

Appalto del servizio di architettura ed ingegneria per progettazione di fattibilità  
tecnico-economica Linea Metrobus direttrice S. Donato (Bologna - Baricella)

CUP: C22C19000340001 - CIG: 82453863C7

bologna

BRT

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE  
Relazione

0850P06-03010100-MRT001 E00

DATA	CODICE RELAZIONE	REV.
12/2020	0850P06-03010100-MRT001_E00	0

REV	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Emissione	12/2020	M. Franchin	A. Pilli	M. Lelli

<p><u>Il Responsabile del progetto e dell'integrazione fra le prestazioni specialistiche</u></p> <p><b>Ing. Simone Eandi</b></p> <p>Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo, n. 1418/A</p> <p>(Firmato digitalmente)</p>	<p><u>Il Progettista</u></p> <p><b>Dott. Pian. Andrea Pilli</b></p> <p>Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Venezia, n. 3854/A</p> <p>(Firmato digitalmente)</p>	<p><u>Il Direttore tecnico</u></p> <p><b>Ing. Giovanni Acciaro</b></p> <p>Ordine degli ingegneri della Provincia di Roma, n, 21715/A</p> <p>(Firmato digitalmente)</p>
--	---	--

## Sommario

<b>Studio di prefattibilità ambientale - Relazione .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Premessa .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Obiettivi e contenuti del documento .....</b>	<b>1</b>
<b>3 Approccio metodologico .....</b>	<b>3</b>
3.1 Identificazione e Analisi delle azioni di Progetto .....	3
3.2 Analisi conoscitiva ambientale.....	3
3.3 Analisi dei fattori di impatto .....	3
3.4 Definizione delle misure e interventi correttivi .....	4
3.5 Valutazione delle significatività degli effetti potenziali .....	4
<b>4 Descrizione del progetto .....</b>	<b>5</b>
4.1 Inquadramento del progetto .....	5
4.2 Caratteristiche del servizio .....	6
4.3 Descrizione degli interventi infrastrutturale.....	6
<b>5 Inquadramento programmatico territoriale .....</b>	<b>26</b>
5.1 Il Piano Territoriale Regionale (PTR) .....	26
5.2 Il Piano territoriale paesistico Regionale (PTPR).....	27
5.3 Il Piano Aria-PAIR 2020 .....	28
5.4 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI).....	28
5.5 Il PTCP Bologna .....	28
5.6 La Pianificazione della Città metropolitana di Bologna nel settore dei trasporti .....	31
5.7 La Pianificazione Comunale .....	32
5.8 Quadro di sintesi della coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione.....	39
<b>6 Sistema delle emergenze naturali e paesaggistiche tutelate .....</b>	<b>40</b>
6.1 Aree naturali protette.....	40
6.2 Sistema dei beni paesaggistici vincolati.....	42
6.3 Sistema dei beni culturali vincolati .....	44
6.4 Quadro di sintesi delle interferenze con il sistema dei vincoli paesaggistici e ambientali .....	44
<b>7 Caratterizzazione dello stato ambientale e analisi degli effetti .....</b>	<b>44</b>
7.1 Clima e condizioni meteorologiche .....	44
7.2 Aria.....	48
7.3 Rumore .....	57
7.4 Acque .....	69
7.5 Suolo e sottosuolo e Acque sotterranee .....	70
7.6 Vegetazione .....	73
7.7 Paesaggio .....	77
<b>8 Misure e interventi, prevenzione riduzione e mitigazione degli impatti potenziali - valorizzazione dell'intervento .....</b>	<b>80</b>
8.1 Misure in fase di cantiere .....	80
<b>9 Conclusioni - identificazione degli aspetti ambientali di progetto .....</b>	<b>81</b>
<b>10 Indirizzi per l'applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM).....</b>	<b>83</b>
10.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico .....	85
10.2 Sistemazione aree a verde.....	85
10.3 Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli .....	85
10.4 Conservazione dei caratteri morfologici .....	86
10.5 Approvvigionamento energetico .....	86
10.6 Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico .....	86
10.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo .....	87
10.8 Infrastrutturazione primaria .....	87

10.9 Criteri ambientali per l'acquisto di autobus – CAM DM 8/5/2012 .....	88
---	----

## Indice delle figure

Figura 1-1 - Linea Metrobus Direttrice San Donato (Bologna – Baricella) .....	1
Figura 3-1 – Giudizio di significatività degli effetti negativi matrice di correlazione (caratteristiche / magnitudo) .....	4
Figura 4-1 - Inquadramento amministrativo delle aree interessate dagli interventi.....	5
Figura 4-2 – Deposito di Mondonuovo (Baricella) .....	7
Figura 4-3. Capolinea e deposito di Baricella. Planimetria.....	8
Figura 4-4. Capolinea Baricella. Planimetria. ....	9
Figura 4-5. Fermata Tintoria. Planimetria. ....	10
Figura 4-6. Fermata Minerbio Canaletto. Planimetria.....	11
Figura 4-7. Minerbio - Via G. Garibaldi. Planimetria.....	12
Figura 4-8. Fermata Minerbio. Planimetria.....	13
Figura 4-9. Fermata Cantelleria. Planimetria. ....	14
Figura 4-10. Fermata Armarolo. Planimetria. ....	15
Figura 4-11. Fermata Armarolo. Planimetria. ....	16
Figura 4-12 – Capolinea Granarolo.....	17
Figura 4-13. Corsia preferenziale nel centro urbano di Granarolo. Planimetria di inquadramento.....	18
Figura 4-14 Fermata Granarolo .....	19
Figura 4-15: Fermata Granarolo via Roma - planimetria di progetto .....	20
Figura 4-16: Fermata Granarolo Matteucci - Planimetria .....	21
Figura 4-17. Fermata Quarto Inferiore. Planimetria.....	22
Figura 4-18. Rotatoria Via San Donato – Via Calamosco. Planimetria.....	23
Figura 4-19. Fermata Menarini. Planimetria.....	24
Figura 4-20. Fermata Michelino. Planimetria. ....	25
Figura 5-1 – Sistemi complessi di area vasta a dominante antropizzata (PTR Emilia Romagna) .....	27
Figura 6-1 – Ricognizione delle aree naturali protette.....	41
Figura 6-2 – Vista del Bosco interferito dalla nuova rotatoria .....	43
Figura 6-3 - Interferenza tra bosco e progetto. ....	43
Figura 7-1 Regione Emilia – Temperature massime – anno 2018 – (Rapporto Idro Meteo Clima 2018 – Arpae).....	45
Figura 7-2 Regione Emilia – Temperature minime – anno 2018 – (Rapporto Idro Meteo Clima 2018 – Arpae).....	45
Figura 7-3 Regione Emilia – Temperature medie – anno 2018 – (Rapporto Idro Meteo Clima 2018 – Arpae).....	46
Figura 7-4 - Atlante climatico 1961-2015 - - Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel periodo 1961-1990 .....	47
Figura 7-5 - Atlante climatico 1961-2015 - Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel periodo 1991-2015 .....	47
Figura 7-6 – Rete di monitoraggio di qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna – Stazioni ubicate nel territorio della Città metropolitana di Bologna – Elenco con indicazione degli inquinanti monitorati (Fonte Arpae); .....	48
Figura 7-7 - Rete di monitoraggio di qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna – Stazioni ubicate nel territorio della Città metropolitana di Bologna – Individuazione cartografica; .....	49
Figura 7-8– Corridoio di analisi e sua articolazione in ambiti. ....	53
Figura 7-9- Plesso scolastico primario Ercolani.....	61
Figura 7-10 – Parco Don Bosco.....	61
Figura 7-11 – Plesso scolastico a Quarto inferiore .....	62
Figura 7-12 – Centro iperbarico Bologna – Quarto Inferiore.....	62
Figura 7-13- Scuola primaria Anna Frank, Granarolo dell'Emilia .....	63
Figura 7-14 – Individuazione del contesto della simulazione (perimetrati in rosso, i tre ricettori oggetto di verifica).....	64
Figura 7-15: Scenario riferimento – Periodo diurno.....	66
Figura 7-16: Scenario progetto – Periodo diurno .....	66
Figura 7-17: Scenario riferimento - Periodo notturno .....	67
Figura 7-18: Scenario progetto - Periodo notturno.....	67
Figura 7-19 – Reticolo idrografico .....	69
Figura 7-20 - Schema interpretativo dell'attività della dorsale Ferrarese e litologia superficiale .....	71

