

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>MOTIVAZIONI E FINALITÀ DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO DEL PROGETTO STRADALE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO STRADALE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4</b>	<b>STUDIO DI TRAFFICO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5</b>	<b>ANALISI COSTI BENEFICI.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>IMPATTI AMBIENTALI DELL'INTERVENTO IN PROGETTO.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>ATMOSFERA .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>AMBIENTE IDRICO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>AMBIENTE NATURALE .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6</b>	<b>VIBRAZIONI .....</b>	<b>34</b>
<b>3.7</b>	<b>SALUTE PUBBLICA.....</b>	<b>35</b>
<b>3.8</b>	<b>PAESAGGIO E BENI CULTURALI .....</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>39</b>

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

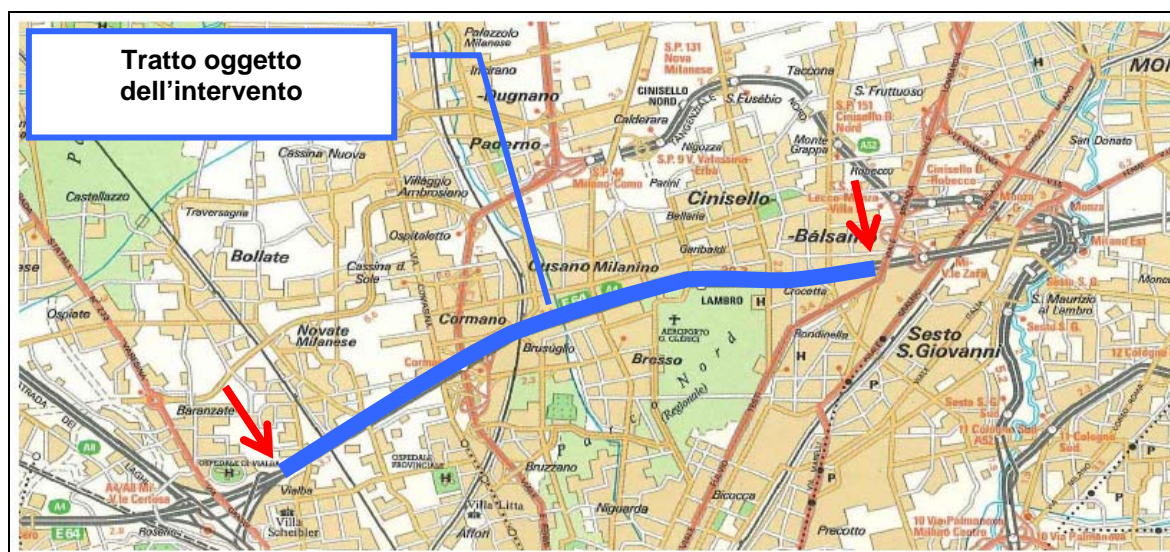
## 1 PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica (SNT) dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) concernente l'adeguamento dell'Autostrada A4 Torino – Trieste tra lo Svincolo di Viale Certosa e lo Svincolo di Sesto S. Giovanni (Viale Zara) mediante la realizzazione della quarta corsia dinamica.

Obiettivo dello SIA è l'analisi del contesto territoriale, urbanistico ed ambientale nel quale si colloca l'opera in progetto, al fine di ottimizzare le scelte d'intervento, dal punto di vista funzionale e dal punto di vista del suo inserimento nell'ambiente e nel territorio.

L'intervento è compreso tra il km 1+450 e il Km 10+810, e si estende quindi per 9,36 chilometri, e interessa il tratto urbano di attraversamento della città di Milano dell'autostrada A4 interessando i comuni di Milano, Novate Milanese, Cormano, Bresso, Cusano Milanino e Cinisello Balsamo, tutti ricadenti nella Provincia di Milano.

Il proponente dell'intervento è la società Autostrade per l'Italia, concessionaria dell'Autostrada A4 tra Milano Ovest e Brescia.



**Figura 1 - Stralcio planimetrico della zona di intervento**

L'intervento è rappresentato principalmente dalla riorganizzazione delle attuali corsie di marcia ed emergenza e non solo sarà attuato completamente "in sede", cioè senza introdurre alcuna variante al tracciato, ma quasi esclusivamente nell'ambito della piattaforma esistente, senza un'ulteriore significativa occupazione di suolo.

Le uniche eccezioni sono rappresentate dai locali ampliamenti per realizzare le opere finalizzate a raggiungere un adeguato livello di sicurezza della circolazione (formazione di nuove piazzole per la sosta d'emergenza, accessi per i veicoli di soccorso) e quelle per mitigare l'impatto acustico del traffico circolante sull'autostrada (barriere acustiche, copertura antifonica).

Il progetto pertanto si configura come un intervento di carattere quasi esclusivamente gestionale. Infatti i limitati interventi previsti sono tutti finalizzati a garantire lungo il tratto la larghezza della piattaforma stradale minima di progetto ed a mantenere adeguate condizioni di sicurezza per il traffico circolante in condizioni di quarta corsia dinamica attiva.

### **1.1 Motivazioni e finalità dell'intervento**

Negli ultimi decenni il tratto urbano dell'autostrada A4 Torino - Trieste, cioè il tratto compreso tra le barriere di Fiorenza e di Milano Est, e in particolare il tratto compreso tra la l'interconnessione con l'autostrada A8 e lo svincolo di Sesto S. Giovanni, ha perso la sua primaria funzione a servizio del movimento e del transito sulle lunghe percorrenze sulla direttrice Torino – Venezia, assumendo sempre più una funzione di distribuzione e collegamento del traffico pendolare che gravita nell'hinterland nord milanese.

L'aumento dell'urbanizzazione della vasta area posta a nord della città di Milano, che si estende fino alle porzioni meridionali delle province di Varese, Como e Lecco, ha comportato un incremento degli spostamenti di tipo pendolare (composto per lo più da mezzi leggeri e medi), che si è sommato al trend di crescita del traffico di attraversamento (caratterizzato da un'incidenza superiore dei mezzi pesanti).

In conseguenza ai due fenomeni sopra accennati sulla tratta in studio si registrano attualmente livelli di traffico notevoli, in media circa 180.000 veicoli/giorno nelle due direzioni, con punte orarie di circa 6.000 veicoli per senso di marcia.

Per tali motivi nel tratto in studio già a fine anni '80 fu realizzata la terza corsia: i successivi incrementi di traffico hanno esaurito i benefici a suo tempo ottenuti e l'asse viario attuale non risulta più capace di smaltire adeguatamente la domanda di traffico.

Le velocità medie registrate infatti sono decisamente basse, dell'ordine dei 60 km/h, mentre nei periodi di picco la velocità scende ulteriormente e si presentano sia condizioni di stop-and-go con congestioni di durata anche superiore all'ora.

Queste condizioni di traffico richiedono pertanto la realizzazione di una corsia aggiuntiva per aumentare la capacità dell'autostrada e migliorare/regolarizzare le condizioni di deflusso e la conseguente sicurezza degli utenti.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

---

Poiché risulta praticamente impossibile effettuare interventi di potenziamento che aumentino le dimensioni fisiche della sezione stradale, causa la stretta vicinanza di numerosi edifici sia residenziali che produttivi, ma anche scolastici, è stata progettata un sistema di quarta corsia dinamica realizzata in sede.

Tale sistema consiste nel ricorso temporaneo (per una carreggiata o per entrambe) a una quarta corsia di marcia, ricavata dall'attuale corsia di emergenza e dalla redistribuzione della larghezza delle corsie di marcia, in situazioni di traffico intenso in cui si supera un prestabilito livello di servizio, previa installazione delle opportune dotazioni impiantistiche di segnaletica atte a garantire un adeguato livello di sicurezza ed il controllo della velocità (Sistema Safety Tutor).

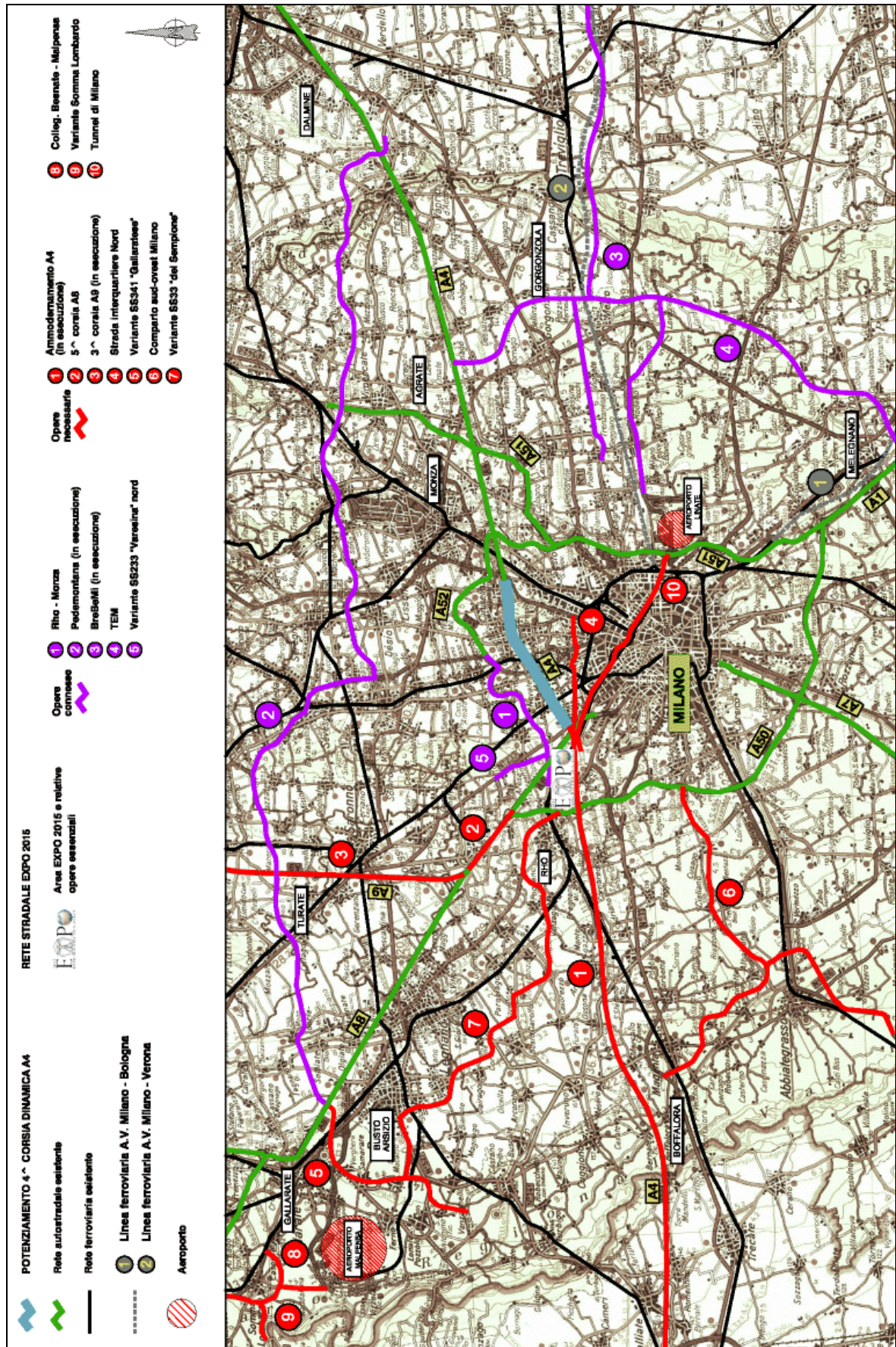
Il potenziamento non è concorrente con gli interventi previsti nell'attuale programmazione trasportistica a scala regionale (Pedemontana, Brebemi, TEM, Rho-Monza, ecc.), ma da considerarsi ad essi sinergico ai fini del miglioramento delle condizioni di deflusso sulla rete autostradale e ordinaria dell'Area urbana milanese.

Il quadro complessivo degli interventi sulla viabilità a scala vista intorno alla città di Milano è rappresentato nella figura seguente, in cui sono riportate anche le aree sulle quali è prevista la realizzazione delle strutture per l'esposizione universale EXPO2015.

In riferimento a questo importante evento l'intervento di potenziamento dell'autostrada A4 rientra tra le opere infrastrutturali ritenute "necessarie".



**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



## **1.2 Procedura di valutazione di impatto ambientale e studio di impatto ambientale**

Trattandosi di una modifica di un'opera esistente, Autostrade per l'Italia ha ritenuto coerente con la norma l'attivazione di una procedura di Verifica di assoggettabilità, avvenuta in data 11/06/2009 con la trasmissione al Ministero dell'Ambiente e agli enti interessati del Progetto Preliminare e dello Studio Preliminare Ambientale dell'intervento.

Con determinazione dirigenziale DSA-2009-0026878 del 9/10/2009 il Ministero si è espresso negativamente alla richiesta di verifica di assoggettabilità, di conseguenza l'intervento in studio è sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale (DLgs 152/06, art. 7) al fine di verificarne la compatibilità ambientale.

