificazione dei cantieri dovrà accordare la preferenza per le lavorazioni nel periodo diurno (ad eccezione di casi particolari quali le opere di demolizione dei cavalcavia). Le operazioni più rumorose dovranno essere programmate nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

Le imprese saranno tenute ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti d'emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa vigente nazionale e comunitaria. L'utilizzo di macchine per il movimento della terra ed operatrici gommate dovrà essere privilegiato piuttosto che quello di mezzi cingolati, con potenza minima appropriata al tipo di intervento; dovrà inoltre essere valutata l'installazione, se già non prevista e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Inoltre per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, sarebbe preferibile, ove compatibile con le condizioni esecutive, l'uso di pale cariatrici piuttosto che escavatori, in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala cariatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge un'azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa.

Al fine di limitare le emissioni sonore, le imprese dovranno inoltre mettere in atto le seguenti disposizioni:

- Imporre delle direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi, eventualmente anche l'utilizzo di cartellonistica e procedure interne di richiamo del personale indisciplinato. L'uso scorretto degli avvisatori acustici deve essere vietato, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- Localizzare gli impianti fissi più rumorosi (officine meccaniche, elettrocompressori) alla massima distanza dai ricettori esterni e, se necessario, utilizzare impianti insonorizzati;
- Orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora;
- Utilizzare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica è tanto più efficace quanto più vicino è collocata alla sorgente sonora;
- Per quanto concerne il rumore prodotto dai cantieri mobili, richiedere la deroga ufficiale prevista in tali casi per i cantieri che superano i limiti di normativa e recepire gli eventuali correttivi necessari;
- Privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;

Fase di Esercizio

Per mitigare gli impatti sulla componente ambientale rumore della realizzazione del raccordo autostradale BreBeMi e della riqualificazione della viabilità secondaria ad esso connessa, nei tratti più critici lungo tutto il percorso (in particolare in prossimità di aree urbane), saranno installate barriere antirumore per uno sviluppo complessivo di circa 21 km.

In questa fase si sono ipotizzate barriere antirumore artificiali, fatta salva la possibilità di affinare la scelta, sulla base di considerazioni di tipo acustico e di inserimento ambientale, in fasi progettuali più avanzate.

Nel complesso si sono previsti circa 18 km di barriere antirumore dell'altezza di 4 metri e circa 3 km di barriere dell'altezza di 5 metri.

In termini di mitigazione dell'impatto rumore è inoltre da sottolineare che è previsto l'utilizzo di pavimentazione stradale antirumore, che consente l'abbattimento di 3 dB(A) delle emissioni sonore determinate dal traffico.

Gli accorgimenti di mitigazione indicati comporteranno una decisiva mitigazione dell'impatto acustico dell'autostrada e della viabilità ordinaria ad essa connessa.

3.7.8 *Paesaggio*

Le mitigazioni presentate in questo paragrafo sono relative alle opere a verde. Tali interventi riguardano le componenti *Flora Fauna Vegetazione ed Ecosistemi* e *Paesaggio*, trattate univocamente sia per la funzione paesaggistica dell'elemento vegetale, sia per fornire delle mitigazioni con opere a verde omogenee, per armonizzare in maniera coerente il paesaggio, nelle sue componenti naturalistica e antropica.

Nel § 8 del Quadro di Riferimento Ambientale, vengono delineate le tipologie di opere a verde in relazione alla definizione di ambiti unitari (AU) oggetto di interventi, determinati in funzione di:

- tipologia degli interventi previsti dalla realizzazione dei nuovi tracciati;
- ambiti paesaggistici, in rapporto ai contesti individuati come Unità di Paesaggio (UPE) ed Aree Sensibili nella componente Paesaggio del Quadro di Riferimento Ambientale
- tipologia degli ambiti di intervento, in riferimento ai tipi, alle dimensioni e ai livelli di naturalità/sensibilità.

Le tipologie degli interventi a verde presentati possono riassunte schematicamente in:

- Siepi arbustive ed alberate
- Filari alberati
- Aree boscate
- Prato

Per ogni tipologia a verde, vengono proposti degli schemi tipologici, in cui viene proposto un sesto di impianto a titolo esemplificativo nonché un esempio di alcune tecniche di ingegneria naturalistica, da impiegarsi, ove possibile, per la realizzazione delle principali opere, in particolare negli interventi in ambito di corridoio fluviale (rivegetazione e consolidamento spondale, rinaturazione del corso d'acqua, ecc.).

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 INTRODUZIONE

Il Quadro di Riferimento Ambientale è composto da:

- 1 individuazione dell'ambito territoriale interessato dallo Studio di Impatto Ambientale, dei fattori e delle componenti interessate dal progetto;
- 2 analisi delle componenti ambientali, con una descrizione dello stato attuale delle componenti ambientali negli ambiti territoriali studiati.

4.1.1 *Definizione dell'Ambito Territoriale (Sito e Area Vasta) e dei Fattori e Componenti Ambientali Interessati dal Progetto*

Le seguenti informazioni hanno lo scopo di definire l'ambito territoriale (*Sito e Area Vasta*) considerato nel presente Studio di Impatto Ambientale e di inquadrarlo all'interno dell'area di riferimento corrispondente alle Province di Brescia, Cremona, Bergamo e Milano e alla Regione Lombardia.

Il *Sito* interessato dal presente progetto del nuovo asse autostradale Brescia - Milano è costituito dalle seguenti aree:

- piattaforma autostradale lunga circa 49,8 km;
- aree interessate dagli svincoli delle uscite autostradali (5 liberi e 1 a rotatoria);
- dalle due nuove barriere (tra Castrezzato e Chiari e a Cassano d'Adda);
- dagli interventi sulla viabilità ordinaria di raccordo (varianti e riqualificazione di assi viari esistenti).

Inoltre, limitatamente alla fase di cantierizzazione, sono interessate anche le aree dove saranno installate le attrezzature, gli impianti e le strutture per la realizzazione delle attività di cantiere e per l'approvvigionamento dei materiali inerti per le opere.

Nel presente Studio di Impatto Ambientale il "*Sito*" coincide con la superficie direttamente occupata dalla realizzazione dell'asse autostradale.

L'estensione dell'*Area Vasta* soggetta alle potenziali influenze derivanti dalla realizzazione del progetto è definita in funzione della componente analizzata. Quando non precisato diversamente, si intende per *Area Vasta* l'area compresa nella fascia di circa 5 km di larghezza posta a cavallo del tracciato autostradale. Il limite dell'*Area Vasta* è evidenziato in *Figura 100* e comprende 52 comuni, di cui 18 appartenenti alla Provincia di Brescia, 16 alla Provincia di

Bergamo, 4 alla Provincia di Cremona e 14 a quella di Milano. Di tali comuni 39 sono direttamente interessati dal progetto e 13 unicamente compresi nell'*Area Vasta* individuata.

Sulla base dell'analisi delle potenziali interferenze ambientali determinate dalla realizzazione del progetto, lo studio ha approfondito le indagini sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente Idrico, sia per quanto riguarda le acque superficiali che quelle sotterranee;
- Suolo e Sottosuolo, dal punto di vista Morfologico, Geologico, del Rischio (sismico ed idrogeologico), Pedologico e di Uso del Suolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Salute Pubblica;
- Rumore e Vibrazioni;
- Paesaggio.