Figura 7-21 Stralcio della Carta della serie della vegetazione potenziale – MinAmbiente – inquadramento di progetto. 75  
Figura 7-22 – Il bosco interferito in corrispondenza dell’intersezione tra Via San Donato e via Calamoscio. .... 75

## Indice delle tabelle

Tabella 7-1 / Atlante climatico 1961-2015- Confronto tra le temperature medie periodi 1961-1990 e 1991–2015 registrate nei comuni interessati dall’intervento in esame .....	46
Tabella 7-2 - Standard di legge del PM10 e valori limite .....	50
Tabella 7-3 - PM10 - concentrazioni medie annue ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) riscontrate nelle centraline di Bologna .....	50
Tabella 7-4 - PM10 superamenti del limite giornaliero di PM10 in un anno (n) riscontrati nelle centraline di Bologna ...	50
Tabella 7-5 – Standard di legge relativo al valore limite per il PM2.5 .....	50
Tabella 7-6 - PM2,5 - concentrazione media annua ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) riscontrate nelle centraline di Bologna .....	51
Tabella 7-7 Limiti normativi per le concentrazioni di NO2.....	51
Tabella 7-8 - concentrazione media annua ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ).....	51
Tabella 7-9 - Coefficienti di emissione per categoria di mezzo riferiti al ciclo di guida U (urban) – Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell’ISPRA .....	54
Tabella 7-10 - Coefficienti di emissione per categoria di mezzo riferiti al ciclo di guida T (total) – Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell’ISPRA .....	54
Tabella 7-11 - Coefficienti di emissione per categoria di mezzo riferiti al ciclo di guida R (rural) – Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell’ISPRA .....	54
Tabella 7-12 – km percorsi nell’anno negli ambiti di studio per categoria di mezzo – Scenario di riferimento. ....	55
Tabella 7-13 - km percorsi nell’anno negli ambiti di studio per categoria di mezzo – Scenario di progetto. ....	55
Tabella 7-14 Km percorsi nell’anno all’interno degli ambiti di studio – Confronto tra lo scenario di Progetto e quello di riferimento. ....	55
Tabella 7-15 - Definizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997) .....	58
Tabella 7-16 Valori limite di emissione - Leq in dBA.....	58
Tabella 7-17 - Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA.....	59
Tabella 7-18 - Fasce di pertinenza acustica e limiti di immissione per le strade esistenti e assimilabili .....	60
Tabella 7-19 – Input del modello di calcolo .....	65
Tabella 9-1: Confronto emissioni di inquinante/anno (Ce) nel corridoio di analisi - (Ce = Prog - Rifer.) - %.....	82

## Studio di prefattibilità ambientale - Relazione

### 1 Premessa

Questo documento costituisce la relazione illustrativa dello Studio di Prefattibilità Ambientale che ha per oggetto la Fattibilità Tecnico ed Economica della Linea Metrobus Direttrice San Donato.

L'intervento in oggetto si inserisce nell'ambito di una programmazione più generale della Città metropolitana di Bologna che prevede il potenziamento del sistema di trasporto pubblico metropolitano. La realizzazione, in particolare, della linea Metrobus sulla direttrice S. Donato, previste dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città metropolitana di Bologna, approvato il 27/11/2019, costituisce elemento portante della rete del trasporto collettivo lungo la direttrice, da concretizzarsi con un sistema di trasporto assimilabile a Bus Rapid Transit (BRT).

Il sistema Metrobus sulla direttrice S. Donato sarà costituito da un corridoio infrastrutturato che si svilupperà tra l'autostazione di Bologna e il Capolinea di Baricella, effettuando due tipi di servizi:

- Metrobus AV (Alta Velocità), con corse che si svilupperanno sulla relazione extraurbana Bologna-Baricella, che effettueranno servizio solo nella fermate principali, appositamente infrastrutturate per garantire alti livelli di accessibilità e confort, tempi ridotti di incarrozzamento e una dotazione di servizi propria di un sistema portante (adeguati spazi di attesa, intermodalità, informazioni in tempo reale, ecc.), e che saranno effettuati con autobus elettrici snodati da 18 m, con allestimenti interni con una quota prevalente di posti a sedere.
- Metrobus AC (Alta Capacità), con corse che si svilupperanno sulla relazione suburbana Bologna-Granarolo, che effettueranno servizio in tutte le fermate extraurbane, anche quelle non servite dal Metrobus AV, e che saranno effettuate con autobus elettrici snodati da 18 m, con allestimenti interni con una quota prevalente di posti in piedi.