Nel presente SIA e nel Progetto Definitivo si è data risposta alle osservazioni formulate sul progetto preliminare da parte del Ministero dell'Ambiente e degli enti che si sono espressi nel corso della procedura di verifica di assoggettabilità.

Lo SIA del progetto è stato elaborato secondo quanto previsto dalla Normativa di settore (allegato 7 della Parte 2 DLgs 152/06 e DPCM 27 dicembre 1988, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale") ed è stato articolato nei tre Quadri di riferimento: Programmatico, Progettuale ed Ambientale.

All'interno del Quadro Programmatico è riportata la descrizione degli obiettivi generali del progetto e dei suoi rapporti di coerenza con gli strumenti della programmazione di settore e della pianificazione territoriale ed urbanistica, oltre che con il sistema dei vincoli ambientali e paesistici e delle aree protette.

Il Quadro di riferimento Progettuale consiste invece nella descrizione delle caratteristiche tecniche e fisiche del progetto stradale, nell'illustrazione delle alternative di tracciato esaminate e delle ragioni che hanno portato alla scelta della soluzione tecnica adottata; analizza inoltre le problematiche connesse alla cantierizzazione ed alla disponibilità di cave e discariche, con l'indicazione delle cautele da seguire per minimizzare gli impatti nella fase di realizzazione.

Infine, il Quadro di riferimento Ambientale consiste nella descrizione delle principali componenti naturalistiche ed antropiche che caratterizzano il contesto territoriale interessato dal progetto stradale, effettuando una stima (prevalentemente qualitativa) degli impatti complessivi indotti dall'opera stessa e fornendo indicazioni in merito agli interventi di mitigazione/compensazione ambientale; nel dettaglio, le componenti analizzate sono l'atmosfera, l'ambiente idrico, il suolo e sottosuolo, il sistema della naturalità, il rumore, le vibrazioni, la salute pubblica e il paesaggio.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

---

Ai sensi dell'art. 24 "Consultazione" della Parte II del D. Lgs. 152/06 "[...] *chiunque abbia interesse può prendere visione del progetto e del relativo studio ambientale, presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi*".



## 2 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

### 2.1 Inquadramento normativo del progetto stradale

Per l'intervento di potenziamento del tratto autostradale in oggetto, non sono cogenti né il DM 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", né il DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", che nella progettazione sono stati utilizzati come riferimento normativo ai sensi del DM 67-S del 22.04.04 e dello stesso DM 19.04.06.

Infatti, trattandosi di strada esistente, l'applicabilità dei due decreti viene esplicitamente esclusa dai seguenti rimandi:

- l'art. 1 del DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" riporta che "L'art. 2 del decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792, è sostituito come segue: «Le presenti norme si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali, salva la deroga di cui al comma 2 dell'art. 13 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modifiche ed integrazioni, e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa»";
- l'art. 2 "Campo di applicazione" DM 19/04/2006, al comma 3 riporta che "Nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere".

### 2.2 Le caratteristiche del progetto stradale

L'intervento progettato prevede la realizzazione della quarta corsia dinamica, che consiste nel ricorso temporaneo (per una carreggiata o per entrambe) a una quarta corsia di marcia ricavata dalla corsia di emergenza, tramite la redistribuzione delle corsie di marcia, in situazioni di traffico intenso in cui si supera un prestabilito livello di servizio, previa installazione delle opportune dotazioni impiantistiche di segnaletica atte a garantire un adeguato livello di sicurezza ed il controllo della velocità (Sistema Safety Tutor).

I periodi di maggior traffico, nei quali è già possibile prevedere l'utilizzo della quarta corsia, corrispondono alle ore di punta giornaliere, agli 'esodi' vacanzieri (periodi estivi, 'ponti' per festività), a fiere, presenza di lavori sul tratto o su quelli contigui, incidenti, nonché ad altri eventi nei quali gli effetti di una congestione sul tratto di A4 possano riflettersi su tratti autostradali contigui.

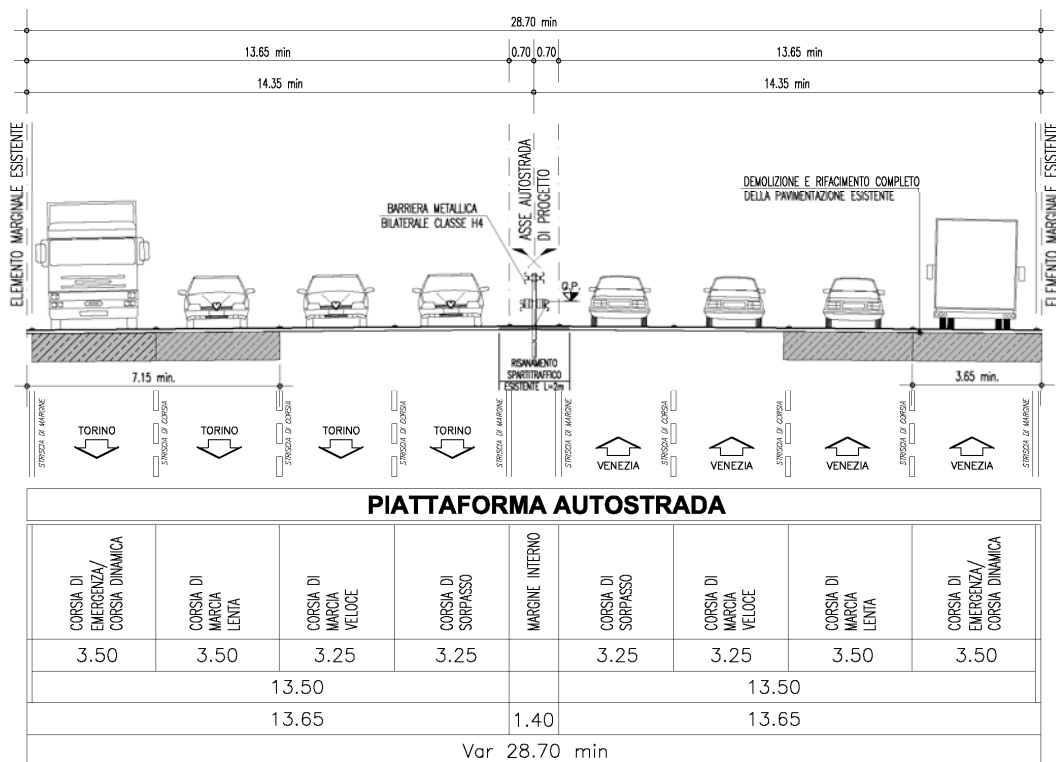
In condizioni di traffico scorrevole, permarrà invece la configurazione a tre corsie più emergenza.



**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

**Sezioni tipo**

Data la vicinanza di preesistenze non eliminabili, l'intervento in oggetto ha dovuto mantenere l'esistente margine esterno pavimentato con una piattaforma che non supera, nei punti più critici, i 28,70 m di ampiezza: la carreggiata di progetto è stata pertanto riconfigurata mediante l'impiego di 4 corsie per senso di marcia composte da due corsie più interne da 3,25 m per il solo traffico leggero e due corsie esterne da 3,50 m (Figura 2).



**Figura 2 – Sezione tipo autostrada di progetto**

La larghezza del margine interno di progetto rimane inalterata rispetto all'esistente con una larghezza pari 1,40 m. Per quanto riguarda lo spartitraffico è prevista la rimozione dell'attuale barriera NJ in cls monofilare e la successiva installazione di una barriera monofilare metallica bilaterale di classe H4.

In fase di progettazione si sono individuate le velocità di progetto massime associabili sia alla configurazione con corsia dinamica non attiva (tre corsie di marcia più corsia di emergenza) che alla configurazione con corsia dinamica attiva (quattro corsie di marcia). Tenuto conto che la normativa (DM 5.11.2001) lega la velocità di progetto massima alla dimensione delle corsie di marcia e degli elementi marginali, si è ritenuto opportuno, visto che l'intervento in oggetto ha

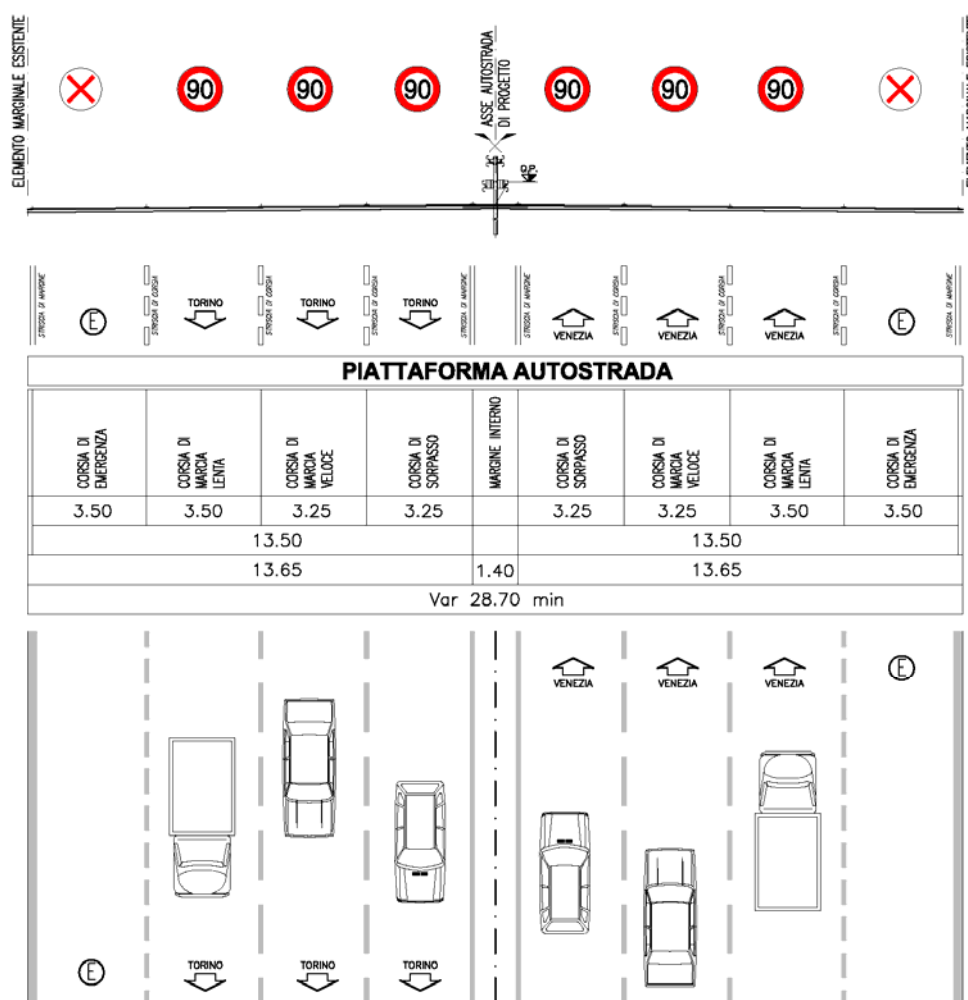
**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

caratteristiche non standard, ragionare in termini di assimilazione, associando i regimi massimi di circolazione a quelli ammessi per altre tipologie stradali in condizioni geometriche analoghe.

Nel caso di corsia dinamica non attiva, per la presenza della corsia di emergenza continua, si è ritenuto elevabile il valore della velocità di progetto massima, che è stato determinato prendendo a riferimento quanto previsto dalla norma per strade extraurbane (categoria F2) con corsie di marcia da 3,25 metri. E' stata quindi prevista una velocità di progetto massima di 100 km/h, associata ad un limite generalizzato di velocità di 90 km/h.