Lo stato attuale delle componenti ambientali sopra citate è stato studiato nei seguenti ambiti:

- Atmosfera e Qualità dell'Aria: l'*Area Vasta* è estesa ad una fascia di circa 5 km dall'asse autostradale;
- Ambiente Idrico, Suolo e Sottosuolo, Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Paesaggio: *Area Vasta* ed area di *Sito* interessata dalla realizzazione del progetto;
- Salute Pubblica: a causa delle modalità con cui sono disponibili i dati statistici inerenti la Sanità Pubblica, l'area considerata coincide con il territorio dei Comuni, delle Province e delle ASL coinvolti. Le valutazioni in merito all'incidentalità sono sviluppati in base ai dati statistici disponibili presso le fonti;
- Rumore e Vibrazioni: l'area di indagine è limitata alle zone limitrofe al *Sito* (circa 500 km).

Le *Figure* che rappresentano i tematismi relativi alle varie componenti sono in scale diverse, ma lo studio si è basato su rappresentazioni cartografiche non inferiori alla scala 1:10000.

4.2 *ATMOSFERA*

4.2.1 *Stato Attuale della Componente*

4.2.1.1 *Meteo-climatologia*

L'area interessata dal progetto, compresa tra le province di Brescia, Bergamo e Milano, si trova nella parte centrale della Valle Padana ed è caratterizzata da un clima prettamente continentale, attenuato però sia dall'influenza del Mare Adriatico, sia dalla protezione della Catena Alpina, che la ripara dalle correnti fredde provenienti dall'Europa Settentrionale.

La meteorologia lungo il tracciato è stata analizzata attraverso le numerose centraline presenti, appartenenti alla *Rete ARPA di Monitoraggio della Regione Lombardia*, Ospitaletto, Filago e Rodano, ed alla rete *ENEL-SMAV*, Brescia Ghedi, Orio al Serio e Milano Linate.

4.2.1.2 *Qualità dell'Aria*

Nel corso del presente studio, allo scopo di determinare lo stato di qualità dell'aria, a livello regionale come a livello locale, sono state ricercate tutte le fonti di informazioni attualmente disponibili, ed in particolare sono state utilizzati i dati provenienti da:

- *PRQA - Piano Regionale della Qualità dell'Aria 2001* avente come obiettivi principali: la definizione dello stato di qualità dell'aria, l'individuazione e la caratterizzazione delle fonti di inquinamento e la stima dell'evoluzione futura dell'inquinamento atmosferico;
- *DGR n° 7/6501 del 19/10/2001* contenente la nuova zonizzazione del territorio regionale per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria (che modifica la precedente contenuta nel *PRQA*) e la modifica, adeguandolo alla nuova zonizzazione del piano d'azione per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico;
- *DGR n°7/11485 del 6/12/2002* relativa all'individuazione, in via preliminare, dell'agglomerato di Brescia classificato come zona critica A;
- *Rete ARPA di Monitoraggio della Qualità dell'Aria*: è stata effettuata l'analisi dei dati di concentrazione di inquinanti in atmosfera al fine di determinare i parametri statistici di legge; l'elaborazione dei dati ha riguardato le stazioni poste nell'intorno del tracciato, il periodo di osservazione è *dal 01/01/2001 al 30/09/2003*;

- campagna di monitoraggio della qualità dell'aria eseguita con unità mobile tra il giorno 16 e 31 luglio 2003, nel comune di Chiari (BS).

4.2.2 *Stima e Valutazione degli Impatti*

4.2.2.1 *Fase di Cantiere*

L'impatto su questa componente correlato alle attività di cantiere è dovuto alla dispersione di polveri per effetto delle opere di scavo, movimentazione dei materiali inerti e terre. Secondo quanto emerge dalla valutazione (si veda a tale riguardo il *Capitolo 2* del Quadro di Riferimento Ambientale), all'esterno della fascia dei 100 metri di distanza dai cantieri l'impatto è stimato *basso*. In relazione a tale impatto è tuttavia necessario prevedere una rigorosa applicazione e verifica delle disposizioni per le imprese, mirate a mitigare gli impatti correlati con i siti di cantiere.

4.2.2.2 *Fase di Esercizio*

Le simulazioni effettuate hanno analizzato 4 differenti scenari riferiti al 2007 e 2015, tenendo e non tenendo conto dell'evoluzione dei fattori emissivi medi da traffico, variabili con il rinnovo del parco auto.

Sono state stimate le concentrazioni massime orarie e medie giornaliere di CO, NO_x, PM10 e COVNM. Sul totale dei circa 100 km di interventi previsti, di cui quasi 50 km di tracciato autostradale, sono stati selezionati 8 differenti tratti, classificati come potenzialmente critici, per i quali, per ogni scenario, sono state eseguite le relative simulazioni.

Per tutte le sostanze considerate, in tutti gli scenari (ad eccezione di un tratto posto all'imbocco della galleria artificiale di Treviglio), non sono presenti superamenti dei limiti orari di legge; per quegli inquinanti (CO e COVNM) per cui non sussistono limiti direttamente confrontabili, i valori sono tali da escludere situazioni di pericolo per la salvaguardia della salute umana e della vegetazione.

A livello qualitativo (avendo considerato tutte le possibili direzioni del vento) le concentrazioni appaiono sostanzialmente simmetriche rispetto l'asse del tracciato; tale tendenza appare ragionevole se si considera come l'autostrada sia sostanzialmente rettilinea. Nei tratti dove, a causa della presenza di opere di viabilità ordinaria, la disposizione dei tracciati appare irregolare, le simulazioni hanno dimostrato l'assenza di significativi fenomeni di sovrapposizione e accumulo di inquinanti.

In linea generale l'andamento dei valori appare inversamente proporzionale alla distanza, diminuendo di un fattore 10 (e quindi divenendo praticamente trascurabile) oltre 1.000 metri di distanza. Le diverse tipologie di sezione

considerate provocano tuttavia una diversa disposizione dei valori. La presenza di tratti in trincea si rifletta in un più rapido abbassamento delle concentrazioni con la distanza, a cui tuttavia corrispondono dei valori assoluti maggiori. Tale tendenza è tanto più accentuata tanto maggiore è la profondità della trincea o l'altezza del rilevato. In conclusione la presenza di tratti in trincea, soprattutto quelli più profondi, provoca un aumento delle concentrazioni nelle vicinanze delle carreggiate, a cui corrisponde un brusco calo delle concentrazioni e dei valori presso i recettori più lontani; nelle porzioni in rilevato si nota come le concentrazioni si distribuiscano più uniformemente, scendendo con la distanza dal tracciato, ma in maniera molto meno accentuata.

Nel caso del viadotto, le concentrazioni risultano sensibilmente minori rispetto alle altre tipologie di sezione. A livello qualitativo il decremento dei valori appare sensibilmente più lento rispetto tutte le altre sezioni.

Diverse considerazioni sono necessarie per la simulazione e i relativi risultati del tratto comprendente una galleria della lunghezza di 1.100 m. Lo scopo ultimo della simulazione non è tanto una previsione oggettiva della futura situazione d'inquinamento, quanto evidenziare l'entità e le caratteristiche di una potenziale criticità, in modo da sostenere e indirizzare le scelte di progettazione definitiva, che dovrà prevedere l'installazione di meccanismi per la dispersione e diluizione dei gas di scarico prodotti dai veicoli durante l'attraversamento del tunnel. Tali strumenti, per una galleria della lunghezza di oltre 1 km sono normati da ANAS (AIPCR 1995).