Figura 1-1 - Linea Metrobus Direttrice San Donato (Bologna – Baricella)

Si sottolinea, fin da subito, che Il progetto in esame non rientra tra le categorie di cui ai commi 6 e 7 dell'art. 6 del d.lgs. 152/2006, data la sua natura riferibile alle seguenti opere e interventi:

- introduzione di un sistema di trasporto su sede stradale esistente utilizzata per lo più in promiscuo;
- realizzazione di nuove fermate e capolinea nonché delle opere necessarie a garantirne l'accessibilità e l'interscambio con le altre modalità di trasporto, pubblico e privato;
- interventi di allargamento, localizzato, della sede stradale al fine di realizzare, nei contesti più critici dal punto di vista del traffico veicolare, corsie preferenziali.
- introduzione di una nuova intersezione a rotatoria tra due viabilità comunali.

### 2 Obiettivi e contenuti del documento

Il presente Studio di Prefattibilità Ambientale (ovvero "Studio di fattibilità ambientale e paesaggistica" di cui all'art. 23, comma 6, del D. Lgs 50/2016) ha lo scopo di verificare gli effetti sulle matrici ambientali potenzialmente correlati alla realizzazione delle opere in oggetto, tenendo conto del livello della progettazione sviluppato. Tale studio, previsto dal D. Lgs 50/2016 e regolato - nelle more del relativo regolamento di attuazione ed esecuzione - dal D.P.R. n.207/2010, comprende:

- la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale;
- lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
- l'illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;
- la determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico, con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori;
- l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto".

Di seguito, in sintesi, i contenuti e organizzazione dello studio:

- Inquadramento del Progetto
  - Descrizione delle finalità dell'intervento oggetto di analisi;
  - Descrizione dell'ubicazione dell'opera;
  - Descrizione delle alternative progettuali.
- Descrizione del progetto
  - Descrizione delle caratteristiche fisiche delle opere e definizione dei fattori di pressione connessi all'introduzione fisica delle infrastrutture;
  - Descrizione delle caratteristiche di utilizzo dell'opera e definizione dei fattori di pressione connessi all'esercizio delle infrastrutture;
  - Ipotesi sulle modalità realizzative e sui fattori di pressione connessi alle attività di costruzione;
- Inquadramento programmatico territoriale
  - Definizione della cornice programmatica e pianificatoria in cui si inserisce l'opera (con riferimento anche ai vincoli e alle tutele presenti nelle aree direttamente coinvolte e nel territorio di riferimento);
- Caratterizzazione dello Stato Ambientale Ante Opera
  - Per ogni componente/fattore/aspetto ambientale potenzialmente interessato, l'analisi conoscitiva finalizzata a caratterizzarne lo stato di qualità e sensibilità specifica alle trasformazioni in progetto.
- Individuazione e stima delle interferenze potenziali
  - Descrizione della metodologia adottata per l'individuazione e misurazione degli effetti attesi;
  - Per ogni Componente/Fattore ambientale ritenuto significativo:
    - Analisi dell'iterazione tra le azioni di progetto/fattore di impatto e Componente/Aspetto ambientale;
    - Identificazione e quantificazione dei fattori di pressione associati all'infrastruttura, al suo funzionamento e alla sua realizzazione;
    - Identificazione delle possibili misure e/o interventi di inserimento delle opere e di mitigazione in fase di esercizio degli impatti sulla componente o rispetto al fattore considerato.
    - Valutazione della significatività degli effetti (misurata a valle delle azioni di mitigazione).

Le componenti ed i fattori ambientali potenzialmente interessati dalle opere in oggetto e che, pertanto, sono state trattate nell'ambito di questo studio, sono le seguenti (tra parentesi si indica la sigla di richiamo nelle tabelle che seguono al paragrafo 4.3):

- Clima e condizioni meteorologiche;
- Qualità dell'aria (ATM);
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo (ACQ);
- Suolo, Sottosuolo (SUO);
- Vegetazione ed ecosistemi (VEG ECO);
- Rumore (RUM);
- Uso del suolo (USO);
- Paesaggio (PAE);
- Patrimonio storico-culturale e archeologico (STOR ARCHEO).

Sono parte integrante di questo studio i seguenti elaborati grafici:

- Sistema dei vincoli ambientale e paesaggistici
- Pianificazione urbanistica comunale

- Classificazione acustica comunale
- Uso del suolo

### 3 Approccio metodologico

Di seguito si illustra in modo sintetico la metodologia adottata per l'analisi e la stima degli effetti delle azioni di progetto sulle componenti o sui fattori ambientali coinvolti. Con tale scopo è stato prefigurato e applicato un processo che si fonda sui seguenti momenti (che rispecchiano, peraltro, la struttura dello Studio):

- Identificazione e analisi delle azioni di Progetto;
- Analisi conoscitiva ambientale;
- Analisi degli interferenze/effetti potenziali;
- Definizione delle misure e interventi correttive;
- Valutazione della significatività dell'interferenza/effetto.

#### 3.1 Identificazione e Analisi delle azioni di Progetto

Questa fase è finalizzata alla preliminare traduzione delle opere e delle attività realizzative in "azioni di progetto" (elementi d'opera o attività di lavorazioni omogenee anche e soprattutto dal punto di vista dei fattori causali di impatto associati) nonché a definirne natura, caratteristiche, entità, durata e ambito di influenza (ovvero il dominio di disturbo potenziale) rispetto ad ogni componente/fattore ambientale interessato. Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione rientrano tra le azioni di progetto non solo le attività di realizzazione delle singole opere, ma anche le attività preposte all'impianto e all'esercizio della cantierizzazione. Per quanto riguarda specificatamente l'esercizio, la caratterizzazione delle azioni terrà conto dei diversi scenari temporali o di attivazione eventualmente previsti o, in ogni caso, dello scenario più critico.

#### 3.2 Analisi conoscitiva ambientale

Su questa fase si fonda l'inquadramento programmatico e la caratterizzazione ambientale dell'ambito interferito. L'inquadramento territoriale/programmatico e lo studio di area vasta sono finalizzati, anche, ad intercettare ed eventualmente considerare, potenziali fattori di pressione sinergici derivanti dalla sovrapposizione delle azioni del progetto con quelle di altri interventi programmati.

La caratterizzazione ambientale di dettaglio, articolata per componenti e fattori ambientali, è finalizzata alla definizione della sensibilità specifica, riferita, a seconda dei casi, ad unità di territorio e/o elementi (bersagli). L'articolazione dell'ambito di analisi in elementi e aree a sensibilità omogenea è funzionale alla successiva stima degli impatti.