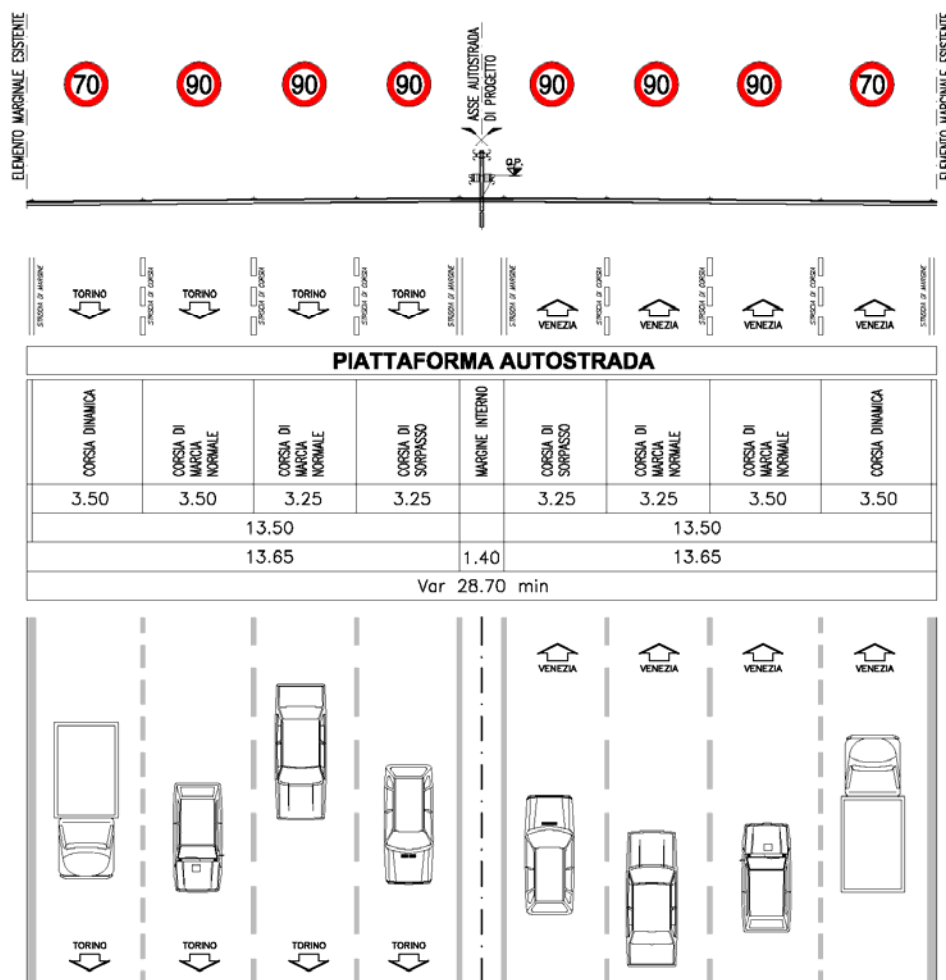
Nel caso di corsia dinamica attiva viene confermato il limite di velocità di 90 km/h per le tre corsie più interne, mentre per la corsie di marcia più esterna sarà imposto un limite pari a 70 km/h.



**Figura 3: Limiti di velocità con quarta corsia dinamica non attiva**

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 4: Limiti di velocità con quarta corsia dinamica attiva**

*Andamento plano-altimetrico*

Il potenziamento dell'infrastruttura in esame mantiene pressoché invariato l'ingombro del pavimentato esistente, tranne nei seguenti casi:

- tratto compreso tra la progr. km 1+903.91 e la progr. km 2+313.75: al fine di non demolire il cavalcavia su via Vialba, viene operata una variante planimetrica che comporta un disassamento massimo verso nord dell'asse di progetto, in corrispondenza dell'opera, di 1.95 m rispetto all'asse esistente;
- tratto compreso tra la progr. km 3+034.94 e la progr. km 3+502.83: al fine di non demolire il cavalcavia su via Bovisassa, viene operata una variante planimetrica che comporta un disassamento verso sud dell'asse di progetto in corrispondenza dell'opera di 2.45 m;

- zone di svincolo e aree di servizio, dove occorre necessariamente ampliare la sede stradale per ripristinare le corsie di immissione e diversione occupate nel progetto dalla quarta corsia dinamica.

Lungo gli altri tratti del tracciato il nuovo asse di progetto è stato geometrizzato tenendo come riferimento il posizionamento della barriera NJ spartitraffico esistente, che attualmente rappresenta l'asse di tracciamento dell'autostrada.

L'andamento planimetrico è caratterizzato da lunghi tratti pressoché rettilinei intervallati da curve di ampio raggio il cui valore minimo risulta pari a 1450 m. Lungo tutto l'intervento in progetto, che ha uno sviluppo complessivo di 9.30 km, sono presenti pertanto solamente tre curve effettive di raggio 3840 m, 1450 m e 1950 m, in corrispondenza delle quali sono state inserite le clotoidi, che garantiscono il criterio del contraccolpo per una velocità di progetto pari a 100 km/h (caso con circolazione a 3 corsie e quarta dinamica non attiva).

Nella prima parte del tracciato, in un tratto particolarmente filante e rettilineo, al fine di effettuare i disassamenti dell'asse planimetrico rispetto all'esistente in corrispondenza dei cavalcavia su via Vialba e via Bovisasca, necessari per non demolire le opere, sono state inseriti flessi costituiti da curve di ampiezza pari a 5300 m che, per una velocità di progetto pari a 100 km/h nella configurazione autostradale più performante a tre corsie più emergenza, garantiscono di mantenere inalterata la pendenza trasversale della piattaforma.

L'andamento altimetrico del tracciato di progetto ricalca esattamente quello esistente tranne nei due tratti planimetrici sopra citati (cavalcavia su via Vialba e via Bovisasca); è caratterizzato da un'alternanza omogenea di dossi e sacche che presentano rispettivamente raggi minimi pari a 5500 m per i dossi e 5400 m per le sacche.

### 2.3 La realizzazione dell'intervento

La durata dei lavori per la realizzazione di tutti gli interventi previsti in progetto sarà pari a circa 32 mesi.

La fasizzazione dei lavori è stata studiata in modo da garantire almeno tre corsie per senso di marcia (ad eccezione di alcuni limitati momenti nei quali, in periodo notturno, le corsie vengono ridotte provvisoriamente a 2) e si articola come di seguito descritto.

- Fase0: in questa fase è previsto, in periodo notturno, lo spostamento dello spartitraffico attuale, la fresatura e il rifacimento del pacchetto di pavimentazione sottostante e posizionamento della barriera New Jersey provvisoria. Ciò avverrà con riduzione del traffico su due sole corsie per entrambe le carreggiate.
- Fase1: in questa fase viene cantierizzata la carreggiata in direzione Venezia (Est). Il traffico viene canalizzato su 3+3 corsie di larghezza ridotta, eliminando la corsia d'emergenza in direzione Venezia e "impacchettando" le stesse a partire dalla riga bianca dell'attuale emergenza (che mantiene la sua attuale larghezza).
- Fase 2: tale fase risulta analoga alla fase 1, ma viene cantierizzata la carreggiata in direzione Torino (Ovest) e la corsia di emergenza che viene soppressa è quella in direzione Torino. Tale fase presuppone, ovviamente anche lo spostamento dello spartitraffico provvisorio.
- Fase 2bis: in questa fase è previsto il risanamento della pavimentazione di parte dell'attuale corsia di marcia lenta in carreggiata direzione Torino, con soppressione dell'emergenza su entrambe le carreggiate e "impacchettamento" del traffico a 3+3 corsie di larghezza ridotta verso l'esterno della carreggiata in direzione Venezia
- Fase 2ter: in questa fase è previsto, in notturna, il risanamento della corsia dell'attuale marcia lenta in carreggiata direzione Venezia, con riduzione del traffico su due corsie nella carreggiata interessata dai lavori.
- Fase 3: in questa si prevede di ricavare un nuovo cantiere centrale eliminando le corsie di emergenza e spostando le 3 corsie di ogni carreggiata verso l'esterno, per effettuare la bonifica e l'installazione dello spartitraffico definitivo.

In funzione delle attività da svolgere e del personale medio presente in cantiere sono stati individuati, dopo una attenta analisi del territorio, due aree di cantiere.

*Cantiere n°1 – Campo base, cantiere operativo, area di supporto, impianto cls e area per la caratterizzazione delle terre*

Localizzato dopo il ponte sulla linea ferroviaria FNM Milano-Varese lungo la carreggiata Venezia, il cantiere fungerà da campo base (7.500 mq), cantiere operativo (13.000 mq), area di supporto (1.800 mq), impianto di betonaggio per il confezionamento dei calcestruzzi (4.000 mq) e area di caratterizzazione delle terre



(3.800 mq). Nell'area del campo base sono stati inseriti monoblocchi prefabbricati ad uso abitazione, mensa, cucina refettorio, dispensa, spogliatoi, servizi, uffici e parcheggi. L'area adibita allo stoccaggio per la caratterizzazione sarà impermeabilizzata con apposito sistema di raccolta acque. L'accesso al campo operativo è previsto sia direttamente dall'autostrada (direzione Venezia) sia dalla viabilità locale (rotatoria di via Bovisasca); quest'ultima garantisce l'accesso anche a tutte le altre aree del campo. Le aree impegnate sono per lo più a destinazione agricola, ed è previsto il loro ripristino al termine dei lavori.

#### *Cantiere n°2 – Cantiere operativo*

Un'area di superficie pari a 2.100 mq da adibirsi a cantiere operativo è stata localizzata in prossimità dello svincolo di "Sesto S. Giovanni – Cinisello Balsamo" a sud dell'autostrada, poco oltre il termine dell'intervento di potenziamento. Attualmente l'area si presenta in parte come terreno incolto e in parte piazzale bitumato. Quest'area verrà utilizzata per lo più come supporto logistico e non sono previste specifiche lavorazioni.

Tutti i lavori principali saranno svolti di giorno, solo alcuni interventi puntuali e di breve durata saranno svolti nel periodo notturno.

## **2.4 Studio di traffico**

Lo Studio di traffico si configura quale contributo specialistico a supporto dell'iniziativa di adeguamento funzionale della tratta Svincolo Viale Certosa – Svincolo Sesto S. Giovanni (Viale Zara) dell'Autostrada A4 Torino – Trieste mediante la realizzazione della 4° corsia dinamica.

Le finalità delle elaborazioni prodotte nella predisposizione di valutazioni di carattere trasportistico a supporto della progettazione in essere e delle correlate verifiche di carattere ambientale nell'ambito dell'intervento di adeguamento funzionale della tratta.

In particolare questo studio risulta in grado di valutare:

- la necessità dell'adeguamento previsto in ragione delle attuali e future criticità in assenza di potenziamento;
- la capacità dell'intervento di ricondurre il tratto autostradale in esame a livelli di funzionalità adeguati anche sul lungo termine;
- i benefici per l'utenza in termini di miglioramento delle condizioni di deflusso, risparmi di tempo nelle percorrenze e velocità di marcia più regolari ed elevate.

Le elaborazioni ed analisi tecniche effettuate sul progetto di potenziamento alla 4° corsia dinamica pongono in evidenza la capacità dell'intervento di ricondurre il sistema, anche rispetto all'orizzonte previsionale di medio/lungo termine, a livelli di funzionalità e performances adeguate.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

---

Riassumendo le principali risultanze emerse dalle valutazioni effettuate mediante micro simulazioni dinamiche di traffico rispetto allo scenario attuale e agli scenari progettuali al 2015 e 2025 è possibile effettuare le seguenti considerazioni di sintesi:

- la realizzazione e l'attivazione della quarta corsia dinamica consente di risolvere le situazioni critiche presenti nello scenario attuale sull'asse autostradale, riportando le situazioni di criticità e blocco attuali (LOS F ed E) entro condizioni accettabili nel breve quanto nel medio - lungo periodo (LOS B e C); nell'ora di punta della mattina, all'anno 2025, si riscontra una situazione puntuale a LOS D nella tratta tra lo svincolo di Certosa e lo svincolo di Cormano in direzione di Torino;
- sullo svincolo di Cormano si riscontrano evidenti miglioramenti rispetto a quello che si registra nell'ora di punta dello scenario attuale, con LOS che da livelli F ed E vengono riportati entro livello C o, al massimo, entro livello D con un aumento delle velocità medie pari al +30% al 2015 e +26% al 2025;
- per quanto riguarda lo svincolo di Viale Zara Sesto San Giovanni, l'intervento di progetto consente di recuperare livelli di funzionalità accettabili anche sulle rampe attualmente critiche, riportando i LOS nell'ora di punta della mattina entro condizioni accettabili.
- la situazione in corrispondenza degli ingressi e delle uscite dalle aree di servizio Lambro Sud, Lambro Nord e Novate Nord, presenti, le prime due nella tratta Cormano – Zara rispettivamente sulla carreggiata in direzione di Trieste la prima e sulla carreggiata in direzione di Torino la seconda, mentre Novate Nord nella tratta Certosa – Cormano in direzione Torino, di per sé non critica nello scenario attuale (massimo LOS C per gli ingressi in autostrada), risente anche essa dei benefici nello scenario con quarta corsia dinamica, per via della fluidificazione del traffico nella tratta interessata dall'intervento.