A livello numerico, e riferendosi alle concentrazioni massime orarie, si possono trarre le seguenti indicazioni:

- le concentrazioni attese di monossido di carbonio si attestano su dei valori pari a circa un decimo rispetto alla soglia di legge (10 mg/m^3), escludendo ogni possibilità di superamento dei limiti di qualità dell'aria;
- i COVNM si attestano su un valore massimo previsto di $33,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$; non vi è, al momento attuale, alcuna norma che ne limiti le concentrazioni in atmosfera; a livello indicativo si consideri che il vecchio limite, tarato sugli idrocarburi non metanici, applicabile come concentrazione media di 3 ore consecutive in presenza di contemporanei superamenti della soglia d'ozono, era pari a $200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$;
- i valori del biossido di azoto raggiungono, nei casi peggiori ed in prossimità della carreggiata, livelli poco superiori alla metà del limite di legge, i quali decrescono rapidamente per i recettori maggiormente lontani dal tracciato e di circa 1 ordine di grandezza nei primi 1.000 metri;
- le polveri sottili rimangono entro i limiti normativi fissati non solo per il 2005, ma anche per il 2010. E' necessario precisare che il F.E. utilizzato è

relativo alle sole emissioni da “scarico” cioè in uscita dalla marmitta dei veicoli; a tale numero va ragionevolmente aggiunto un 10% dovuto all’usura delle parti meccaniche (freni e gomme) ed alla risospensione delle polveri; tale imprecisione, dovuta alla carenza di dati di letteratura, è ampiamente compensata dalla estensione dei F.E diesel anche al parco veicoli benzina (a minore emissione, ma di cui non è noto il valore assoluto);

- negli scenari “base” (quelli che non tengono conto dell’evoluzione del parco circolante) i valori assoluti delle concentrazioni non subiscono nel tempo variazioni di particolare rilievo, con un incremento medio dal 2007 al 2015 di circa il 17% a fronte di una variazione media del volume di traffico di ben il 33%; tale incremento, meno che proporzionale, è giustificabile con l’aumento della turbolenza atmosferica causata dall’incremento di traffico;
- in tutti gli scenari “evoluzione” (cioè che tengono conto dell’evoluzione del parco circolante) si registra, a seguito del rinnovo del parco macchine, una riduzione nelle concentrazioni circa proporzionale alla diminuzione dei F.d.E, variabile in base all’inquinante considerato. In media nonostante un incremento del volume di traffico del 33% nel 2015 è stimata una riduzione del 60% per gli NO_x, del 54% per i COVNM, del 70% per i PM10, e del 2% per CO rispetto al 2007.

Una stima quantitativa degli impatti cumulati, cioè della somma dell’inquinamento provocato in maniera diretta dall’autostrada, con i valori di inquinamento atmosferico di fondo, risulta, per svariati motivi, di difficile applicazione.

Di seguito è quindi proposta un’analisi articolata in due punti. Innanzitutto è valutata l’incidenza della futura autostrada rispetto ai valori misurati nelle centraline della Rete Regionale di Monitoraggio ARPA. In questo modo si ottiene una stima (qualitativa) dell’incidenza dell’inquinamento autostradale in quelle zone che sono ritenute particolarmente sensibili e rappresentative, tanto da giustificare l’ubicazione di una stazione di rilevamento di qualità dell’aria. Nel secondo sono state fatte delle considerazioni basate sul calcolo delle emissioni per km e sulle previsioni della variazione della distribuzione dei volumi di traffico futuri.

Il confronto è effettuato tra la concentrazione massima oraria e giornaliera dovuta al traffico autostradale e media annuale sperimentale misurata dalla rete ARPA. Lo scenario di riferimento è il 2007 base, che è sicuramente il più adatto per un confronto con le misure ARPA relative all’anno 2003. La percentuale di incidenza sullo stato di qualità dell’aria della nuova autostrada, in corrispondenza delle stazioni ARPA è modesto, se non addirittura trascurabile: nel peggiore dei casi sia ha infatti un incremento del 4,8% (valore ottenuto, cautelativamente, confrontando una concentrazione giornaliera con una concentrazione media annua !).

Inoltre occorre considerare che le concentrazioni non devono considerarsi aggiuntive, in quanto l'autostrada determinerà un effetto attrattivo del traffico dalla viabilità locale, maggiormente inserita in ambiente urbano e quindi più critica per gli aspetti inerenti la protezione della salute pubblica. Inoltre l'autostrada determinerà una riduzione del traffico sulla autostrada A4, che attraversa aree a maggiore inquinamento atmosferico e quindi più critiche. Infine il percorso Milano-Brescia con la Bre.Be.Mi. avrà una lunghezza inferiore a quella dei percorsi alternativi. Una volta costruite la TEM (Tangenziale Est Milano) e la tangenziale ovest di Brescia, la distanza tra Brescia e Milano (da tangenziale a tangenziale) si ridurrà da 57,7 km (A4) a 49,8 (Bre.Be.Mi). A parità di altre condizioni, le emissioni inquinanti sono quindi destinate a ridursi.

4.3 *SUOLO E SOTTOSUOLO*

4.3.1 *Stato Attuale della Componente*

La descrizione dello stato attuale della componente è stata effettuata approfondendo le tematiche riguardanti:

- la geologia e la geomorfologia;
- le caratteristiche geotecniche e lo stato della qualità dei terreni;
- le caratteristiche sismiche e lo stato del dissesto idrogeologico;
- le caratteristiche pedologiche e l'uso dei suoli.

4.3.1.1 *Geologia e Geomorfologia*

La varietà degli elementi geologici che caratterizzano il percorso autostradale, ricostruita tramite le informazioni desunte dai fogli geologici in scala 1:100.000 Milano e Treviglio della Carta Geologica d'Italia e dalle relative note illustrative, è scarsa. Le formazioni di interesse si riducono, infatti, ai depositi ghiaioso sabbiosi del Livello Fondamentale della Pianura e ai depositi fluviali attuali e recenti.

In generale, nel tratto occidentale dell'*Area di Studio* vengono interessati soprattutto depositi sabbioso-ghiaiosi mentre in quella orientale ghiaioso-sabbiosi. Il passaggio tra le due granulometrie si individua prevalentemente in prossimità del fiume Serio.

Geomorfologicamente il Livello Fondamentale della Pianura consiste in una superficie pressoché pianeggiante ed uniforme, interrotta soltanto dagli alvei degli attuali corsi d'acqua fiancheggiati da più ordini di terrazzi. Eventuali depressioni di piccola entità possono essere localmente correlate alla presenza

di paleoalvei fluviali. Altre irregolarità sono date da scavi e riporti di origine antropica (cave, discariche, rilevati arginali, etc.).

Per tutti gli approfondimenti in merito si rimanda ai § 3.2 e § 3.3 dello stato attuale della componente.

4.3.1.2 *Geotecnica*

La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dal tracciato autostradale è stata ricostruita in base ai dati provenienti da alcune prove penetrometriche dinamiche del tipo SPT (Standard Penetration Test) (*"Progetto Preliminare - Relazione Geotecnica"* Brebemi, luglio 2003).

In base ai dati a disposizione tali terreni sono risultati suddivisibili in cinque classi:

- terreni con caratteristiche geotecniche molto buone;
- terreni con caratteristiche geotecniche buone;
- terreni con caratteristiche geotecniche accettabili;
- terreni con caratteristiche geotecniche scadenti;
- terreni con caratteristiche geotecniche molto scadenti.