La sensibilità di un bersaglio verrà valutata, in generale, tenendo conto delle seguenti caratteristiche:

- fragilità specifica, intesa come livello di suscettibilità del bersaglio all'alterazione di stato (temporanea o permanente) per effetto delle azioni di progetto
- Importanza del bersaglio, in relazione al valore che riveste in sé o nell'ambito di uno specifico sistema, in termini di utilità, costo, rarità o rappresentatività.

Pertanto, per ogni bersaglio individuato saranno attribuiti livelli di sensibilità tenendo conto, quando applicabili, di benchmark normativi o diffusamente riconosciuti.

#### 3.3 Analisi dei fattori di impatto

Attività questa che si configura come un primo screening dei fattori di pressione volta a definire il quadro delle ricadute dirette e indirette. Tale fase si avvale anche delle analisi e studi specialistici elaborati per la definizione progettuale.

L'attività si articola in due sotto-fasi:

- Identificazione dei fattori di pressione
- Individuazione degli effetti potenziali

##### 3.3.1 Identificazione dei fattori di pressione

Nella prima sotto-fase saranno identificati e attribuiti ad ogni azione di progetto i "fattori di pressione" sulle componenti o sui fattori ambientali (es. occupazione, sottrazione/consumo, intrusione, emissioni, ecc.). I fattori di pressione definiscono intrinsecamente le tipologie di impatto a cui sono potenzialmente soggette le componenti o che possono incidere sui fattori ambientali.

Nella seconda fase, attraverso l'elaborazione di analisi specialistiche, sarà determinata, per ogni componente ambientale e fattore ambientale, la pertinenza e significatività (in termini di caratteristiche, entità, durata, ...) dei fattori di pressione sugli elementi e aree a sensibilità omogenea individuati nella fase conoscitiva ambientale.

### 3.3.2 Individuazione degli effetti potenziali

Obiettivo di questa fase è l'identificazione degli effetti potenziali delle azioni di progetto sullo stato della componente. Tale attività, tiene conto della natura del fattore di pressione e della sensibilità specifica della componente o fattore ambientale.

### 3.4 Definizione delle misure e interventi correttivi

Sulla base dell'analisi degli impatti sono considerate, per ogni componente o fattore ambientale, le strategie per il contenimento degli impatti e per un migliore inserimento del progetto. Tali strategie, specifiche per la fase di costruzione e di esercizio, si muoveranno su tre linee d'azione:

- l'introduzione di modifiche al progetto volte a migliorare le prestazioni ambientali dello stesso (come ad esempio modifiche alla geometria delle opere o delle aree di lavorazione);
- l'individuazione preliminare di mitigazioni (opere a verde, presidi finalizzati all'incremento della sicurezza, barriere acustiche, pannelli antipolvere, ecc.);
- misure e provvedimenti di carattere gestionale (sia in riferimento alla fase costruttiva, sia alle modalità di impiego delle infrastrutture).

### 3.5 Valutazione delle significatività degli effetti potenziali

Nell'ambito di questo studio, la stima della significatività dei potenziali effetti rilevanti determinati dall'opera in progetto sull'ambiente è funzionale all'individuazione di quei temi di approfondimento progettuale che si ritiene debbano essere affrontati ai fini di orientare il rapporto Opera – Ambiente verso una maggiore compatibilità e sostenibilità ambientale. In ragione di tale finalità, la stima della significatività è stata concepita come l'esito di un processo articolato in due fasi successive aventi rispettivamente ad oggetto la magnitudo dell'effetto potenziale atteso e la sua valutazione alla luce delle ottimizzazioni effettivamente perseguibili mediante le diverse tipologie di scelte progettuali che potranno essere condotte nella successiva fase di progettazione.

La valutazione della significatività degli effetti ambientali di segno negativo sarà effettuata, tenendo conto:

- delle caratteristiche di prevenibilità e mitigabilità dell'effetto
- dell'entità del disturbo attesa valutata rispetto ai seguenti livelli di magnitudo:
  - Basso
  - Moderato
  - Rilevante
  - Altamente rilevante

La stima conclusiva della significatività è condotta mediante un giudizio qualitativo, articolato rispetto ad una scala organizzata nei seguenti cinque livelli:

- S1 – Trascurabile
- S2 – Scarsamente significativo
- S3 – Mediamente significativo
- S4 – Significativo
- S5 – Altamente significativo

L'attribuzione del giudizio di significatività di segno negativo è operata secondo la seguente matrice di correlazione.

Tipologia dei risultati conseguibili mediante le successive scelte progettuali	Rango effetto			
	Basso	Moderato	Rilevante	Altamente rilevante
Effetto Prevenibile	S1	S1	S2	S2
Effetto Mitigabile	S1	S2	S3	S3
Effetto Parzialmente mitigabile	S2	S2	S3	S4
Effetto Compensabile	S2	S3	S4	S4
Effetto Non mitigabile e/o compensabile	S2	S3	S4	S5
Legenda Significatività	S1	Trascurabile		
	S2	Scarsamente significativo		
	S3	Mediamente significativo		
	S4	Significativo		
	S5	Altamente significativo		

Figura 3-1 – Giudizio di significatività degli effetti negativi matrice di correlazione (caratteristiche / magnitudo)

Inoltre, nell'ambito della metodologia di valutazione, ai cinque livelli di significatività degli effetti negativi, se ne aggiungono altri due:

- S+ – Effetto sensibilmente positivo;
- S0 – Effetto nullo (riferito alle azioni a cui non sono associabili né effetti negativi, né effetti sensibilmente positivi).

S+	Effetto sensibilmente positivo
S0	Effetto nullo

A valle dell'attribuzione di significatività degli effetti attesi e a partire, ovviamente, da tale attribuzione, è stata effettuata una valutazione sintetica della significatività degli impatti sulle specifiche componenti ambientali finalizzata all'identificazione degli aspetti ambientali di progetto.

## 4 Descrizione del progetto

### 4.1 Inquadramento del progetto

Le aree interessate dal tracciato in progetto, tutte all'interno del territorio della Città metropolitana di Bologna, si sviluppano per poco più di 28 chilometri, a partire dall'Autostazione, collocata al margine nord-est del Centro Storico di Bologna, in direzione est lungo la direttrice di Via San Donato, attraversando, da ovest ad est, i territori dei comuni di Bologna, Granarolo, Budrio, Minerbio e Baricella. Come detto in premessa il progetto riguarda l'implementazione, lungo la direttrice San Donato, di un sistema di trasporto pubblico a transito veloce (BRT).