Tali considerazioni trovano riscontro nelle risultanze contenute nella tabella successiva.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

**Tabella 1 - Livelli di Servizio nello scenario Attuale e Progettuale 2015, 2025**

MANOVRE				LOS		
NR	TRATTA/SVINCOLO	DA	A	ATTUALE	2015	2025
1	Milano Certosa - Cormano	CERTOSA	CORMANO	F	C	C
2	Milano Certosa - Cormano	CORMANO	CERTOSA	F	C	D
3	Cormano – Sesto S.Giovanni Viale Zara	CORMANO	ZARA	E	B	C
4	Cormano – Sesto S.Giovanni Viale Zara	ZARA	CORMANO	E	B	C
5	Milano Certosa	A4 OVEST	A4 EST	F	C	C
6	Milano Certosa	A4 EST	A4 OVEST	C	C	C
7	Milano Certosa	A8	CERTOSA	C	C	C
8	Milano Certosa	CERTOSA	A8	B	B	B
9	Milano Certosa	A4 OVEST	CERTOSA	A	A	A
10	Milano Certosa	CERTOSA	A4 EST	F	C	C
11	Milano Certosa	CERTOSA	A4 OVEST	A	A	B
12	Milano Certosa	A4 EST	CERTOSA	C	C	C
13	Milano Certosa	A4 EST	A8	C	C	D
14	Milano Certosa	A8	A4 EST	F	C	C
15	Cormano	A4 OVEST	A4 EST	D	C	C
16	Cormano	A4 EST	A4 OVEST	F	C	D
17	Cormano	CORMANO	A4 OVEST	F	D	D
18	Cormano	CORMANO	A4 EST	D	C	D
19	Cormano	A4 OVEST	CORMANO	E	D	D
20	Cormano	A4 EST	CORMANO	D	C	C/D
21	Sesto S.Giovanni Viale Zara	A4 OVEST	A4 EST	B	C	C
22	Sesto S.Giovanni Viale Zara	A4 EST	A4 OVEST	C	B	C
23	Sesto S.Giovanni Viale Zara	A4 OVEST	ZARA	E	C	C/D
24	Sesto S.Giovanni Viale Zara	A4 EST	ZARA	C	B	C
25	Sesto S.Giovanni Viale Zara	ZARA	A4 EST	C	C	C
26	Sesto S.Giovanni Viale Zara	ZARA	A4 OVEST	C	C	C

Conseguentemente alla verifica tecnica della variazione dei Livelli di Servizio, si è proceduto, per caratterizzare e quantificare in maniera ancora più puntuale e diretta i benefici per la collettività derivanti dalla realizzazione della 4° corsia dinamica, alla individuazione e quantificazione di alcuni macro indicatori di performances trasportistica.

I macro indicatori di sintesi delle performances trasportistiche presi in esame per l'analisi comparativa sono costituiti:

- dalle Percorrenze complessive, cioè i Veicoli chilometro individuati come somma complessiva dei chilometri percorsi dai veicoli in movimento sulla rete analizzata con il modello di micro simulazione;
- dalla Velocità media di percorrenza sulla rete modellata nelle condizioni di traffico simulate;
- dal Tempo totale, cioè il tempo complessivamente speso dai veicoli per compiere i percorsi sulla rete modellata nelle condizioni di traffico simulate;

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

- dal Tempo medio di percorrenza, cioè il tempo speso mediamente dal singolo veicolo per percorrere l'unità di distanza (km) sulla rete modellata nelle condizioni di traffico simulate;
- dal Tempo perso totale, cioè il tempo complessivamente perso dai veicoli per compiere i percorsi sulla rete modellata nelle condizioni di traffico simulate rispetto alle condizioni di flusso libero;
- dal Tempo perso medio, cioè il tempo mediamente perso dal singolo veicolo per percorrere l'unità di distanza (km) sulla rete modellata nelle condizioni di traffico simulate rispetto alle condizioni di flusso libero;
- dal LOS medio globale, inteso come Livello di Servizio medio sull'intero sistema modellato;
- dalla Distribuzione % delle percorrenze per LOS definita come percentuale di veicolikm che transitano nelle condizioni di deflusso tipiche di ciascun Livello di Servizio, e dalla relativa individuazione della quota di percorrenze servite con livelli prestazionali accettabili (A, B, C) o inaccettabili (D, E, F).
- dalla Distribuzione % delle percorrenze per LOS definita come percentuale di veicoli\*km che transitano nelle condizioni di deflusso tipiche di ciascun Livello di Servizio, e dalla relativa individuazione della quota di percorrenze servite con livelli prestazionali accettabili (A, B, C) o inaccettabili (D, E, F).

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori assunti dai macro indicatori considerati, con riferimento allo scenario attuale e agli scenari progettuali 2015 e 2025.

Si precisa che dal calcolo dei macro indicatori di sintesi trasportistica sono state escluse le rampe dello svincolo di Certosa, in quanto non facenti parte del layout progettuale considerato.

**Tabella 2 – Macro indicatori percorrenze, velocità, tempo**

INDICATORE	ATTUALE	PROGETTUALE	
		2015	2025
PERCORRENZE COMPLESSIVE [VEIC*KM]	104'324	106'019	119'132
VELOCITA' MEDIA [KM/H]	41	61	55
TEMPO TOTALE [H]	2'801	1'788	2'231
TEMPO MEDIO DI PERCORRENZA PER KM [SEC]	97	61	67
TEMPO PERSO TOTALE [H]	1'728	463	746
TEMPO PERSO MEDIO PER KM [SEC]	60	16	23
LOS MEDIO GLOBALE	<b>F</b>	<b>B/C</b>	<b>C</b>

**Tabella 3 – Macro indicatori distribuzione % LOS**

DISTRIBUZIONE % DELLE PERCORRENZE PER LOS	ATTUALE	PROGETTUALE	
		2015	2025
LOS A [%]	0.00%	0.00%	0.00%
LOS B [%]	3.02%	51.49%	0.00%
LOS C [%]	4.16%	45.47%	78.59%
LOS D [%]	1.69%	3.04%	21.41%
LOS E [%]	52.16%	0.00%	0.00%
LOS F [%]	38.97%	0.00%	0.00%
<b>PERCORRENZE IN CONDIZIONI ACCETTABILI</b>	7.18%	96.96%	78.59%
<b>PERCORRENZE IN CONDIZIONI NON ACCETTABILI</b>	92.82%	3.04%	21.41%

L'analisi dei risultati ottenuti rende conto dell'effettivo beneficio connesso all'attivazione della quarta corsia dinamica nella tratta Milano Certosa – Sesto San Giovanni Viale Zara.

#### **ANNO 2015 – breve periodo**

Il confronto tra scenario attuale e scenario progettuale mostra come passando da tre a quattro corsie disponibili per la marcia, nell'ora di punta del mattino si possano riscontrare:

- un aumento della velocità media pari al 48%, passando da 41 km/h a 61 km/h, anche tenendo conto dell'introduzione di limiti di velocità inferiori a quello attuale;
- una riduzione del tempo complessivamente speso per gli spostamenti sulla rete pari al 36%, anche a fronte di un aumento dei veicolikm, ossia delle percorrenze;
- una diminuzione del tempo medio di percorrenza sulla rete, espresso in secondi per veicolo e per chilometro, di 36 secondi pari a circa il 37%;
- una riduzione del tempo perso totale del 73%, con un tempo medio per km che passa da 60 secondi a 16 secondi;
- un LOS medio che passa da F dell'attuale a B/C del progettuale;
- una percentuale di percorrenze in condizioni non accettabili che passa dal 93% dell'attuale al 3% del progettuale.

#### **ANNO 2025 – medio/lungo periodo**

Il confronto tra scenario attuale e scenario progettuale evidenzia benefici ancora significativi nel passaggio dalle attuali tre alle future quattro corsie di marcia. Nell'ora di punta del mattino si possono riscontrare:

- un aumento della velocità media pari al 33%, passando da 41 km/h a 55 km/h, anche tenendo conto dell'introduzione di limiti di velocità inferiori a quelli attuale;



- una riduzione del tempo complessivamente speso per gli spostamenti sulla rete pari al 20%, anche a fronte di un aumento dei veicoli/km, ossia delle percorrenze del 14%;
- una diminuzione del tempo medio di percorrenza sulla rete, espresso in secondi per veicolo e per chilometro, di 29 secondi pari a circa il 30%;
- una riduzione del tempo perso totale del 57%, con un tempo medio per km che passa da 60 secondi a 23 secondi;
- un LOS medio che passa da F dell'attuale a C del progettuale;
- una percentuale di percorrenze in condizioni non accettabili che passa dal 93% dell'attuale al 21,5% del progettuale.

Le variazioni riscontrate tra scenari progettuali e scenario attuale mettono in evidenza sostanziali benefici connessi con l'attivazione della quarta corsia dinamica. La disponibilità di una corsia aggiuntiva per la marcia dei veicoli determina, nell'ora di punta, sia nel breve che nel medio-lungo periodo riduzioni significative dei tempi, incrementi evidenti di velocità media e miglioramenti nelle condizioni generali di deflusso.

A conferma di ciò, si sottolinea che la presenza della quarta corsia consente di portare a B/C per il 2015 e a C per il 2025 il LOS medio globale, consentendo di risolvere la situazione di criticità attuale evidenziata dal LOS F e di ridurre l'incidenza del tempo perso sul tempo totale di spostamento dal 62% al 25% e 33% nei due orizzonti futuri.

## 2.5 Analisi costi benefici

All'interno dello Studio di Impatto Ambientale, è stata predisposta un'analisi costi-benefici, cioè una procedura per verificare che la realizzazione dell'investimento pubblico in esame determini un miglioramento del livello di benessere sociale complessivo.

L'analisi costi benefici è stata articolata nelle fasi riassunte dal seguente elenco:

- a) elencare tutte le **voci economiche di costo e di beneficio** rilevanti, includendo le esternalità intangibili ed eliminando eventuali doppi conteggi;
- b) **valutare i benefici e i costi economici**, misurandoli e assegnando loro un prezzo sulla base degli strumenti descritti precedentemente (prezzi ombra, *WTP*);
- c) **scontare il flusso futuro di benefici e costi economici** al fine di determinare gli indici di convenienza economica e sociale del progetto. Tale operazione richiede la determinazione di **un tasso e di una funzione di sconto** in grado di approssimare il saggio di preferenza intertemporale della collettività;
- d) **valutare il progetto**, confrontando i benefici aggregati con i costi aggregati attraverso gli indici sintetici selezionati ed implementando un'**analisi di sensitività** dei parametri fondamentali per il rischio connesso alle scelte metodologiche di stima.

Benefici e costi si configurano come flussi distinti che si evolvono nel tempo secondo ritmi diversi: nel caso di un investimento infrastrutturale i costi tipicamente eccedono i benefici nella fase di cantiere, mentre nella fase di esercizio i benefici eccedono i costi e la differenza fra i due dà luogo ad un beneficio netto positivo.

Il confronto fra costi di investimento e flussi economici avviene utilizzando la tipologia di indicatori tipici dell'analisi costi-benefici:

- Il **valore attuale netto economico (VANE)** consiste nell'applicazione di un tasso di sconto al flusso di benefici e costi del progetto tale da consentire la loro attualizzazione. La valutazione di un progetto è normalmente positiva se il VANE è positivo e viceversa.
- Il **tasso di rendimento interno economico (TRIE)** individua il tasso di sconto tale per cui il valore attualizzato dei benefici eguaglia il valore attualizzato dei costi. Se il TRIE fosse inferiore al tasso di sconto intertemporale scelto per l'analisi, risulterebbe più conveniente investire le risorse disponibili su un progetto alternativo che genera un rendimento più elevato per la collettività.
- Il **rapporto benefici costi (RBC)**, è una rivisitazione del valore attuale netto economico (VANE) in forma di rapporto, anziché di somma.

La valutazione di progetto attraverso la metodologia dell'analisi costi benefici richiede innanzitutto una definizione precisa della prospettiva dalla quale tale analisi è condotta.

In particolare occorre pervenire all'individuazione delle seguenti entità notevoli:

- **Orizzonte temporale di riferimento.** Tale fattore nella presente analisi è fissato pari a 30 anni.
- **Tasso di sconto intertemporali** per l'attualizzazione dei flussi economici. Nella presente analisi si utilizzerà un tasso di sconto pari al 3,5% coerentemente con quanto indicato dalla guida all'analisi costi benefici della Commissione Europea<sup>1</sup>.
- **Valore finale o residuo dell'opera**, inteso come valore dell'infrastruttura al termine dell'orizzonte temporale di riferimento, alla luce dei differenti tassi di ammortamento applicati alle diverse tipologie di manufatto (opere civili, impianti, ecc.).
- Infine, se l'analisi economica assume come punto di vista quello dell'intera collettività, o del sistema economico nel suo complesso, per l'analisi costi benefici diventa necessario individuare il **soggetto rilevante**, inteso come soggetto rappresentativo dell'intera collettività di riferimento. Salvo diversa indicazione del Committente, il "soggetto rilevante" preso in considerazione è lo Stato italiano.

---

<sup>1</sup> European Commission DG REGIO, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, 2008.

**Tabella 4: Tavola riassuntiva di definizione della prospettiva di analisi**

<b>Elemento</b>	<b>Scelta effettuata</b>
Soggetto rilevante	Collettività nazionale
Orizzonte temporale	30 anni
Indicatori	VANE, TRIE e RBC
Saggio di sconto	3,5%
Valore residuale	Calcolato per tassi di ammortamento differenziati per categoria di investimento

Oggetto dell' analisi è stata la verifica del grado di utilità per la collettività dell'opera in progetto, espressa in termini di valorizzazione monetaria, ovvero benessere economico generato.

Poichè l'analisi è condotta dal punto di vista di tutta la società e non soltanto da quello del gestore dell'infrastruttura essa ha tenuto conto anche degli eventuali costi e benefici economici non derivanti dai costi e dai ricavi finanziari, cioè dei costi/benefici diretti o indiretti generati dal progetto e che producono effetti positivi e negativi sulla collettività.