La prima classe occupa buona parte dell'ambito analizzato e, in particolare, interessa le aree distanti dai fiumi, al di sopra dei terrazzi più esterni. Avvicinandosi ai fiumi Serio ed Oglio le caratteristiche geotecniche peggiorano, tanto che negli alvei si ritrovano terreni da scadenti a molto scadenti.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al § 3.4 dello stato attuale della componente.

4.3.1.3 *Qualità dei suoli*

La qualità dei suoli interessati dal progetto in esame è stata ricostruita in funzione della presenza di siti contaminati, potenzialmente inquinanti, o di aree sensibili agli inquinamenti.

A tal fine sono stati esaminati la seguente bibliografia:

- Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2002 dell'ARPA;
- *Piano Stralcio delle Aree Contaminate* (DGR n. 11834 del 30/12/2002) attualmente in fase di approvazione (aggiornamento del precedente *Piano di Bonifica delle Aree Contaminate* approvato nell'aprile del 1995);
- *Piani Provinciali di Coordinamento Territoriale* delle Province di Brescia, Bergamo, Cremona e Milano.

In ragione delle caratteristiche del contesto esaminato, non si esclude che in prossimità delle aree maggiormente urbanizzate (con particolare riferimento alla Provincia di Milano), durante le fasi di costruzione dell'opera, si possano riscontrare eventuali fenomeni di contaminazione localizzata, peraltro non individuabili da una ricognizione superficiale.

Nel § 3.5 e più dettagliatamente nel § 3.9.1 dello stato attuale della componente, sono prescritte le cautele da adottare in fase di cantiere per la determinazione dello stato di qualità delle terre da movimentare.

4.3.1.4 *Rischio sismico e Dissesto Idrogeologico*

In questo paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale sono state effettuate considerazioni in relazione alle possibili fonti di dissesto (frane ed inondazioni) e al pericolo sismico lungo il tracciato di progetto.

In particolare per quanto riguarda il rischio sismico sono stati trattati i seguenti temi:

- rapporti tra sismicità e tettonica nell'area di studio;
- sismologia storica sulla base del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI) a cura di ING, GNDT, SGA e SSR;
- classificazione sismica del territorio in base a:
 - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" Legge n. 64 del 2 febbraio 1974;
 - "Proposta di Riclassificazione Sismica del Territorio Nazionale" Gruppo di lavoro del Servizio Sismico Nazionale, 1998;
 - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica" Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003;
- sismicità locale sulla base delle Carte di Pericolosità Sismica messe a punto dal servizio GNDT del CNR.

Per quanto riguarda lo stato del dissesto idrogeologico si sono esaminati:

- la distribuzione dei processi di dissesto che hanno interessato e interessano i bacini dei corsi d'acqua attraversati dal tracciato autostradale;
- la valutazione del rischio idraulico e idrogeologico a livello comunale;
- gli interventi di difesa previsti;

sulla base delle seguenti fonti:

- Relazione Generale del PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po;

- Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici e Piano Stralcio Rischio Idrogeologico (PS267) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Per gli approfondimenti in merito si rimanda al § 3.6 dello stato attuale della componente.

Nei § 4.1.2.4 e 4.1.2.5 dell'ambiente idrico superficiale inoltre sono stati analizzati:

- caratteristiche del dissesto nei tratti di attraversamento dei principali corsi d'acqua da parte dell'opera;
- stato della perimetrazione delle fasce fluviali;

sulla base di:

- Relazione Generale del PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- relazione su piene e naturalità degli Alvei fluviali da sottoprogetto SP1 del PAI;
- Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF) e tavole di delimitazione delle fasce fluviali del PAI;
- Piani Provinciali di Coordinamento Territoriale delle Province di Brescia, Bergamo, Cremona e Milano.

4.3.1.5 *Pedologia*

Lo stato attuale dei suoli dell'Area Vasta è stato ricostruito tramite l'analisi delle seguenti pubblicazioni prodotte dall'ERSAF (Ente Nazionale per lo Sviluppo Agricolo e Forestale) nell'ambito della stesura della Carta Pedologica della Lombardia:

- I Suoli del Parco Agricolo Sud di Milano, Novembre 1993;
- I Suoli del Trevigliese, Luglio 1996;
- I Suoli della Pianura Milanese Settentrionale, Giugno 1999;
- I Suoli della Franciacorta, Dicembre 1999;
- I Suoli della Pianura Bergamasca Sinistra Serio, Dicembre 1998;
- I Suoli della Pianura Cremasca, Giugno 2002;
- I Suoli della Pianura Bresciana Occidentale, Gennaio 2002.

Inizialmente sono state analizzate la caratterizzazione e la distribuzione areale dei suoli sulla base della "Carta pedologica" dell'ERSAL (§.3.7.1), successivamente sono stati approfonditi gli aspetti legati alla capacità d'uso dei suoli (§ 3.7.2) e al valore naturalistico dei suoli (§ 3.7.3).

Tali analisi hanno permesso di individuare i siti di maggior interesse per la componente lungo il tracciato dell'autostrada.

4.3.1.6 *Uso del Suolo*

L'analisi dell'uso del suolo svolta nel presente Studio di Impatto Ambientale si è basata su:

- analisi ed interpretazione della cartografia esistente;
- analisi ed interpretazione di fotografie aeree;
- analisi ed interpretazione di foto realizzate nel corso di sopralluoghi;
- osservazioni di campo svolte nel corso di sopralluoghi.

Tali attività hanno permesso di ricostruire una carta dell'uso del suolo per l'*Area Vasta* in base alla quale sono state identificate le seguenti unità tipologiche:

- aree urbanizzate e relative infrastrutture, comprensive degli ambiti degradati e delle aree estrattive attive o dismesse (44,12 % dell'uso totale);
- aree agricole, comprensive dei terreni incolti (45,87 % dell'uso totale);
- aree naturali o naturaliformi, comprensive dei corsi d'acqua (10,02% del totale).

Per tutti gli approfondimenti in merito si rimanda al § 3.8 dello stato attuale della componente.

4.3.2 *Stima e Valutazione degli Impatti*

Data la particolare conformazione geologica e idrogeologica del territorio in esame, ritenendo corretto stimare che qualsiasi forma di impatto sulla componente suolo e sottosuolo si possa riflettere direttamente anche sulle acque superficiali e profonde, per quanto riguarda la componente in oggetto, si è scelto di stimare e valutare gli impatti in fase di cantiere e di esercizio relativamente a:

- geologia più superficiale (suoli e primo sottosuolo insaturo) (§ 3.9.1);
- pedologia (§ 3.9.2);
- uso del suolo (§ 3.9.3).

Si è scelto quindi di rimandare al capitolo dedicato alla stima degli impatti sull'ambiente idrico (§ 4.4) la trattazione più dettagliata degli effetti dell'opera sull'assetto idrogeologico complessivo del territorio attraversato.

4.4 *AMBIENTE IDRICO*

4.4.1 *Stato Attuale della Componente*

4.4.1.1 *Ambiente Idrico Superficiale*

Si è proceduto alla caratterizzazione idrologica dell'area interessata dal tracciato autostradale (§ 4.1.2), illustrando nel dettaglio i bacini idrografici attraversati con particolare riferimento ai corsi d'acqua principali (fiumi Oglio, Serio, Adda), alla rete di canali artificiali e ai fontanili (§ 4.1.3). Nel contesto della descrizione degli ambiti fluviali attraversati dall'opera si è estesamente discusso della perimetrazione delle fasce fluviali contenuta nel PAI (§ 4.1.2.5) e del rischio idrogeologico ad esse connesso.