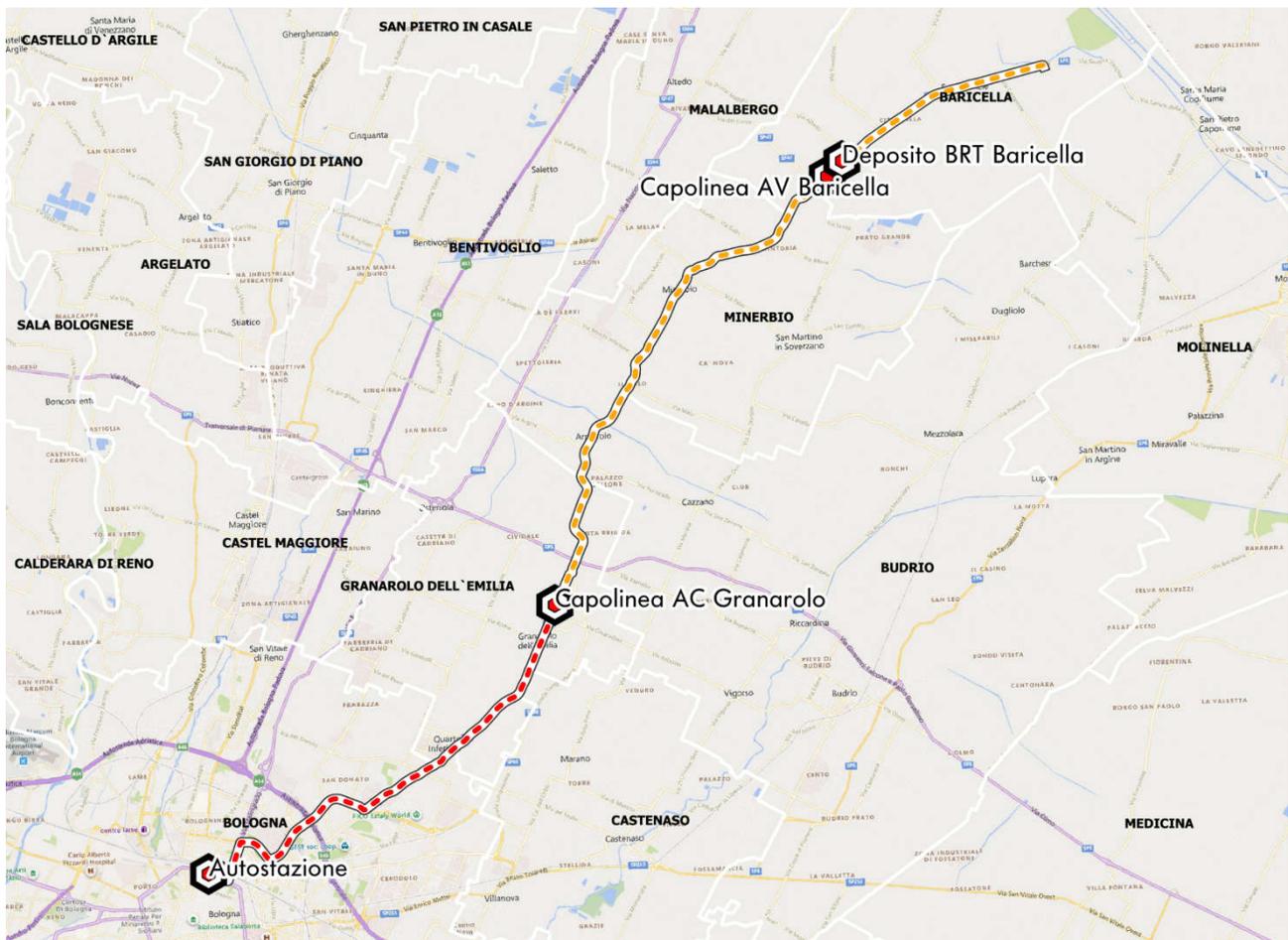


Figura 4-1 - Inquadramento amministrativo delle aree interessate dagli interventi

INSERIRE LA SINTESI DEGLI INTERVENTI

La via di corsa delle linee Metrobus di progetto è in prevalenza coincidente con la sede stradale esistente, utilizzata in promiscuo con le altre modalità di trasporto; ciononostante sono garantite per entrambe le linee velocità commerciali elevate (superiori a 29 km/h per la AC e a 39 km/h per la AV) grazie alla realizzazione di una serie di interventi infrastrutturali localizzati, alla predisposizione di un sistema di gestione del traffico che controllerà gli impianti semaforici lungo la direttrice garantendone l'asservimento al transito del Metrobus e evitando la fermata del Metrobus AV nelle fermate minori.

Per quanto riguarda gli interventi infrastrutturali questi, riguardano le seguenti azioni:

- riqualificazione e allestimento secondo nuovi standard, derivati dai sistemi BRT, delle fermate Metrobus AV;
- realizzazione di nuove fermate e capolinea e delle opere necessarie a garantirne l'accessibilità e l'interscambio con le altre modalità di trasporto, pubblico e privato;
- predisposizione delle aree di deposito per il materiale rotabile e loro attrezzaggio, tra gli altri, con gli impianti necessari alla ricarica dei mezzi;
- realizzazione di interventi stradali finalizzati a incrementare la velocità commerciale e la sicurezza dei servizi Metrobus e in particolare:
  - allargamenti localizzati della sede stradale esistente al fine di consentire la realizzazione di tratti di corsia preferenziale,
  - realizzazione, per le fermate in ambito extraurbano ove le condizioni al contorno lo consentano, di golfi di fermata esterni alle corsie di marcia e di impianti semaforici asserviti, atti a garantire una pronta e sicura reimmissione dei mezzi Metrobus nella corsia di marcia dopo la sosta in fermata;
- altri interventi finalizzati alla intermodalità, e tra questi:
  - realizzazione di specifici spazi di sosta per biciclette, moto e auto private, nelle immediate adiacenze delle fermate Metrobus e dedicati all'interscambio con i servizi di TPL
  - predisposizione di postazioni dei servizi di bike-sharing già attivi nell'ambito metropolitano in corrispondenza di fermate del Metrobus
  - integrazione della fermata Michelino nel Centro di Mobilità del Terminal Fiera, capolinea della futura Linea Rossa del tram di Bologna

## 4.2 Caratteristiche del servizio

Come già detto, sul corridoio infrastrutturato, che si svilupperà lungo la direttrice di San Donato, verranno attivate due tipologie di servizio:

- Metrobus AV (Alta Velocità). Riferito alla relazione extraurbana Bologna-Baricella, con corse che effettueranno servizio solo nelle fermate principali, appositamente infrastrutturate e equipaggiate e con autobus elettrici snodati da 18 m, con allestimenti interni con una quota prevalente di posti a sedere.
- Metrobus AC (Alta Capacità), con corse che si svilupperanno sulla relazione suburbana Bologna-Granarolo, che effettueranno servizio in tutte le fermate e che saranno effettuate con autobus elettrici snodati da 18 m, con allestimenti interni con una quota prevalente di posti in piedi.