In sintesi, i concetti di costi e benefici economici hanno un significato più ampio rispetto a quelli di entrate e uscite finanziarie e possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- costi economici interni: sono i costi dei fattori produttivi impiegati per la realizzazione e la gestione dell'infrastruttura che, indirettamente, verranno recuperati a carico della collettività dal soggetto privato;
- costi economici esterni: possono essere costi relativi ad opere collaterali all'intervento ma necessarie per la sua funzionalità, o connessi alle attività economiche indotte (ai quali corrisponderanno i relativi benefici esterni) oppure costi "esterni al mercato" cioè relativi a beni e servizi non vendibili (per esempio i costi sociali relativi alla salute, all'impiego del tempo ecc.);
- benefici esterni: derivano alla collettività nel suo insieme dalla realizzazione e gestione dell'opera e sono dunque diversi rispetto a quelli (interni) eventualmente individuati dall'analisi finanziaria.

Tali costi e benefici sono affrontati in modo differenziale, ovvero, derivanti dalla differenza tra costi e benefici totali nel cosiddetto scenario di progetto, ossia nell'ipotesi che l'intervento venga realizzato, e quelli di uno scenario definito programmatico, nel quale si prevede la realizzazione di tutti gli investimenti in programma a livello regionale ad eccezione dell'intervento in progetto.

**Tabella 5 - Principali costi/benefici economici.**

Costi economici interni	Costi economici esterni
Costi d'investimento	Inquinamento atmosferico
	Produzione gas serra
Costi di gestione	Emissioni gas serra
	Inquinamento acustico
	Congestione
	Benefici economici esterni
	Risparmio di tempo
	Livello di incidentalità

Alla luce dei calcoli eseguiti degli indici sopra descritti, basati su consolidate metodiche europee ed italiane, si può affermare la fattibilità economica della quarta corsia dinamica del tratto Svincolo V.le Certosa – Svincolo Sesto S. Giovanni dell'Autostrada A4 in termini di rispondenza al test degli indici VANE, TRIE e RBC.

Il VANE totale generato dal progetto risulta, pari a circa **226.890.666 euro** nell'orizzonte temporale di riferimento (2011 - 2043). Il TRIE è pari al **16 %**, ben al di sopra del tasso di sconto intertemporale base considerato (pari al 3.5%). Il **L'RBC**, nella sua versione a valori lordi, è pari al **336%**.

La convenienza economica è in primo luogo garantita dai risparmi di tempo dovuti all'efficientamento del sistema di trasporto stradale apportati dalla realizzazione della quarta corsia dinamica. In secondo luogo, la tipologia infrastrutturale "a lunga vita utile" garantisce alla collettività di poter disporre, anche oltre l'orizzonte temporale di riferimento, di un'opera in grado di espletare efficacemente un servizio di trasporto e, quindi, di un'opera dotata di un significativo "valore finale".

I benefici in termini di tempo risparmiato e di valore residuo consentono di controbilanciare in misura più che proporzionale i costi economici derivanti dall'investimento (per un Totale generale dei costi investimento netti pari a 130.058.694,04 €) e dalla gestione dell'opera, nonché le maggiori esternalità negative derivanti dall'aumento complessivo di traffico sulla rete.

Nel caso della quarta corsia dinamica del tratto Svincolo V.le Certosa – Svincolo Sesto S. Giovanni, il "pay-back periodo economico" è fissato nel 10° anno dell'orizzonte temporale, ovvero a un terzo della "vita economica" del progetto considerata.

### 3 IMPATTI AMBIENTALI DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

All'interno dello Studio di Impatto Ambientale, è stato stimato l'impatto dell'intervento in progetto relativamente alle seguenti componenti:

- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Suolo e sottosuolo
- Ambiente naturale
- Rumore
- Vibrazioni
- Salute pubblica
- Paesaggio

#### 3.1 Atmosfera

Lo studio della qualità dell'aria dell'intervento di potenziamento dell'autostrada A4 è sicuramente un elemento fondamentale per la verifica della compatibilità ambientale del progetto e delle sue potenzialità di intervenire in modo positivo sulla qualità ambientale del territorio attraversato e dell'intero hinterland nord milanese. Quanto emerge dall'analisi dei livelli di qualità dell'aria, basata sui rilievi effettuati dalle stazioni di monitoraggio dell'ARPA Lombardia, evidenzia per l'intera area urbana e periurbana milanese una situazione di inquinamento atmosferico che presenta regolari e significativi superamenti dei limiti normativi per il particolato (PM10 e Pm2,5), il biossido di azoto e l'ozono.

Tale condizione è determinata da un insieme di fattori specifici del bacino padano, e dell'area milanese in particolare, quali l'elevata densità di insediamenti, attività antropiche e infrastrutture che determina un notevole carico emissivo, e le condizioni geografico-meteorologiche che impediscono un adeguato ricambio delle masse d'aria e risultano altamente sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Relativamente alle emissioni di inquinanti atmosferici le analisi sviluppate nell'ambito degli inventari delle emissioni evidenziano una marcata responsabilità delle emissioni derivanti dal traffico veicolare.

In questo senso deve essere evidenziato come l'obiettivo principale dell'intervento sia quello di migliorare le condizioni di deflusso dei veicoli attraverso una duplice azione: da una parte l'aumento di capacità dell'infrastruttura ottenuto con l'aggiunta di una corsia di marcia (per le ore a maggiore traffico), dall'altra la regolarizzazione del transito tramite l'imposizione di severi limiti di velocità, controllati da un importante sistema di gestione del traffico (telecamere, sistema Tutor).

È importante notare che, prevedibilmente, a fronte di un aumento dell'impatto del progetto sulla viabilità locale e di attraversamento (aumenterà di fatto la capacità della tratta in oggetto e di conseguenza vi transiteranno un numero maggiore di veicoli), potranno emergere benefici indotti dalla decongestione - fluidificazione del traffico della stessa A4, della Tangenziale Nord (A52) e della viabilità locale in generale. Occorre dunque quantificare entrambi gli aspetti in termini d'impatto atmo-

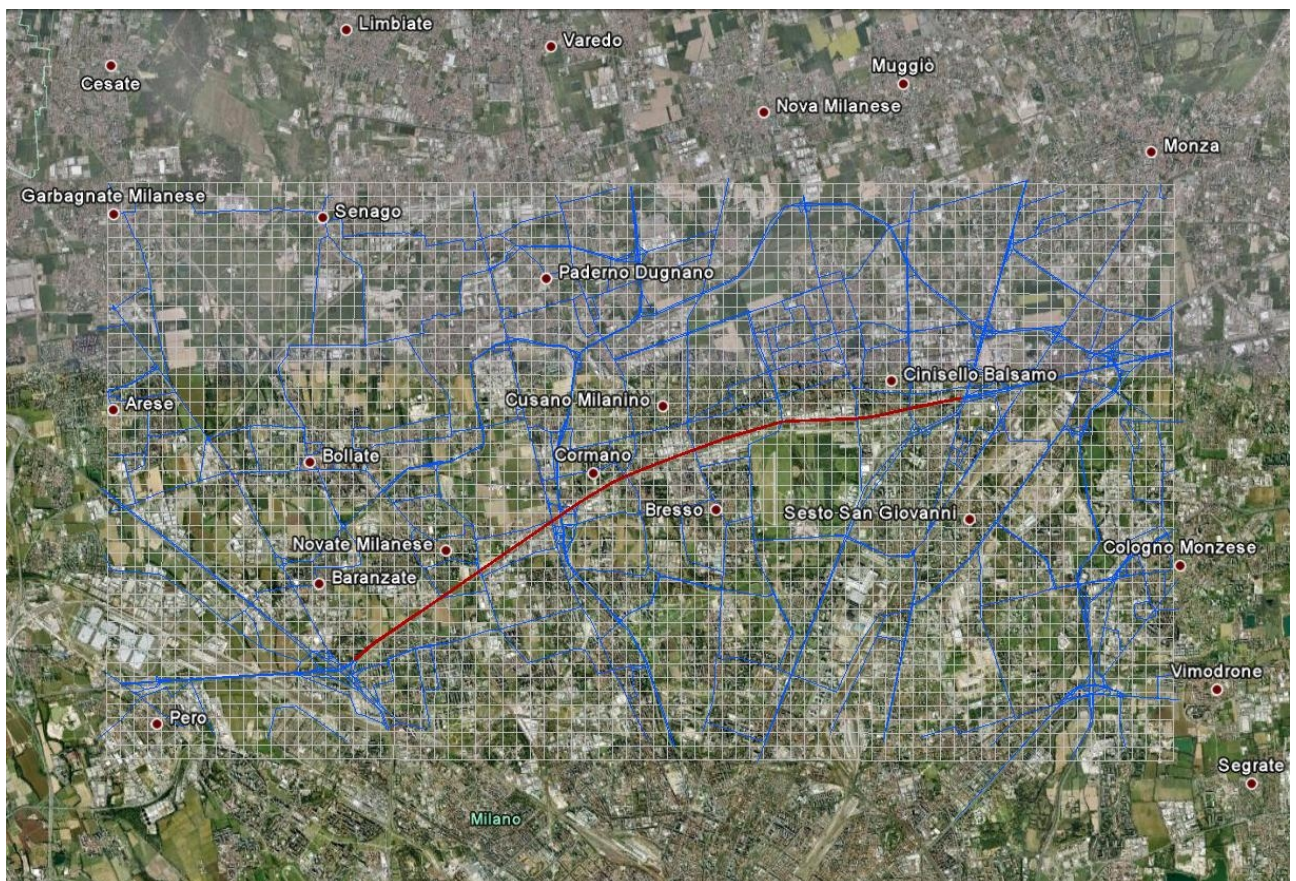


**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

sferico, anche alla luce della prevedibile mitigazione indotta nel futuro dall'adozione di tecnologie motoristiche meno inquinanti.

Per la fase di esercizio è quindi stato sviluppato uno studio modellistico d'impatto atmosferico del potenziamento dell'Autostrada A4 implementato mediante simulazioni annuali per riprodurre, su scala locale, l'inquinamento atmosferico dell'opera e delle strade interferite in tre scenari emissivi: lo stato attuale, quello programmatico all'anno 2015 e quello progettuale all'anno 2015.

Lo studio consiste, in particolare, in una simulazione modellistica annuale a scala locale (nella figura seguente è rappresentata l'area oggetto dello studio atmosferico) dell'impatto dei soli inquinanti primari emessi dall'opera e dalle strade esistenti o in progetto che saranno interferite dal traffico dell'opera in esame.



**Figura 5. Dominio di calcolo del modello di simulazione. In blu la rete stradale modellata, in rosso l'asse della A4 oggetto del potenziamento viabilistico**

Dopo un'analisi delle caratteristiche meteo-climatiche dell'area in studio e degli attuali livelli di qualità dell'aria, si è proceduto ad effettuare la stima delle emissioni

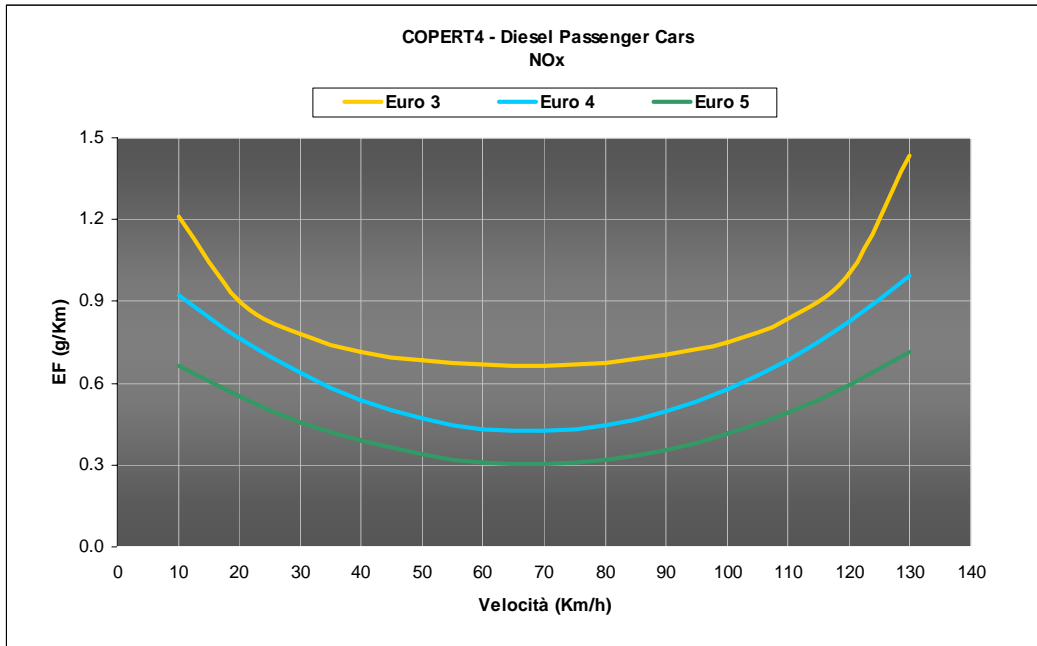
inquinanti originate dal traffico stradale, applicando una metodologia ufficiale europea, denominata COPERT.