Per quanto riguarda la qualità delle acque (§ 4.1.4), sono stati raccolti e presentati i dati bibliografici disponibili presso la Regione Lombardia e illustrati i criteri in base ai quali viene classificato lo stato di qualità dei corsi d'acqua. Accanto ai dati ufficiali (§ 4.1.4.1), sono mostrati i dati raccolti ad hoc per il presente Studio al fine di avere un maggior dettaglio sullo stato qualitativo dei tre fiumi principali a cavallo del raccordo autostradale (§ 4.1.4.2).

4.4.1.2 *Ambiente Idrico Sotterraneo*

Vengono descritte le caratteristiche delle acque sotterranee nelle Province di Brescia (§ 4.2.2), Bergamo (§ 4.2.3) e Milano (§ 4.2.4), analizzando le caratteristiche idrogeologiche del territorio considerato.

Nel seguito (§ 4.2.5) si illustra lo stato di qualità delle acque sotterranee utilizzando i dati disponibili presso la regione.

Infine è stato illustrato il concetto di vulnerabilità degli acquiferi (§ 4.3) con particolare riferimento alla capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali (§ 4.3.1) e sotterranee (§ 4.3.2).

4.4.2 *Valutazione e Stima degli Impatti*

La valutazione degli impatti dell'opera sull'ambiente idrico è scaturita dall'analisi incrociata delle componenti ambientali coinvolte (fiumi, canali, fontanili, falde) e delle indicazioni progettuali riguardanti le modalità costruttive.

In primo luogo sono stati analizzati i rapporti tra la costruenda opera stradale e l'ambiente idrico superficiale (§ 4.4.1), individuando le possibili cause di impatto sia in fase di costruzione, sia in fase di esercizio. In particolare sono stati considerati gli effetti del sistema di raccolta e trattamento delle acque

dilavate dalla piattaforma stradale sulla qualità delle acque superficiali e gli effetti delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua sul regime idraulico degli stessi (§ 4.4.1.2).

Si è quindi proceduto alla stima qualitativa degli impatti di ciascuna tipologia di manufatto sulle acque superficiali e delle azioni previste per la mitigazione degli impatti.

In modo analogo, sono state analizzate qualitativamente le potenzialità di impatto dell'opera sull'ambiente idrico sotterraneo (§ 4.4.2), individuando elementi di criticità nelle gallerie artificiali e nelle trincee sottofalda.

4.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E ECOSISTEMI

4.5.1 Stato Attuale della Componente

Scopo del presente lavoro è quello di definire lo stato attuale, sotto il profilo naturalistico, delle aree interessate dal nuovo raccordo autostradale diretto Brescia - Bergamo - Milano (BreBeMi), mediante un inquadramento fisiografico e climatico dell'Area di Studio, un'analisi floristica e vegetazionale ed una caratterizzazione delle componenti faunistiche ed ecosistemiche.

Sono inoltre state esaminate in maniera più dettagliata le due principali rilevanze naturalistiche presenti all'interno dell'Area di Studio che sono associate al reticolo idrografico primario (Fiumi Oglio, Serio e Adda) e secondario (Torrenti, rogge e canali). (Allegati 5A e 5B del SIA).

4.5.1.1 Vegetazione e Flora

Metodologia

In questo paragrafo vengono esaminate e descritte le diverse tipologie vegetazionali potenziali e reali rilevate nell'area di indagine. Vengono inoltre analizzati dettagliatamente due porzioni di 2 km di lunghezza ciascuno di due rogge.

Il lavoro è stato svolto integrando i dati raccolti in campo con quelli relativi all'informazione già esistente, sia di tipo cartografico (carte dell'uso del suolo) che bibliografico. La rappresentazione cartografica delle tipologie relative alla vegetazione reale viene riportata ad una scala 1:25.000.

Vegetazione Potenziale

Con il termine "vegetazione potenziale" s'intende la vegetazione che si potrà affermare in un dato ambiente, partendo dalle attuali condizioni di flora e di

fauna e senza che l'uomo intervenga più, considerando, inoltre, che in futuro il clima non cambi molto rispetto a quello attuale. L'esame della vegetazione reale, insieme a quello dei fattori ecologici di una certa zona (quota, esposizione, distanza dal fiume, acclività, ecc.), permette di conoscere quella che sarebbe la vegetazione in equilibrio con l'ambiente.

Vegetazione Reale

Nelle zone indagate, sono state individuate delle aree omogenee dal punto di vista vegetazionale: in particolare, si è tenuto conto della fisionomia dominante, cioè, di quell'insieme di forma e dimensioni (forma di crescita) delle specie maggiormente rappresentate, unitamente all'organizzazione verticale (stratificazione) ed orizzontale (copertura del suolo) degli individui di quest'ultime. La classificazione dei rilievi per affinità di forme e di struttura porta alla definizione di un'unità fisionomica, definibile come "formazione". In campo è stata rilevata anche la componente floristica più rappresentativa di ogni formazione, mentre l'attribuzione fitosociologica di massima si è basata sulla bibliografia relativa a studi vegetazionali svolti per le aree in questione, o per zone simili dal punto di vista ambientale e vegetazionale.

Analisi della Vegetazione del Naviglio Cremona e della Roggia Rognola/Morla

Nel corso dell'indagine vegetazionale sono stati effettuati rilievi di dettaglio su tratti di due chilometri lungo il Naviglio Cremona e la Roggia Rognola/Morla. Il tratto studiato sul Naviglio Cremona comincia dal paese di Calcio e termina alla Cascina S. Alessandro. Il tratto studiato sulla Roggia Rognola/Morla inizia dal paese di Masano (Roggia Rognola) e finisce dove la Roggia Morla interseca la linea ferroviaria.

4.5.1.2 *Fauna ed Ecosistemi*

Nel presente paragrafo verranno analizzate le componenti faunistiche ed ecosistemiche di rilievo presenti all'interno dell'*Area di Studio*. Nella fattispecie il paragrafo è articolato secondo la seguente metodologia:

- Individuazione delle presenze faunistiche significative dell'*Area di Studio*;
- caratterizzazione faunistica (principalmente avifauna e ittiofauna) dettagliata dei corsi d'acqua secondari presenti all'interno dell'*Area di Studio*;
- individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'*Area di Studio* e analisi della relativa fauna a vertebrati.

Per una caratterizzazione dettagliata delle emergenze faunistiche ed ecosistemiche dei principali corsi d'acqua (Oglio, Serio e Adda) si rimanda all'*Allegato 5A*.

Presenze Faunistiche

Ai fini di individuare le aree ad elevata sensibilità faunistica sono stati localizzati i nuclei ambientali ad elevata vocazionalità sia per gruppi di specie di interesse, sia per singole emergenze faunistiche.

All'interno dell'*Area di Studio* sono state individuate 10 aree a rilevanza faunistica la cui ubicazione è riportata con un'apposita cartografia (*Figura 505 del SIA*).