I servizi dalle linee Metrobus andranno a sostituire quelli delle linee del TPL extraurbano ordinario (non scolastico), attualmente effettuano servizio sulla direttrice tra Bologna e Baricella.

L'offerta sulla linea Metrobus AV, è prevista pari a:

- fascia di punta della mattina (2h): 6 corse/h/direzione
- fascia di punta della sera (2h): 4 corse/h/direzione
- fasce di morbida (11,5 h): 2 corse/h/direzione

Mentre la linea Metrobus AC si prevedono:

- fascia di punta della mattina (2h): 4 corse/h/direzione
- fascia di punta della sera (2h): 2 corse/h/direzione
- fasce di morbida (11 h): 2 corse/h/direzione

L'attivazione delle linee Metrobus sarà accompagnata da una rimodulazione complessiva del TPL extraurbano nel bacino interessato, finalizzata a disegnare una rete di adduzione coordinata con il sistema portante, che consenta di accedere ai servizi Metrobus anche dalle località non direttamente toccate dalla direttrice e che garantisca un servizio minimo adeguato alle fermate non servite dal Metrobus.

## 4.3 Descrizione degli interventi infrastrutturale

### 4.3.1 Deposito di Mondonuovo

Comune BARICELLA

Contesto INSEDIAMENTO RESIDENZIALE IN AMBITO AGRICOLO A VALORE ECOLOGICO

#### Descrizione delle azioni progettuali

Il progetto prevede di utilizzare l'esistente deposito in località Mondonuovo, per la sosta notturna di 4 dei mezzi impiegati sulla linea Metrobus AV Bologna-Baricella. Dal punto di vista degli spazi di sosta e di servizio, non sono previste modifiche all'attuale configurazione del deposito. Gli interventi previsti riguardano esclusivamente l'attrezzaggio degli dell'impianto con 4 punti per la ricarica notturna (lenta).



Figura 4-2 – Deposito di Mondonuovo (Baricella)

Portata dell'intervento IRRILEVANTE

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO

### 4.3.2 Deposito e capolinea di Baricella

Comune BARICELLA

Contesto URBANO

#### Descrizione delle azioni progettuali

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova area di deposito e capolinea al margine nord est dell'abitato di Baricella. Il sito individuato come ottimale, per posizione, dimensioni e disponibilità delle aree, si trova lungo via Savena Vecchia (proseguimento della direttrice San Donato), nel tratto compreso tra le vie Europa e Bocche.

L'area, in prossimità dell'edificio dell'ex stazione ferroviaria di Baricella, è posta sul lato nord della strada, andrà ad occupare il piazzale di proprietà della Città metropolitana già utilizzato per l'inversione di marcia dei mezzi del TPL e la porzione di terreno agricolo retrostante. È prevista la pavimentazione del piazzale esistente da destinare a parcheggio di interscambio e area per il kiss&ride. Sul lato nord ovest dell'area di parcheggio, è prevista la realizzazione di una banchina e dei relativi spazi di fermata per i mezzi Metrobus che effettuano capolinea a Baricella.

Alle spalle della fermata il progetto prevede la realizzazione dell'area di deposito. Nell'area del deposito sono previsti spazi per la sosta inoperosa dei mezzi, 7 stalli per mezzi fino a 18 m e 9 per mezzi fino a 12 m. Gli stalli di sosta per i mezzi Metrobus sono coperti e attrezzati con gli impianti per la ricarica lenta notturna.

La realizzazione del piazzale determina l'eliminazione delle alberature che separano l'attuale piazzale dall'area agricola retrostante. Nelle successive fasi progettuali, dovranno essere previste le necessarie opere di sistemazione a verde del piazzale, finalizzate sia alla mitigazione/compensazione degli elementi sottratti, sia all'inserimento della nuova infrastruttura.

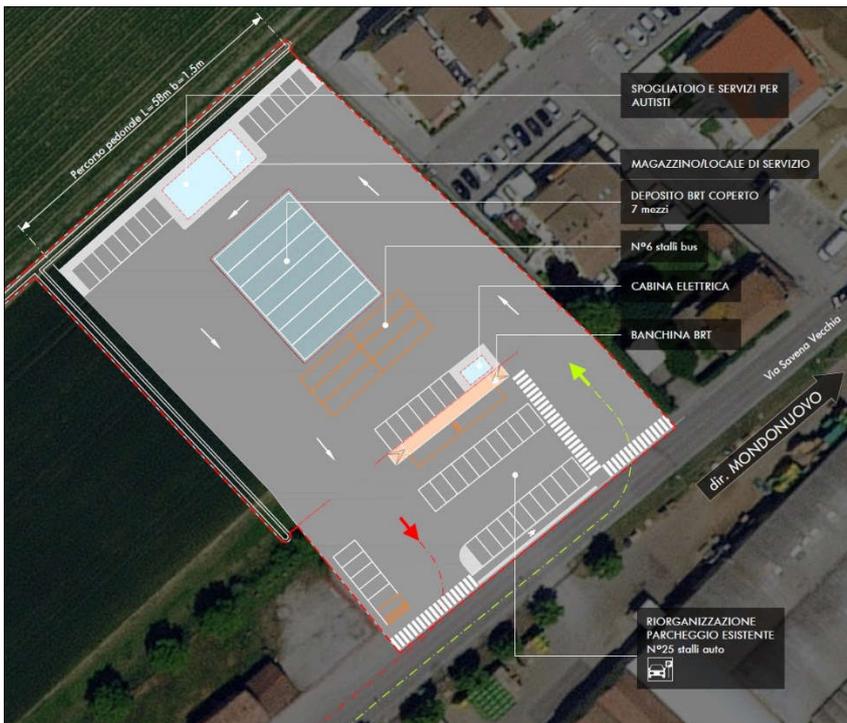


Figura 4-3. Capolinea e deposito di Baricella. Planimetria.