In seguito al previsto rinnovamento del parco dei veicoli circolanti e nonostante l'aumento delle percorrenze, le emissioni complessive sono calcolate in diminuzione, mediamente del 16%, tra lo scenario attuale e quello programmatico al 2015, con punte di -72% per il benzene e - 61% per il monossido di carbonio, mentre si calcolano in aumento del 34% quelle di SO<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> per via dell'aumento d'incidenza del consumo di carburante diesel.

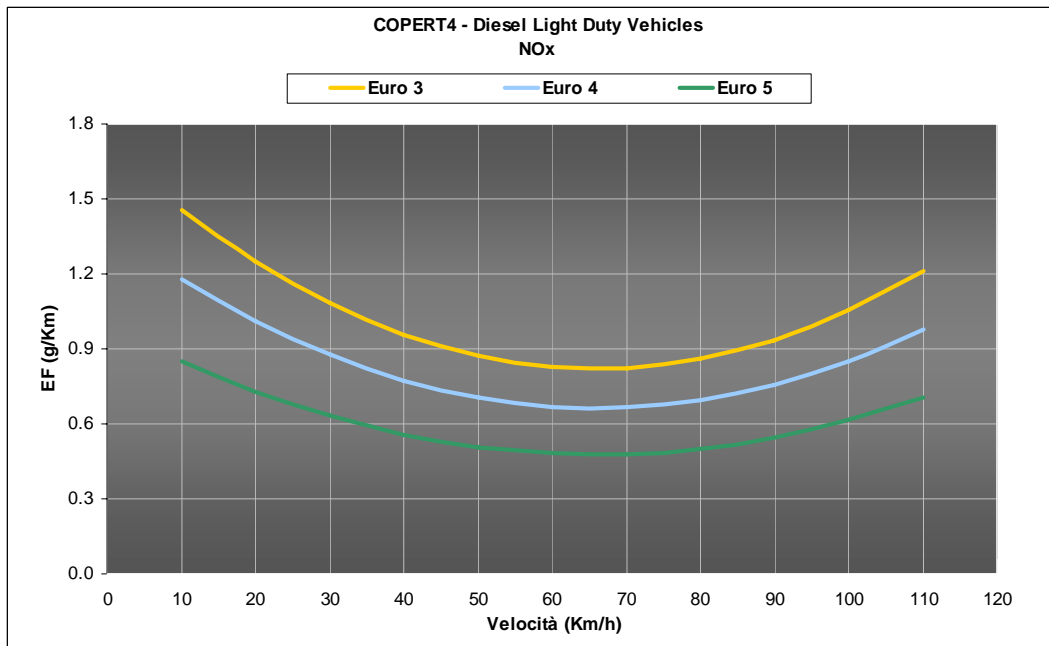
La variazione delle emissioni calcolate tra lo scenario programmatico ed il progettuale (mediamente -5%), essendo riferiti al medesimo anno 2015, è legata a differenze nelle percorrenze dei veicoli leggeri e pesanti introdotte dalla realizzazione del potenziamento della A4.

Uno degli obiettivi della realizzazione dell'opera oggetto dello studio è quello di regolarizzare le velocità di marcia lungo la tratta interessata. La quarta corsia dinamica consentirà infatti un deflusso omogeneo del traffico durante l'intera giornata. I grafici seguenti mostrano come le condizioni ideali di marcia dal punto di vista emissivo si verificano per cicli di guida compresi tra i 50 e i 90 Km/h. Tale evidenza concorda con le ipotesi relative alla realizzazione della quarta corsia dinamica grazie alla quale si prevedono velocità minime di percorrenza tra i 55 e i 65 Km/h nelle ore diurne e velocità massime intorno ai 90 Km/h nelle ore notturne.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 6 - Curva di emissione di NOx per le auto passeggeri euro 3-4-5 ad alimentazione diesel**



**Figura 7 - Curva di emissione di NOx per veicoli commerciali leggeri euro 3-4-5 ad alimentazione diesel**

Le successive simulazioni modellistiche hanno prodotto come risultati le concentrazioni dei diversi inquinanti su tutto il dominio territoriale studiato.

Il confronto tra i tre scenari considerati (attuale, programmatico e progettuale) mostrano per tutte le specie inquinanti una riduzione consistente (mediamente maggiore del 50%) dei valori di concentrazione tra lo stato attuale e i due scenari futuri, dovuta all'evoluzione del parco circolante che si prevede essere costituito da veicoli meno inquinanti (prevalentemente euro 4 ed euro 5) nel 2015 e agli effetti della riorganizzazione dei flussi di traffico stradale.

L'esposizione della popolazione all'inquinamento del traffico stradale sulla rete esaminata è attesa ridursi notevolmente tra lo stato attuale 2005 e lo scenario programmatico 2015, con oltre il 30% in meno di popolazione esposta a concentrazioni sopra i limiti di legge. Lo scenario progettuale 2015 non è atteso portare ulteriori significative riduzioni di questa classe di popolazione, tuttavia si può osservare come è attesa ridursi del 5% ed oltre, rispetto allo scenario programmatico, la popolazione esposta a concentrazioni medie annuali superiori sia a  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  sia a  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nonché quella esposta a valori di percentile annuale 99.8 delle concentrazioni orarie di  $\text{NO}_2$  superiori a  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

L'evoluzione dell'impatto sulla qualità derivante dal traffico stradale è quindi stimata essere significativamente positiva, e, in questo contesto, l'intervento in progetto permette di apportare un ulteriore contributo positivo nell'area vasta del Nord Milano.

### **3.2 Ambiente idrico**

L'area nord milanese è caratterizzata da un reticolo idrografico naturale, che scorre in direzione nord sud, e da una rete di canali artificiali molto sviluppata ed articolata. Entrambe le tipologie di corsi d'acqua risultano tombate per tratti più o meno lunghi.

In generale i corpi idrici superficiali presenti nella Provincia di Milano risultano spesso di qualità non soddisfacente: tale condizione è sostanzialmente causata dalle attività umane e può derivare sia da fonti diffuse, attribuite essenzialmente all'uso di prodotti fitosanitari e fertilizzanti in agricoltura e allo spandimento di liquami zootecnici, sia da fonti puntuali, riconducibili agli scarichi di reflui urbani e industriali.

Tale situazione generale è confermata anche dai dati disponibili per i tre corsi d'acqua attraversati dall'autostrada (Pudiga, Garbogera e Seveso), le cui caratteristiche qualitative sono scadenti, se non pessime.

Per quanto riguarda le acque sotterranee nei pressi dell'autostrada A4 la falda risulta abbastanza profonda, attestandosi a circa -25m dal piano campagna. Come

per le acque superficiali si evidenzia un livello qualitativo delle acque della prima falda piuttosto deteriorato. Per tale motivo tutti i pozzi idropotabili presenti sul territorio emungono da falde più profonde, non direttamente in contatto con i suoli né con la falda più superficiale.

Gli interventi relativi al progetto stradale mantengono inalterati tutti i manufatti idraulici di scavalco, solo in alcuni casi vi è un trascurabile aumento delle portate scaricate nei corsi d'acqua.

Pertanto l'intervento di progetto di fatto non aggrava il deflusso nei corsi d'acqua presenti, conseguentemente, il livello di rischio idraulico oggi presente sul territorio.

Per quanto riguarda il sistema di drenaggio e smaltimento delle acque di piattaforma si è rilevato che esso è, ad oggi, in equilibrio con le preesistenze idrauliche esterne (corsi d'acqua naturali, artificiali, fognature, ...), dato che l'infrastruttura autostradale è parte integrante di una realtà fortemente urbanizzata e caratterizzata da un reticolo di drenaggio fitto e ben consolidato. La creazione della quarta corsia dinamica, non imponendo allargamenti od ampliamenti significativi (l'aumento della superficie pavimentata è pari solo al 5,7%), non altera di fatto l'assetto esistente quindi lo scarico da piattaforma rimane sostanzialmente invariato, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

Solo puntualmente sono state apportate alcune modifiche per migliorare localmente le condizioni idrauliche. Per questo motivo si può ritenere che l'impatto aggiuntivo specifico del progetto sulla componente acque sia trascurabile, e che, non sia necessario apportare alcun adeguamento o riassetto al sistema di drenaggio autostradale esistente.

### **3.3 Suolo e sottosuolo**

Le principali interferenze tra le azioni di progetto e la componente suolo e sottosuolo riguardano, in linea generale:

1. il consumo diretto di suolo, dovuto alla presenza dell'opera in progetto sul territorio, sia di tipo temporaneo (aree di cantiere), che di tipo permanente (ingombro della piattaforma e dei manufatti);
2. le modifiche dell'assetto morfologico dei siti, con riferimento alle problematiche di stabilità dei pendii di scavi o riporti;
3. l'alterazione dei regimi estrattivi di cave e discariche in relazione alle esigenze progettuali.

Gli impatti determinati dal previsto potenziamento dell'A4 risultano o assenti o modesti:

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

Poichè la configurazione del corpo autostradale di fatto non subirà che lievi modifiche o adattamenti alla nuova configurazione delle corsie di marcia, non si prevede alcuna modifica all'assetto morfologico dell'area in studio.

Il consumo diretto di suolo è limitato sostanzialmente alle situazioni in cui si deve procedere all'ampliamento della carreggiata per realizzare le nuove piazzole di sosta, adattare le corsie di immissione e uscita, realizzare i muri per il sostegno delle barriere acustiche.

Complessivamente si prevede un esproprio di 42.822 mq, pari all'incirca a 2m per lato per ciascuna carreggiata. In realtà, sottraendo le aree espropriate per realizzare le viabilità connesse ai lavori di ampliamento e che resteranno poi come viabilità per gli accessi di emergenza significativi, si perviene a un valore pari a circa 1,7m medi di ulteriore occupazione per carreggiata.

Quasi tutte le aree sottratte ricadono in zone classificate come "Residenziali", "Insediamenti industriali", "Strade", in qualche caso sono occupate aree a destinazione agricola ("Seminativi") o verdi ("Prati"). Non sono interessate aree boscate.

Il fabbisogno di terre e materiali per la realizzazione dell'opera è modesto dato che l'ingombro dell'autostrada di progetto è sostanzialmente analogo a quello dell'autostrada attuale. Il quadro generale delle quantità in gioco è riportato nella tabella.

Totale scavi	<b>255.798</b>	mc
Totale approvvigionamenti da cava e per rivestimenti	10.623	mc
<b>Totale materiale disponibile</b>	<b>266.421</b>	<b>mc</b>
Totale sistemazione per preparazione	12.050	mc
Totale sistemazione a rilevato	62.804	mc
Totale sistemazione a verde	11.459	mc
<b>Totale materiale riutilizzato</b>	<b>86.313</b>	<b>mc</b>
Materiale in esubero da destinare a deposito di smaltimento inerti	<b>180.108</b>	mc

Dall'esame della tabella, sopra riportata, si evince che i fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione dell'infrastruttura, di cui sicuramente una quantità necessariamente da approvvigionare da cava, prevedono il riutilizzo del materiale proveniente dalle lavorazioni di scavo con quantitativi destinati per la bonifica del piano di posa, la realizzazione dei rilevati stradali e/o ritombamenti, la realizzazione dello strato di terreno vegetale (circa 3.300 mc per la sistemazione di scarpate, cigli e rotatorie) e per le pavimentazioni.



Le quantità di materiali da approvvigionare da cava possono essere ampiamente soddisfatte dalla capacità produttiva delle cave presenti sul territorio provinciale milanese.

Tutta la gestione dei materiali è stata progettata in coerenza con la specifica normativa per le “terre e rocce da scavo”, che prevede precisi adempimenti e controlli sulle caratteristiche dei materiali movimentati, sulle modalità di reimpiego all’interno del progetto stesso e sulle destinazioni finali.

### **3.4 Ambiente naturale**

Il territorio interessato dal tratto in studio dell’autostrada A4 è completamente urbanizzato, infatti sono assenti aree non edificate o con assenza di infrastrutture. Le uniche eccezioni sono rappresentate dai modesti appezzamenti agricoli presenti soprattutto a ovest tra lo svincolo di viale Certosa e lo svincolo di Cormano e dal Parco Nord Milano in Comune di Cinisello Balsamo.

Le prime sono aree residuali della campagna irrigua nord milanese, presente in forma un po’ più consistente oltre la prima fascia extraurbana (Comuni di Novate Milanese e di Bollate), prive di quelle strutture a valenza paesistica e naturalistica, quali canali di irrigazione, filari, ecc.

Le aree del Parco Regionale Nord Milano, pur essendo state ricavate negli anni settanta dalla conversione di aree industriali dismesse e da piccole aree agricole abbandonate o residuali, sono le uniche che presentano interessanti valenze naturalistiche ed ecosistemiche.

Il resto dell’ambiente attraversato dall’autostrada presenta ecosistemi urbani ed alcuni ecosistemi agricoli, questi ultimi soggetti da un lato all’attività colturale, dall’altro allo sviluppo del’urbanizzato.

I corsi d’acqua presenti (Pudiga, Garbogera e Seveso), non presentano alcuna valenza ecologica e le loro funzioni naturali sono da tempo scomparse.

I potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell’intervento in progetto sono per lo più di tipo indiretto, quali l’occupazione di superficie vegetale da parte di vegetazione pioniera, di bassa naturalità, estranea al contesto locale, oppure effetti di sofferenza nello stato vegetativo delle piante dovuti all’inquinamento, ecc.

A riguardo, l’intervento in progetto non modifica sostanzialmente il contesto infrastrutturale esistente e comunque non risultano interessati elementi sensibili delle componenti naturali.

In ogni caso sono stati sviluppati gli interventi di mitigazione ambientale che hanno l’obiettivo non solo di inserire l’intervento in progetto nel contesto ambientale inte-

ressato, ma anche di recuperare, nella misura possibile in base agli spazi disponibili gli elementi vegetazionali presenti nei margini interessati dai lavori.

### 3.5 Rumore

Autostrade per l'Italia ha presentato il proprio Piano di risanamento acustico nel mese di giugno 2007, in ottemperanza a quanto previsto dal DM 29/11/00 e dal DPR 142/04. Il Piano di risanamento attualmente è all'esame della Conferenza unificata Stato – Regioni per la sua approvazione.

Il tratto di autostrada A4 in progetto rientra nei macro interventi n. 51 e 52, che risultano rispettivamente il primo e il secondo nella graduatoria nazionale.

Questi macro intervento in realtà sono distinti in due parti:

- Territorio del Comune di Cinisello Balsamo (dal km 7+326 a fine intervento) : in forza di una convenzione già attiva prima della pubblicazione del Piano di Risanamento Acustico Autostrade per l'Italia ha sviluppato un progetto di intervento specifico per il territorio comunale di Cinisello Balsamo, che è stato approvato da una Conferenza dei Servizi nel mese di Marzo 2009 e successivamente dalla concedente ANAS;
- Territorio dei Comuni di Milano, Novate Milanese, Cormano, Cusano Milanino e Bresso: questo tratto, in vista dell'approvazione del Piano di Risanamento Acustico sono in corso gli approfondimenti necessari allo sviluppo dei progetti degli interventi di mitigazione.

Nell'ambito del Progetto Preliminare e dello Studio Preliminare Ambientale era già stato svolto uno studio acustico che rendeva omogenea l'analisi acustica dei due tratti e definisce un sistema di mitigazioni univoco e organico su tutto il tratto interessato dal potenziamento alla 4<sup>a</sup> corsia dinamica. Questo studio è stato ripreso nello Studio di Impatto Ambientale, recependo anche le osservazioni formulate dal Ministero dell'Ambiente e dagli enti interessati nell'ambito della procedura di Verifica di assoggettabilità.

Nello specifico si è operato nel seguente modo:

- territorio del Comune di Cinisello Balsamo (dal km 7+326 a fine intervento): è stato recepito il progetto acustico approvato dalla conferenza dei servizi, verificandone l'adeguatezza progettuale in caso di realizzazione della 4a corsia dinamica. Sono stati modificati/integrati i soli tratti nei quali il progetto di potenziamento apporta leggere modifiche alla piattaforma autostradale esistente (nuove piazzole di sosta, varchi di accesso per i mezzi di soccorso, portali per l'installazione dei Pannelli a Messaggio Variabile). Questi ultimi interventi verranno realizzati nell'ambito dei lavori per la 4a corsia dinamica, mentre gli altri interventi saranno realizzati da parte di Autostrade per l'Italia nell'ambito della Convenzione con l'Amministrazione comunale di Cinisello Balsamo. Oltre a

queste barriere è stata inserita in progetto la galleria artificiale antifonica di estesa 435 m posta subito prima dello svincolo di Sesto San Giovanni.

- territorio dei Comuni di Milano, Novate Milanese, Cormano, Cusano Milanino e Bresso (da inizio intervento al km 7+326): lo studio acustico costituisce l'approfondimento e la revisione del Piano di risanamento. Gli interventi di mitigazione che attuano il Piano di risanamento sono quindi quelli dimensionati nel presente studio e verranno realizzati nell'ambito dei lavori per il potenziamento alla 4a corsia dinamica.

Lo studio è stato svolto mediante l'applicazione di uno specifico modello di simulazione numerica, calibrato sulla base di numerose indagini di rumore e di traffico svolte proprio lungo il tratto in studio.

Obiettivo dello studio è stato il contenimento dei livelli sonori di esposizione della popolazione all'interno dei limiti previsti dal Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004.

Nell'approccio metodologico seguito per lo studio acustico si sono seguite le seguenti fasi:

1. Acquisizione della documentazione inerente il territorio con la sua morfologia e le sue problematiche;
2. Analisi della legislazione esistente e conseguente definizione dei limiti per la zona interessata dall'intervento;
3. Individuazione dell'area di studio, censimento e classificazione dei ricettori in essa ricadenti nonché individuazione delle sorgenti di rumore;
4. Misure acustiche di caratterizzazione della sorgente di rumore oggetto di studio (autostrada A4), finalizzate alla verifica di attendibilità (taratura) del modello di simulazione acustica;
5. Analisi delle sorgenti concorsuali;
6. Determinazione dei limiti di immissione per effetto della concorsualità con altre strade o ferrovie;
7. Implementazione e taratura del modello acustico;
8. Definizione dello scenario relativo allo stato di fatto con traffico veicolare consolidato al 2007;
9. Individuazione degli interventi di mitigazione acustica;
10. Definizione dello scenario relativo allo stato di progetto con traffico proiettato al 2025 ricomprendente gli interventi di mitigazione

Lo studio acustico stima che allo stato attuale (già parzialmente mitigato) il numero di abitanti esposto a livelli superiori a 55 dBA nel periodo notturno sia pari a 35.711, pari all'87% della popolazione residente nei ricettori considerati.

Questo dato evidenzia l'assoluta rilevanza del problema dell'inquinamento acustico lungo il tratto autostradale più trafficato d'Italia, che corre in un contesto territoriale altamente urbanizzato.

Pertanto, in funzione della posizione dei ricettori e dei significativi livelli acustici da contenere, sono stati dimensionati gli interventi di mitigazione al fine di minimizzare l'impatto acustico, sempre considerando i vincoli di natura tecnica che si impongono sulla realizzazione delle barriere acustiche (necessità di protezione con barriere di sicurezza, dimensioni delle fondazioni, aspetti morfologici, ecc...).

I risultati del progetto acustico prevedono la posa di 12.219 m circa di barriere antirumore corrispondenti a circa 61.987 mq di superficie, 6.780 m di barriere con aggetti inclinati corrispondenti a 15.701 mq. Viene prevista anche la realizzazione di una copertura fonoassorbente per una lunghezza di 435 m e 14.355 mq di superficie.

Complessivamente quindi il progetto prevede barriere acustiche per il 67,5% circa dell'estensione dell'intervento (considerando l'estensione delle due carreggiate)

Le barriere acustiche inserite in progetto presentano altezze significative, in alcuni casi ragguardevoli: (parte verticale di 8m più ulteriori 5m di tettuccio inclinato di 45°, raggiungendo quindi un'altezza di circa 10m dal piano stradale, come un edificio di 3 livelli fuori terra.

La tipologia di barriera più frequente presenta un'altezza di 6m, spesso con aggetto inclinato di 2m.

La tipologia di barriera e lo schema cromatico che si prevede di utilizzare è stata scelta in coerenza con gli interventi attualmente in corso da parte di Autostrade per l'Italia in comune di Cinisello e, più in generale, nell'ambito del Piano di risanamento: le pannellature metalliche fonoassorbenti sono intervallate da finestrate in materiale trasparente in modo da evitare effetti di ombreggiamento totale anche per i ricettori più prossimi all'autostrada (e alle barriere).

La mitigazione acustica ottenuta sul territorio è sintetizzata nella tabella successiva dove sono riportati i risultati ottenuti in termini di variazione del numero di edifici che presentano livelli fuori limite tra lo scenario attuale (2007) e quello di progetto (2025).

Sono evidenti i miglioramenti che saranno ottenuti con l'installazione delle barriere acustiche e con la regolamentazione delle condizioni di deflusso del traffico previste dal progetto di potenziamento: il numero di edifici residenziali che presentano tutti o alcuni piani fuori limite passa dal 92% al 22% per quanto riguarda il limite esterno notturno (-76%), e dal 67% al 8% per quello interno notturno (-89%).

La riduzione è leggermente più elevata se si considerano i singoli piani invece degli edifici: -83% per i ricettori con esuberi del limite esterno notturno, -91% per i ricettori con esubero del limite interno notturno.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

Per questi ricettori (141 edifici abitativi e 17 sensibili) sarà necessario verificare il rispetto del limite interno notturno in fase post operam e l'eventuale necessità di procedere con l'esecuzione di opportuni interventi diretti, che potranno essere realizzati tramite la posa di infissi ad alto potere fonoisolante o infissi silenti autoventilati.

Oltre alla verifica dei limiti normativi un dato molto interessante per valutare l'efficacia delle mitigazioni previste in progetto è quello relativo all'esposizione della popolazione a livelli di rumore superiore a una determinata soglia: il numero di abitanti esposto a livelli superiori a 55 dBA nel periodo notturno passa da 35.711 a 12.795, con una riduzione del 64%.

Comune	Numero Totale Edifici		A] - Situazione relativa allo stato di fatto con traffico consolidato 2007				B] - Situazione relativa allo stato di progetto proiettata all'anno 2025 con opere di mitigazione			
			LIMITI ESTERNI		LIMITI INTERNI		LIMITI ESTERNI		LIMITI INTERNI	
			n° Edifici Fuori Limite	%	n° Edifici Fuori Limite	%	n° Edifici Fuori Limite	%	n° Edifici Fuori Limite	%
BRESSO	TOTALE	105	87	83%	43	41%	28	27%	1	1%
	CIVILI	100	82	82%	43	43%	23	23%	1	1%
	SENSIBILE	5	5	100%	0	0%	5	100%	0	0%
CINISELLO BALSAMO	TOTALE	814	761	93%	632	78%	225	28%	94	12%
	CIVILI	744	694	93%	589	79%	160	22%	77	10%
	SENSIBILE	70	67	96%	43	61%	65	93%	17	24%
CORMANO	TOTALE	500	447	89%	312	62%	112	22%	29	6%
	CIVILI	491	438	89%	312	64%	103	21%	29	6%
	SENSIBILE	9	9	100%	0	0%	9	100%	0	0%
CUSANO MILANINO	TOTALE	162	155	96%	87	54%	6	4%	4	2%
	CIVILI	162	155	96%	87	54%	6	4%	4	2%
	SENSIBILE	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
MILANO	TOTALE	181	174	96%	101	56%	37	20%	15	8%
	CIVILI	172	165	96%	99	58%	28	16%	15	9%
	SENSIBILE	9	9	100%	2	22%	9	100%	0	0%
NOVATE MILANESE	TOTALE	214	204	95%	139	65%	98	46%	15	7%
	CIVILI	207	197	95%	136	66%	91	44%	15	7%
	SENSIBILE	7	7	100%	3	43%	7	100%	0	0%
<b>TOTALE</b>		<b>1976</b>	<b>1828</b>	<b>93%</b>	<b>1314</b>	<b>66%</b>	<b>506</b>	<b>26%</b>	<b>158</b>	<b>8%</b>
<b>CIVILI</b>		<b>1876</b>	<b>1731</b>	<b>92%</b>	<b>1266</b>	<b>67%</b>	<b>411</b>	<b>22%</b>	<b>141</b>	<b>8%</b>
<b>SENSIBILE</b>		<b>100</b>	<b>97</b>	<b>97%</b>	<b>48</b>	<b>48%</b>	<b>95</b>	<b>95%</b>	<b>17</b>	<b>17%</b>

### 3.6 Vibrazioni

Le emissioni di vibrazioni da parte del traffico autostradale dipendono da numerosi fattori. In generale il livello di vibrazioni emesso da mezzi pesanti è sensibilmente maggiore di quello dei veicoli leggeri. Inoltre il fattore determinante è lo stato della pavimentazione stradale: emissioni sensibili si hanno essenzialmente in corrispondenza di irregolarità della superficie. La velocità di transito influenzano il livello di emissione: più la velocità è elevata e maggiore saranno i fenomeni vibratorii prodotti.

Nel corso di numerose campagne di indagine presso varie tratte autostradali non sono mai stati rilevati livelli superiori ai limiti di riferimento in relazione al disturbo.

Dai risultati riportati nello Studio di Impatto si evincono effetti derivanti dal fenomeno vibratorio di livello molto basso ed assai inferiori ai valori limite indicati dalle

norme di riferimento. Le vibrazioni non costituiscono quindi, per i casi esaminati, un problema rilevante.

In particolare sono state alcune indagini proprio presso alcuni ricettori posti a brevissima distanza dall'autostrada A4 e anche queste indagini hanno evidenziato l'assenza di impatti.

Dalla ricca documentazione sperimentale emerge che le vibrazioni non rappresentano un elemento di criticità per la tipologia di opera in esame: le diverse misure svolte presso altre autostrade e lungo la stessa A4 hanno evidenziato livelli vibratori molto al di sotto dei limiti di riferimento.