Avifauna

Come precedentemente accennato gli elementi ambientali di maggiore rilevanza nell'ambito della matrice agricola sono quelli che accompagnano canali, rogge e altri corsi d'acqua di piccole dimensioni. Considerato che una delle principali emergenze faunistiche per la Pianura Padana è costituita dalle aree di sosta dei migratori, si è ritenuto opportuno effettuare transetti (della lunghezza standard di un chilometro) lungo sei percorsi campione distribuiti sui corsi d'acqua più significativi: Fiume Molgora, Canale della Muzza, Roggia Morla, Naviglietto di Calcio, Seriola Castrina, Seriola Trenzana.

Ittiofauna

Per pervenire ad una soddisfacente caratterizzazione ittiofaunistica del territorio oggetto di indagine si sono effettuate varie attività. Innanzitutto è stata condotta una ricerca bibliografica per recuperare il materiale eventualmente prodotto; ulteriori informazioni sono state raccolte direttamente presso i responsabili degli Uffici Pesca delle Amministrazioni Provinciali di Brescia e Bergamo e attraverso gli agenti di Polizia Provinciale contattati; altre informazioni sono state raccolte tramite colloqui con pescatori e residenti locali.

Si riportano infine i dati relativi ad una campagna in cui si è proceduto alla descrizione ambientale, morfologica e idraulica di tutti i corsi d'acqua interessati.

Ecosistemi

Attraverso sopralluoghi eseguiti nell'area in esame e a seguito della consultazione della "Carta ambientale della pianura" prodotta dalla Regione

Lombardia (1999), è stato possibile individuare 10 tipologie ecosistemiche riconducibili a quelle generali. Per ogni tipologia ecosistemica è stata individuata la composizione della fauna a vertebrati. Da tale analisi risulta che la tipologia di fauna presente è dominata da specie degli ambienti aperti o al più da elementi ecotonali molto tolleranti verso il diradamento della copertura arborea e verso le alterazioni del territorio che la accompagnano.

4.5.2 *Valutazione e Stima degli Impatti*

La realizzazione dell'opera determinerà sulla componente vegetazione, flora e fauna due tipologie di impatti:

- *Impatti diretti o a breve periodo*, prodotti dall'occupazione diretta del suolo dell'asse autostradale e di tutte le opere annesse, con la conseguente eliminazione degli elementi vegetazionali e faunistici presenti;
- *Impatti indiretti o a lungo periodo*, che comprendono tutte le modifiche successive nel tempo alla dinamica della componente, conseguenti alla presenza del manufatto.

Vegetazione e Flora

Relativamente agli impatti diretti sono stati analizzati i seguenti aspetti:

- *sottrazione di habitat naturaliforme*: l'intervento comporterà l'eliminazione di formazioni arboree - arbustive a media alta naturalità (in corrispondenza dei corridoi fluviali principali di Oglio, Serio e Adda) e nelle limitate aree interessate dall'opera in progetto, nonché di aree a seminativo;
- *stress da inquinamento*: soprattutto per le fasce immediatamente adiacenti al tracciato, a causa delle emissioni inquinanti, nonché allo spargimento di sale (nel periodo invernale).

In riferimento agli impatti indiretti a lungo termine (non direttamente collegati all'opera) sulle cenosi che si troveranno nelle immediate vicinanze del tracciato si possono individuare:

- *influenza dell'illuminazione artificiale*: con produzione di rami epicormici da parte della pianta (indice di sofferenza) e/o disturbo riguardante il fotoperiodo;
- *inquinamento floristico*: con facilitazione di diffusione e/o introduzione di essenze alloctone (i.e.: *Ambrosia artemisiifolia* e *Senecio inaequidens*).

Fauna e Ecosistemi

In questo paragrafo vengono prese in considerazione le tre principali interferenze faunistiche ed ecosistemiche previste in seguito alla costruzione dell'opera:

- *Frammentazione*; intesa come una suddivisione degli ambienti naturali e degli ecosistemi in frammenti di dimensioni inferiori e maggiormente isolati. La frammentazione è un processo complesso, in cui la perdita e l'isolamento degli habitat naturali sono i principali fattori;
- *Inquinamento Acustico*; in questa sede il rumore prodotto viene considerato come un ostacolo alla permeabilità ecologica;
- *Inquinamento Luminoso*; l'emissione di luce artificiale può avere effetti negativi su alcuni cicli vitali quali la riproduzione, la migrazione, la produzione di sostanze vitali e i ritmi stagionali.

Interventi di Mitigazione

In questo paragrafo vengono esaminate, per ciascuno dei meccanismi generali precedentemente indicati, delle linee - guida per la mitigazione degli effetti negativi prodotti dall'asse autostradale e dalle opere complementari.

4.6

SALUTE PUBBLICA

I rischi per la salute pubblica associati (*Transport, Environment and Health. WHO Regional Publications, European Series 2000, N° 89*) ad un sistema dei trasporti basato su mezzi di trasporto a motore sono legati a:

- mortalità per malattie dell'apparato respiratorio e cardiocircolatorio correlabili all'inquinamento atmosferico;
- incidenti;
- danno, disturbi e fastidi dovuti al rumore.

Per quanto riguarda i possibili effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico si fa qui riferimento a quanto emerso nella valutazione degli impatti nel Quadro di Riferimento Ambientale - Componente Atmosfera, *Capitolo 2*.

Secondo le previsioni sulle emissioni in atmosfera di CO, NO_x e PM₁₀ dovute alla presenza dell'autostrada Milano-Brescia le emissioni di CO non appaiono significative rispetto ai valori limite per la qualità dell'aria. L'incremento di concentrazione per NO₂ e PM₁₀ (*Tabella 4.6a*) è inferiore ai limiti normativi la cui applicazione è prevista al 2010 (*Tabella 4.6b*).

Tabella 4.6a
**Massimo Incremento di Concentrazione Media Giornaliera di NO₂ e PM₁₀
 Prevista a 100 Metri dal Bordo Strada**

	Massima Concentrazione(µg/m ³) Media Giornaliera (µg/m ³)	
	2007 Base	2007 Evoluzione
NO ₂	< 16,18	< 9
PM ₁₀	< 2,543	< 1,8

Tabella 4.6b
**Limiti Fissati dalla Direttiva CEE/30/1999 all'Inquinamento da NO₂ e PM₁₀
 per la Protezione della Popolazione (limiti applicabili al 2010)**

Parametro	Valore [µg/m ³]
NO₂	
Valore Medio Annuo	40
Valore Medio Orario da Non Superare oltre 18 Volte in un Anno Civile	200
PM₁₀	
Valore Medio Annuo	20
Valore Medio Giornaliero da Non Superare oltre 7 Volte in un Anno Civile	50

Inoltre occorre considerare, come meglio spiegato nello stesso *Capitolo2*, che le concentrazioni non devono considerarsi aggiuntive, in quanto l'autostrada determinerà un effetto attrattivo del traffico dalla viabilità locale, maggiormente inserita in ambiente urbano e quindi più critica per gli aspetti inerenti la protezione della salute pubblica. Inoltre l'autostrada determinerà una riduzione del traffico sulla autostrada A4, che attraversa aree a maggiore inquinamento atmosferico e quindi più critiche. Infine il percorso Milano-Brescia con la Bre.Be.Mi. avrà una lunghezza inferiore a quella dei percorsi alternativi. Una volta costruite la TEM (Tangenziale Est Milano) e la tangenziale ovest di Brescia, la lunghezza del percorso autostradale tra Brescia e Milano (da tangenziale a tangenziale) si ridurrà da 57,7 km (A4) a 49,8 (Bre.Be.Mi). A parità di altre condizioni, le emissioni inquinanti sono quindi destinate a ridursi.