Portata dell'intervento      SIGNIFICATIVA

Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X	X	X	X	X	X	X	

### 4.3.3 Fermata Baricella

Comune BARICELLA

Contesto URBANO

#### Descrizione delle azioni progettuali

La fermata “Baricella” è una fermata prettamente urbana, localizzata al centro dell’abitato omonimo. Il progetto Metrobus ne prevede il mantenimento sostanzialmente nella posizione attuale, ma prevedendo spazi di fermata per i viaggiatori più ampi e meglio attrezzati. Per favorire l’accessibilità ciclabile, già agevolata dall’andamento pianeggiante e dalle dimensioni compatte dell’abitato e dalla presenza di percorsi ciclabili, si prevede di riutilizzare l’attuale spazio di fermata in direzione Mondonuovo, per la realizzazione di uno spazio di sosta per le biciclette.

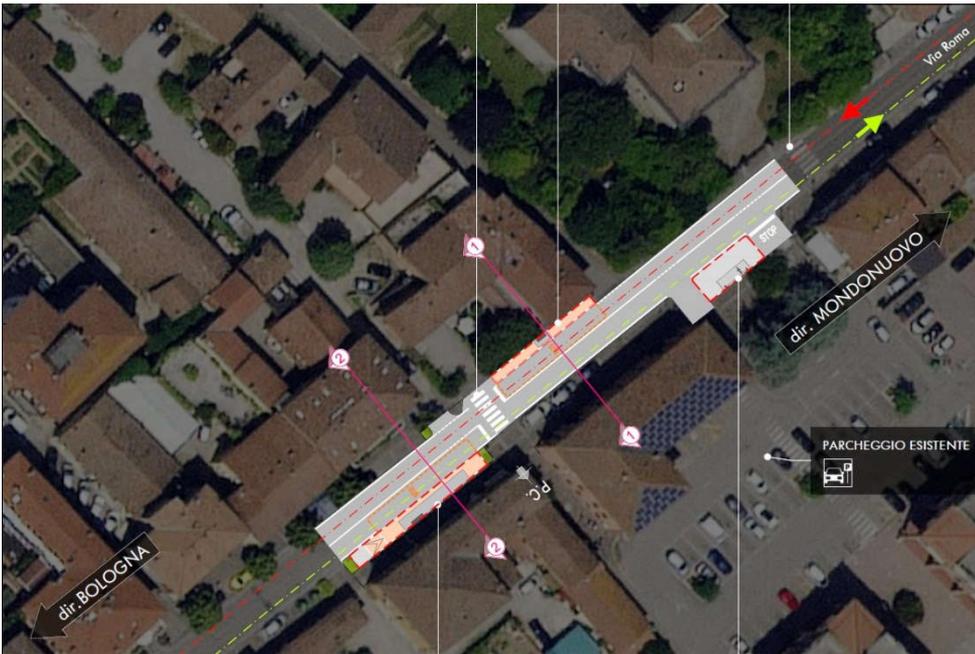


Figura 4-4. Capolinea Baricella. Planimetria.

Portata dell’intervento SCARSA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X				

#### 4.3.4 Fermata Tintoria

Comune MINERBIO

Contesto RESIDENZIALE IN AMBITO URBANO

##### Descrizione delle azioni progettuali

La fermata Tintoria, extraurbana, rimane collocata nella medesima posizione rispetto alla fermata esistente. Attualmente le dotazioni di fermata sono assenti o molto ridotte, pertanto sono previsti interventi di maggior infrastrutturazione per le fermate, attestata su strada. Per la realizzazione della banchina della fermata in direzione Bologna si rende necessario il tombamento del fosso di guardia esistente, che si provvede a ripristinare. Il percorso ciclopedonale esistente che corre lungo il lato sud della viabilità principale verrà opportunamente riconfigurato, aggirando esternamente la banchina della fermata in direzione Baricella. Tale intervento si sviluppa per una lunghezza pari a 70 m, arrivando fino via Mora, dove mediante un attraversamento ciclopedonale si crea continuità con il percorso ciclopedonale esistente lungo via Savena Inferiore. L'accesso alla fermata in direzione Bologna invece avviene in modalità pedonale mediante l'inserimento di un nuovo tratto di marciapiede di progetto lungo il lato nord della strada collegato all'attraversamento stradale.

Vengono, inoltre, ricavati due spazi adibiti alla sosta delle biciclette mediante rastrelliere coperte da pensiline posizionate all'intersezione con via del Biancospino e tra i passi carrabili presenti appena a monte della fermata in direzione Baricella. In questo modo sarà possibile raggiungere le fermate in bicicletta, parcheggiando il mezzo per l'intera giornata.

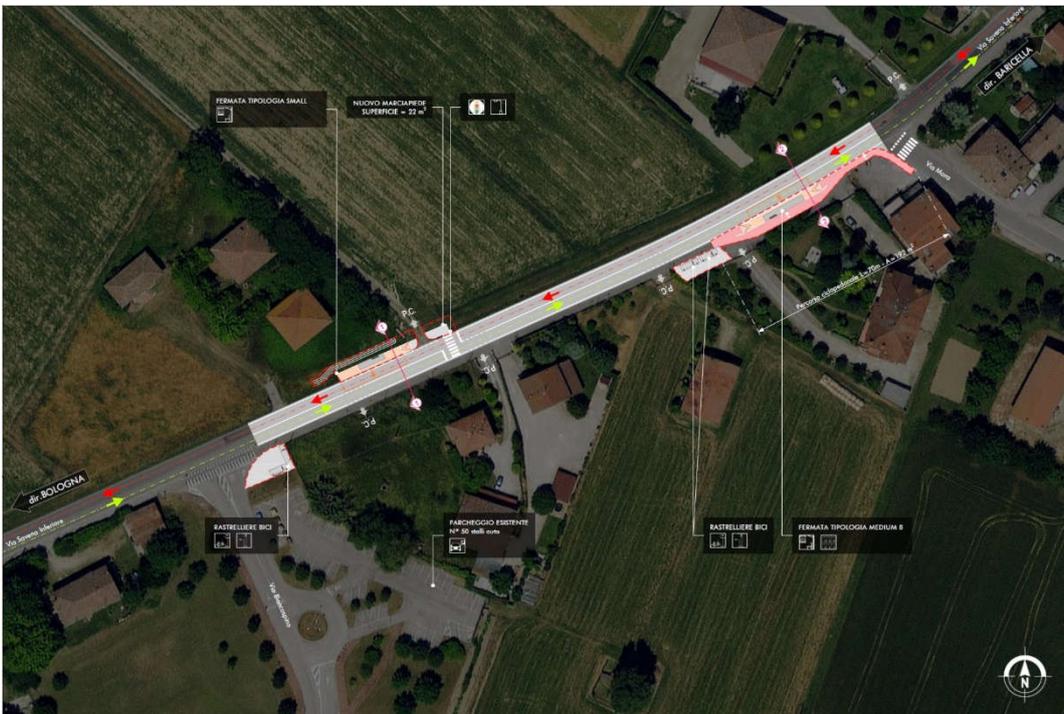


Figura 4-5. Fermata Tintoria. Planimetria.