### **3.7 Salute pubblica**

Le zone interessate dal potenziamento alla quarta corsia dinamica della A4 non costituiscono aree con livelli di sensibilità significativamente diversi dalla media regionale.

Gli aspetti connessi alla tutela della salute pubblica sono quelli riferiti alle seguenti tematiche:

- inquinamento atmosferico;
- inquinamento acustico;
- disturbo da vibrazioni;
- incidentalità stradale.

Per tutte le tematiche indicate le elaborazioni svolte nello Studio di Impatto Ambientale dimostrano la capacità dell'intervento in progetto di migliorare le attuali condizioni di esposizione della popolazione a fattori di rischio per la salute pubblica:

- si riduce la popolazione esposta ai principali inquinanti atmosferici;
- si riduce la popolazione esposta ad alti livelli di rumore;
- il disturbo causato dalle vibrazioni prodotte dal transito dei mezzi è trascurabile tanto nello stato di fatto che nella situazione di progetto;
- diminuisce la probabilità che si verifichi un evento incidentale

### **3.8 Paesaggio e beni culturali**

L'ambito attraversato dal tratto urbano dell'autostrada A4 è situato nella porzione centro-settentrionale della provincia di Milano, tra le zone più a nord del comune di Milano e i comuni della prima fascia dell'hinterland milanese (Cinisello Balsamo, Bresso, Cusano Milanino, Cormano, Novate Milanese). Appartiene all'ambito geografico della bassa pianura lombarda, in particolare all'unità di paesaggio delle colture foraggere.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

---

Si tratta di un territorio fortemente urbanizzato, che accoglie un sistema molto complesso di funzioni e usi del suolo eterogenei e scarsamente coerenti, attraversato da importanti direttrici di comunicazione e caratterizzato da scarsità di spazi aperti, soprattutto tra un centro urbano e l'altro, che tendono a saldarsi lungo le direttrici viarie.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale colloca l'area di studio tra gli ambiti del "sistema metropolitano regionale" con forte presenza di aree di frangia destrutturate, cioè quelle parti del territorio periurbano costituite da piccoli e medi agglomerati, dove spazi aperti 'urbanizzati' e oggetti architettonici molto eterogenei fra loro, privi di relazioni spaziali significative, alterano fortemente le regole dell'impianto morfologico preesistente fino a determinarne la sua totale cancellazione e la sostituzione con un nuovo assetto privo di alcun valore paesistico ed ecosistemico, che presenta situazioni in essere o a rischio di degrado e/o compromissione.

La fotografia seguente, estratta proprio dal PTPR, esemplifica il paesaggio urbano del Nord Milano.



**Figura 8 - Paesaggio del nord Milano**

In questo contesto il territorio in studio è privo di significative emergenze architettoniche, archeologiche o ambientali. L'emergenza più significativa è la bellezza di insieme denominata "Sobborgo-giardino di Milanino e del quartiere Regina Elena"



nei comuni di Cinisello e Cusano, classificata come area di notevole interesse pubblico ai sensi del comma 2) art. 138 D.Lgs. 42/2004.

Questa particolare area urbana, unica nel contesto del Nord Milano, si trova a circa 80 m a nord dell'autostrada A4, ma da questa è separata da una cortina di palazzi non omogenei al tessuto urbano sopra descritto, che, di fatto impediscono una relazione intervisuale (anche a causa della attuale presenza di barriere acustiche, che saranno ulteriormente alzate con il progetto di potenziamento).

Poiché nello scenario di progetto la morfologia dell'infrastruttura autostradale resta immutata e non sono previste modifiche al contesto territoriale ne deriva che gli impatti sulla componente paesaggio sono limitati alle interferenze visive determinate dagli elementi complementari all'autostrada a sviluppo verticale: barriere acustiche, portali per pannelli a messaggi variabile e pali per illuminazione.

Le barriere acustiche inserite in progetto presentano altezze significative, in alcuni casi ragguardevoli. La tipologia di barriera più frequente presenta un'altezza di 6m, spesso con tettuccio inclinato di 2m.

Per quanto già allo stato attuale siano presenti numerose barriere acustiche, gli interventi previsti in progetti aumentano notevolmente sia la l'estensione che l'altezza media di queste.

Si sottolinea l'importanza dell'attenzione rispetto alle problematiche inerenti la realizzazione di tali manufatti. Infatti la conformazione di un territorio con le sue peculiarità territoriali ed ambientali, la distanza degli edifici dall'infrastruttura, la geometria dell'infrastruttura e le sue condizioni dal punto di vista statico, ragioni in ordine di viabilità e cantierizzazione, hanno condizionato la scelta di una tipologia rispetto ad un'altra, hanno guidato l'individuazione di un'altezza massima.

La seconda tipologia di opere complementari all'intervento di ampliamento alla quarta corsia è rappresentata dai portali per il sostegno dei Pannelli a Messaggio Variabile e, in generale, dell'impiantistica di gestione e controllo del sistema dinamico di apertura e chiusura delle corsie (telecamere e Tutor). Per garantire la funzionalità del sistema è prevista la realizzazione di 22 portali, composti da strutture reticolari a cavalletto di luce pari a 9m . Sulla parte trasversale del portale sono alloggiati i Pannelli a Messaggio Variabile per fornire informazioni all'utenza e i pannelli di tipo "freccia/croce" che indicano l'apertura o la chiusura delle corsie.

L'ultimo elemento aggiuntivo all'infrastruttura rispetto alla configurazione attuale è rappresentato dai pali per l'illuminazione di tutto il tratto in progetto. L'illuminazione dell'autostrada sarà realizzata con l'installazione di 550 pali (spesso integrati con le barriere acustiche) ed è finalizzata all'aumento delle condizioni di sicurezza nel periodo notturno.

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

---

Per rappresentare l'effetto visivo finale derivante dalla realizzazione degli interventi complementari all'ampliamento descritti in precedenza sono stati selezionati una serie di punti di vista significativi (aerei, interni ed esterni all'autostrada) presso i quali sono stati sviluppati i fotoinserti delle barriere acustiche, della copertura antifonica, dei portali e delle opere a verde. Un selezione di questi fotoinserti è riportata al termine della Sintesi Non Tecnica.

## 4 SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Alla luce di quanto emerso dalle analisi di dettaglio effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e sintetizzate nei capitoli precedenti, è possibile sintetizzare le principali tipologie di impatto nella fase di esercizio derivanti dal potenziamento alla 4<sup>a</sup> corsia dinamica dell'autostrada A4 su ciascuna componente ambientale coinvolta, come di seguito esplicitato.

- **Atmosfera:** diminuzione delle emissioni indotte dalla decongestione/fluidificazione del traffico un po' ovunque nel dominio di calcolo di area vasta. Tali benefici risultano quantitativamente superiori all'impatto lungo il nuovo tracciato, dovuto al maggiore traffico atteso nello scenario di progetto, e sono dovuti non solo alla diminuzione del traffico drenato dall'ampliamento della A4 ma anche alla conseguente fluidificazione dello stesso ed alla redistribuzione sulla rete dei veicoli.

Riduzione consistente dei valori di concentrazione tra lo stato attuale e quello di progetto.

L'esposizione della popolazione all'inquinamento del traffico stradale sulla rete esaminata è attesa ridursi notevolmente tra lo stato attuale e quello futuro di progetto.

- **Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo):** sono assenti interferenze dirette con i corpi idrici intersecati dal nuovo tracciato, per i quali sono previste modesti aumenti delle portate scaricate, tali da non modificarne il regime idraulico.

L'assetto attuale dello smaltimento delle acque di piattaforma non viene modificato quindi lo scarico delle acque rimane sostanzialmente invariato, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. Il sistema di drenaggio è, ad oggi, in equilibrio con le preesistenze idrauliche esterne, dato che l'infrastruttura autostradale è parte integrante di una realtà fortemente urbanizzata e caratterizzata da un reticolo di drenaggio fitto e ben consolidato.

L'impatto aggiuntivo specifico del progetto sulla componente acque è quindi trascurabile.

- **Suolo e sottosuolo:** non è prevista alcuna modifica all'assetto morfologico dell'area in studio.

Il consumo diretto di suolo è limitato sostanzialmente, pari all'incirca a 2m per lato per ciascuna carreggiata e riguarda quasi esclusivamente aree ricadenti in zone "Residenziali", "Insediamenti industriali", "Strade", in qualche caso sono occupate aree a destinazione agricola ("Seminativi") o verdi ("Prati"). Non sono interessate aree boscate.

- **Aspetti naturali e agricoltura:** il contesto territoriale attraversato è quasi completamente urbanizzato. Le aree verdi e agricole sono residuali e di poco pregio.

Parte del tratto di ampliamento confina con il parco regionale Parco Nord Milano: gli interventi che interessano direttamente aree ricadenti nel parco sono modesti e sono tutti limitati a pochi metri oltre l'attuale carreggiata est su terreni non destinati alla fruizione nè a funzioni ecologiche.

- **Rumore:** miglioramenti significativi in seguito all'installazione delle barriere acustiche e con la regolamentazione delle condizioni di deflusso del traffico: il numero di edifici residenziali che presentano tutti o alcuni piani fuori limite nel periodo notturno si riduce del 76%  
Parimenti diminuisce del 64% la popolazione esposta a livelli di rumore notturno superiori a 55 dBA.
- **Salute pubblica:** riduzione delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico e atmosferico.  
Miglioramento degli aspetti legati alla sicurezza della circolazione stradale
- **Paesaggio:** non vi è alterazione del contesto paesaggistico in quanto il corpo autostradale resta di fatto immutato. Gli aspetti percettivi e visuali subiranno modifiche in seguito alla realizzazione delle opere complementari al potenziamento (mitigazioni acustiche, pali per l'illuminazione, portali per pannelli a messaggio variabile) finalizzate alla mitigazione dell'impatto acustico e all'aumento del livello di sicurezza della circolazione.

In considerazione delle tipologie e delle entità degli impatti sopra sintetizzati è stato sviluppato un sistema di mitigazioni centrato soprattutto sulla mitigazione dell'impatto acustico.

Come già riportato in precedenza in funzione della posizione dei ricettori che presentano impatto residuo in facciata ed in funzione dei livelli acustici da contenere, sono stati dimensionati 12.219 m circa di barriere antirumore, più 435 m di copertura antifonica.

Complessivamente quindi il progetto prevede barriere acustiche per il 67,5% circa dell'estensione dell'intervento (considerando l'estensione delle due carreggiate)

Le barriere acustiche inserite in progetto presentano altezze significative, in alcuni casi ragguardevoli (fino a 8m di elevazione verticale più ulteriori 5m di aggetto inclinato di 45°). La tipologia di barriera più frequente presenta un'altezza di 6m, spesso con aggetto inclinato di 2m.

La tipologia di barriera e lo schema cromatico che si prevede di utilizzare è stata scelta in coerenza con gli interventi attualmente in corso da parte di Autostrade per l'Italia in comune di Cinisello e, più in generale, nell'ambito del Piano di risanamento: le pannellature metalliche fonoassorbenti sono intervallate da finestrate

re in materiale trasparente in modo da evitare effetti di ombreggiamento totale anche per i ricettori più prossimi all'autostrada (e alle barriere).

Sempre per motivi di mitigazione acustica si prevede di realizzare una galleria antifonica in comune di Cinisello, in corrispondenza della parte terminale dell'intervento

La porzione di copertura che si trova in corrispondenza della passerella ciclopedonale esistente è stata progettata in modo che sia transitabile, ed è finalizzata a migliorare il collegamento tra i due quartieri di Cinisello separati dall'autostrada (Zona Crocetta a sud e Zona Via Matteotti a nord)

Per quanto riguarda gli altri interventi di mitigazione essi consistono in opere a verde che hanno l'obiettivo non solo di inserire l'intervento in progetto nel contesto ambientale interessato, ma anche di recuperare, nella misura possibile in base agli spazi disponibili gli elementi vegetazionali presenti nei margini interessati dai lavori.

Le opere a verde previste in progetto hanno l'obiettivo di inserire l'intervento autostradale in progetto nell'ambiente interessato dall'opera, sia dal punto di vista paesaggistico, che ambientale, andando a mitigare soprattutto le strutture – esistenti e di progetto – che si sviluppano in elevazione verticale (muri in cemento armato, barriere acustiche).

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**

---



**Figura 9: vista dall'esterno in zona Quarto Oggiaro (Milano)**

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 10: vista dall'interno in zona Cusano Milanino**



**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 11: vista dall'interno in zona Balsamo (Cinisello Balsamo)**

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 12: vista dell'imbocco est della copertura antifonica a (Cinisello Balsamo)**

**AUTOSTRADA (A4): TORINO – TRIESTE**  
**Potenziamento alla quarta corsia dinamica del tratto: svincolo di Viale Certosa – Svincolo di Sesto San Giovanni**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – PROGETTO DEFINITIVO**



**Figura 13: vista aerea da sud della copertura antifonica a (Cinisello Balsamo)**