Per la caratterizzazione dello stato attuale dell'incidentalità si sono presi in considerazione i dati relativi alle arterie stradali che subiranno le maggiori variazioni di intensità di traffico con la costruzione della Bre.Be.Mi., a confronto con i dati nazionali, regionali e per categorie di strade.

I dati sulle previsioni dei flussi di automezzi al 2007 ed al 2015 mostrano che l'autostrada in oggetto dovrebbe attrarre un flusso di traffico alleggerendo principalmente l'autostrada A4 ed in misura minore le strade locali. Va sottolineato che lo spostamento di traffico dalle strade locali interesserà anche gli abitati attraversati da tali strade.

Analizzando gli scenari futuri del traffico alla luce dei dati sull'incidentalità esposti al valutati si possono dedurre le seguenti principali osservazioni.

Lo spostamento atteso di parte del traffico delle strade statali verso il raccordo autostradale porterà benefici soprattutto ai centri abitati attraversati dalle strade locali. Va ricordato che i centri urbani rimangono i luoghi con il maggior numero di incidenti, nonché le aree dove le condizioni di inquinamento atmosferico sono peggiori.

Infine, ma forse aspetto maggiormente rilevante, il percorso Milano-Brescia con la Bre.Be.Mi. avrà una lunghezza inferiore a quella dei percorsi alternativi esistenti (vedi sopra). Anche a parità di altre condizioni, e di rateo di incidenti per chilometro, ci si attende quindi che il numero di incidenti sulla tratta Milano Brescia sarà inferiore rispetto alla situazione in assenza della Bre.Be.Mi.

Per la valutazione degli impatti legati alla componente rumore si rimanda al § Rumore e Vibrazioni del Quadro di Riferimento Ambientale.

4.7 RUMORE E VIBRAZIONI

4.7.1 Stato Attuale della Componente Rumore

Dopo una breve premessa (§ 7.1.1), lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato il complesso quadro di riferimento legislativo (§ 7.1.2) che caratterizza la componente, analizzando la legislazione nazionale e le linee guida regionali. Viene segnalato che il Consiglio dei Ministri ha recentemente approvato un DPR in attuazione della L. 447/95 recante "Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio di infrastrutture stradali".

L'inquadramento territoriale (§ 7.1.3) è stato sviluppato individuando i comuni interessati dal progetto e quindi analizzando la classificazione acustica del territorio, utilizzando le zonizzazioni acustiche o, dove assenti, i PRG di tali comuni (§ 7.1.4).

Lo Studio di Impatto Ambientale ha quindi presentato i dati di verifica del clima acustico ottenuti attraverso campagne di monitoraggio realizzate per il presente progetto (§ 7.1.5).

4.7.2 Valutazione e Stima degli Impatti per la Componente Rumore

La recente normativa sul rumore emessa da macchinari (D.Lgs. n° 262 del 04/09/2002) ha introdotto nuovi limiti per i macchinari di nuova costruzione che andranno progressivamente riducendosi, a partire dal 2003. Tali limiti assicurano che, alla distanza cui sono collocati i ricettori sensibili individuati, i livelli di immissione possono essere ritenuti accettabili. Si sottolinea, oltre al carattere temporaneo degli impatti, che verranno assunte numerose misure di

mitigazione, tra le quali la prevalente adozione di mezzi gommati anziché cingolati e, per quanto possibile la limitazione dei lavori nelle ore diurne (§ 7.2.1).

L'analisi degli impatti in fase di esercizio (§ 7.2.2) è stata condotta applicando il modello di simulazione utilizzando i volumi di traffico stimati nell'apposito studio redatto da *TRT Trasporti e Territorio*.

Nella simulazione si sono ipotizzati interventi di contenimento dei livelli sonori, consistenti nella pavimentazione stradale antirumore e nell'introduzione di barriere acustiche artificiali.

Le simulazioni effettuate hanno evidenziato un drastico contenimento dei livelli di pressione sonora ai ricettori, assicurando, nella quasi totalità dei casi, il rispetto dei limiti ipotizzati.

4.7.3 ***Vibrazioni***

4.7.3.1 ***Stato Attuale della Componente***

Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato la componente analizzando gli aspetti teorici inerenti la propagazione delle vibrazioni nel suolo, sono riportate alcune campagne di misura svolte in prossimità del nuovo tracciato ed infine sono indagate la natura dei suoli e le attività svolte in prossimità del tracciato autostradale di interesse, al fine di valutare il livello di sensibilità del territorio in oggetto al problema delle vibrazioni. In particolare:

- generalità circa l'influenza delle vibrazioni sull'uomo e sulle strutture (§ 7.3.1);
- breve descrizione della normativa vigente e delle principali norme tecniche di riferimento (§ 7.3.2);
- classificazione del territorio e dei ricettori sensibili in riferimento alla presunta criticità (§ 7.3.3);
- presentazione dei risultati delle campagne di monitoraggio (§ 7.3.4).

4.7.3.2 ***Stima degli Impatti***

Lo Studio di Impatto Ambientale (§ 7.3.5), analizzati dati presentati e quelli provenienti da attività di monitoraggio effettuate su tratti autostradali in esercizio, ha concluso che le vibrazioni non rappresentano un elemento di criticità per la tipologia di opera in esame e nello specifico per il tratto in esame.

Le misure svolte in situ e le diverse misure svolte in passato presso autostrade e altre opere simili caratterizzate da un livello di traffico inferiore ma

paragonabile a quello di BreBeMi, poste su suoli confrontabili a quello qui esaminato, hanno evidenziato l'assenza di intensità di vibrazioni di livelli di interesse. Inoltre, per l'autostrada in esame, i punti ad elevata sensibilità sono molto limitati. Sia lo stato attuale che futuro della componente non dipende quindi, in modo significativo, dalla presenza dell'opera in oggetto.

4.8 PAESAGGIO

4.8.1 Stato Attuale del Paesaggio

Nel presente paragrafo dello Studio è presentata l'analisi della componente Paesaggio relativa all'*Area di Studio* di riferimento, intesa come porzione di territorio compreso tra due fasce di 1 km di larghezza parallele ai lati dell'asse autostradale.

Al *Paragrafo 8.1*, sono stati individuati i macroambiti di paesaggio secondo Pignatti e Ingegnoli e in base agli strumenti di pianificazione.

Il *Paragrafo 8.2*, fornisce i lineamenti storici del territorio in oggetto, in riferimento ai 3 centri principali (Chiari, Caravaggio e Treviglio) ed ai centri minori. L'area oggetto dello studio risulta abitata fin dalle epoche più remote; numerose infatti sono le testimonianze paleontologiche e preistoriche nei territori circostanti.

Vengono esaminati i vincoli paesaggistici puntuali e territoriali presenti all'interno della fascia esaminata e le principali rilevanze naturalistiche e paesaggistiche, rispetto ai quali si rileva la presenza di 5 Parchi Regionali compresi nell'*Area di Studio*: Parco Regionale del Fiume Oglio, Parco Regionale del Fiume Serio, Parco Regionale del Fiume Adda Nord, Parco Regionale del Fiume Adda Sud, Parco Regionale Agricolo Sud di Milano (*Paragrafo 8.3*).

Al *Paragrafo 8.4* viene effettuata la caratterizzazione dello stato attuale del Paesaggio, in base al quale risulta sinteticamente che il paesaggio si presenta impoverito nelle sue dominanti naturali e fortemente artificializzato, anche in relazione alle sue caratteristiche morfoidrauliche, rese funzionali alle esigenze delle colture agricole e dell'urbanizzazione. In funzione delle componenti strutturali del territorio esaminato, l'*Area di Studio* è stata suddivisa in due Macrounità Paesaggistiche utili per inquadrare il territorio esaminato: *Macrounità A: Ambiti Fluviali* e *Macrounità B: Medio Alta Pianura*.

All'interno delle Macrounità, sono state individuate otto *Unità Paesaggistiche Elementari (UPE)*, cioè porzioni di territorio aventi caratteristiche simili tra loro dal punto di vista naturalistico, storico - insediativo ed estetico - percettivo. Spostandosi da Est verso Ovest lungo il tracciato dell'asse autostradale sono state individuate le seguenti UPE, riportate in *Figura 810*

dell'*Allegato Grafico* del *Quadro di Riferimento Ambientale*, di cui vengono delineate le caratteristiche generali del paesaggio (*Paragrafo 8.4.2*):

- UPE 1: Alta Pianura Bresciana,
- UPE 2: Ambito Fluviale del Fiume Oglio,
- UPE 3: Medio Alta pianura Bergamasca tra Oglio e Serio,
- UPE 4: Media Pianura Cremonese,
- UPE 5: Ambito Fluviale del Fiume Serio,
- UPE 6: Medio Alta pianura Bergamasca tra Serio e Adda,
- UPE 7: Ambito Fluviale del Fiume Adda,
- UPE 8: Medio Alta pianura Milanese.

Nel *Paragrafo 8.4.2.9*, riporta la sintesi della valutazione paesaggistica effettuata.

Da un'analisi del valore complessivo degli aspetti paesaggistici elementari di ogni UPE si evince che, ad eccezione degli ambiti fluviali dei fiumi Oglio, Serio e Adda lo stato attuale della componente naturalistica dell'*Area di Studio* è fortemente compromesso.

Le unità di pianura *Bresciana*, *Cremonese*, *Bergamasca* e *Milanese* presentano un paesaggio agricolo fortemente alterato e in qualche modo danneggiato dai fenomeni di urbanizzazione ed infrastrutturazione che sono ormai comuni alla maggior parte dei terreni della medio alta pianura padana. Si tratta di un paesaggio costruito, edificato per larghissima misura, che si caratterizza per la ripetitività anonima degli artefatti. La visualizzazione paesistica ha, come motivo ricorrente, il blocco edilizio residenziale spesso affiancato da infrastrutture sempre più importanti.

Tuttavia, nel vissuto locale, le vere centralità rimangono i vecchi centri comunali del tessuto rurale ottocentesco, più o meno riconoscibili dentro i blocchi residenziali recenti. Questi costituiscono i riferimenti storici dell'*Area di Studio*, con la chiesa parrocchiale, le corti, le piazze e le osterie oramai trasformate in bar.

L'*Area di Studio* presenta dunque un mosaico paesaggistico, con caratteristiche differenti a seconda della presenza o meno di aree naturali o tutelate e di infrastrutture ed industrie.

4.8.2 *Stima e Valutazione degli Impatti*

In questo paragrafo è analizzato l'impatto dell'*Opera* sulla componente Paesaggio. L'impatto finale sul paesaggio indotto dalla presenza dell'*opera* oggetto del presente Studio, viene stimato aggregando il valore paesaggistico individuato nella fase di caratterizzazione con i valori della visibilità e delle risultanze dell'analisi delle fratture (effetto barriera) causate

dall'infrastruttura prevista nei confronti dei preesistenti segni lineari del paesaggio, disposti trasversalmente ad essa.

L'analisi dell'impatto sul paesaggio si è sviluppata a partire dall'esame di due elementi:

- la *componente nodale*, che prende in considerazione gli elementi centrali del paesaggio in relazione agli aspetti percettivi dell'opera;
- la *componente relazionale* che analizza l'effetto barriera dell'infrastruttura nei confronti dei segni e delle relazioni esistenti tra gli elementi codificati del paesaggio.

Componente nodale

Per delineare la componente nodale sono stati esaminati i seguenti aspetti:

- la sensibilità del paesaggio
- la visibilità dell'opera

In base alle caratteristiche del paesaggio riscontrate, al *Paragrafo 8.5.1*, sono state individuate alcune *Aree Sensibili*, presenti lungo il tracciato, rispetto alle quali si è valutata la visibilità delle diverse opere previste dal progetto, in funzione delle loro caratteristiche visuali. Risultano valori elevati di visibilità in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, in virtù sia della presenza di manufatti tipologicamente visibili, ma anche per una prevalente fruizione di tipo ricreativo-turistico, caratterizzata da aspettative elevate.

Componente relazionale

Sono state individuate e valutate le principali strutture lineari soggette ad interruzioni ad opera della nuova infrastruttura: strade, asfaltate e rurali; fiumi, rogge e canali; filari alberati e arbustivi; tracce di centuriazione.

Per la stima dell'impatto paesaggistico sono stati valutati i valori della Visibilità, descritti nel capitolo precedente, con i valori derivanti dalla stima dell'*Indice di Interruzione (Effetto Barriera)* alla luce delle risultanze della caratterizzazione del paesaggio..

Sintesi degli Impatti

Risultano impatti significativi sul paesaggio in corrispondenza delle valli dei fiumi Adda e Oglio sia in virtù di un valore elevato di Visibilità, ma anche in corrispondenza di un paesaggio risultato pregevole in fase di caratterizzazione .

4.8.3 *Interventi di mitigazione*

In questo paragrafo sono presentati gli interventi di mitigazione per le componenti *Flora Fauna Vegetazione Ecosistemi e Paesaggio*. L'aspetto delle mitigazioni viene trattato univocamente per le due componenti, sia per la funzione paesaggistica dell'elemento vegetale, sia per fornire delle mitigazioni con opere a verde omogenee, per armonizzare in maniera coerente il paesaggio, nelle sue componenti naturalistica e antropica.

Affinché le opere a verde costituiscano dei reali interventi di mitigazione, nei confronti dell'opera progettata e non un semplice "maquillage verde", gli interventi dovranno, nel tentare di ridurre la percezione dell'opera, determinare un disegno del paesaggio che, partendo dalla matrice ambientale esistente, punti alla sua salvaguardia e valorizzazione.

In questo senso le aree a verde di nuova progettazione non risulteranno avulse dal contesto territoriale, ma riprendendo gli elementi tipici del paesaggio della pianura lombarda, costituiranno effettiva occasione di aumento della potenzialità biologica locale.

Tipologia degli interventi a verde

Le esigenze di mitigazione visiva e di riqualificazione ambientale portano ad individuare alcuni schemi tipologici di vegetazione, da utilizzare a seconda delle situazioni presenti negli ambiti oggetto di interventi in seguito definiti. Tali schemi si possono riassumere nelle seguenti tipologie:

- Siepi arbustive ed alberate
- Filari alberati
- Aree boscate
- Prato

Nello Studio si riporta una suddivisione in ambiti di intervento in base ai quali sono state individuate le tipologie a verde più idonee, di cui vengono proposti alcuni schemi tipologici e un sesto di impianto a titolo esemplificativo.