Portata dell'intervento SCARSA

##### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X				

### 4.3.5 Fermata Minerbio Canaletto

Comune MINERBIO

Contesto CENTRO STORICO

#### Descrizione delle azioni progettuali

La banchina in direzione di Bologna sarà realizzata a fianco del marciapiede esistente e con questo raccordata a dare una unica superficie senza soluzione di continuità. L'introduzione della nuova banchina determinerà la soppressione di 4 stalli di sosta, due dei quali potranno essere ripristinati negli spazi della fermata attuale. Nella banchina è integrato uno spazio dedicato alla sosta delle biciclette al fine di favorire e ampliare l'accessibilità alla nuova fermata.

Non essendo presente marciapiede lato strada in corrispondenza della nuova fermata, la banchina in direzione Baricella verrà raccordata con la quota della banchina stradale.



Figura 4-6. Fermata Minerbio Canaletto. Planimetria.

Portata dell'intervento MEDIA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X			X	X

### 4.3.6 Corsia preferenziale di Minerbio – via Giuseppe Garibaldi

Comune MINERBIO

Contesto CENTRO STORICO

#### Descrizione delle azioni progettuali

Nel tratto di attraversamento dell’abitato di Minerbio, al fine di migliorare le attuali condizioni di circolazione su via Garibaldi, il progetto prevede di riorganizzare la sede stradale in modo tale da ricavare, per la nuova linea, una corsia preferenziale, in sede riservata non protetta. A tal fine è previsto lo spostamento e il ridimensionamento dell’attuale spartitraffico che corre centralmente alla strada. Nell’ambito della ridefinizione della sezione stradale si prevede inoltre l’introduzione di percorso ciclabile lungo via Garibaldi.



Figura 4-7. Minerbio - Via G. Garibaldi. Planimetria.

Portata dell’intervento MEDIA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X			X	X

### 4.3.7 Fermata Minerbio

Comune MINERBIO

Contesto CENTRO STORICO

#### Descrizione delle azioni progettuali

Gli spazi della fermata Minerbio vengono concentrati, per entrambe le direzioni all'esterno della tratta interessata dalla realizzazione della corsia preferenziale, e precisamente nella porzione di via Giuseppe Garibaldi compresa tra piazza Cesare Battisti e via Don Giovanni Minzoni.

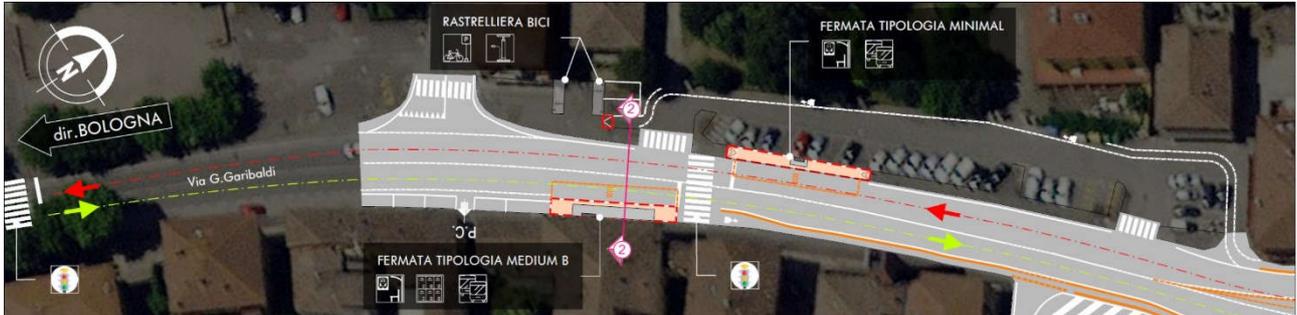


Figura 4-8. Fermata Minerbio. Planimetria.

Portata dell'intervento MEDIA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X			X	X

### 4.3.8 Fermata Cantelleria

Comune MINERBIO

Contesto NUCLEO INSEDIATO IN AMBITO RURALE

Descrizione delle azioni progettuali

Entrambe le fermate sono realizzate su strada. In direzione Bologna si sfrutta l'area verde oggi presente dietro alla banchina esistente come spazio pavimentato adibito alla sosta delle biciclette con rastrelliere coperte da pensiline.

In direzione Baricella invece l'inserimento della banchina è attuato deviando la pista ciclopedonale esistente.

A nord della fermata direzione Baricella si è individuata un'area, oggi del tutto sterrata e utilizzata come accesso a due abitazioni, da adibire a parcheggio pavimentato con l'inserimento di 18 stalli auto.



Figura 4-9. Fermata Cantelleria. Planimetria.

Portata dell'intervento BASSA

Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X	X	X		

### 4.3.9 Fermata Armarolo

Comune MINERBIO

Contesto RESIDENZIALE IN AMBITO RURALE

#### Descrizione delle azioni progettuali

La fermata Armarolo è asservita alla frazione Armarolo del comune di Budrio, costituita da un centro abitato e da qualche attività industriale e commerciale.

In direzione Baricella la banchina di progetto sarà realizzata a fianco del marciapiede esistente e con questo raccordata a dare un'unica superficie senza soluzione di continuità. Per la realizzazione della nuova banchina sarà necessaria la soppressione di alcuni stalli di sosta residenziali.

In direzione Bologna invece, la fermata è prevista in posizione inalterata rispetto all'attuale. Per questa fermata si prevede la realizzazione di una banchina di fermata alzando fino alla quota di +20 cm dal piano strada il marciapiede e realizzando i necessari raccordi altimetrici per garantire la permeabilità longitudinale al transito dei pedoni.



Figura 4-10. Fermata Armarolo. Planimetria.

Portata dell'intervento SCARSA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
				X			

#### 4.3.10 Fermata Ramello

Comune

GRANAROLO

Contesto

RESIDENZIALE IN AMBITO RURALE

Descrizione delle azioni progettuali

La fermata Ramello sorge in un'area extraurbana connotata sia da elementi di carattere industriale che da alcuni abitati residenziali dislocati nella zona. In direzione Baricella. La fermata viene realizzata su golfo dedicato, posticipandola di un'ottantina di metri circa rispetto alla posizione attuale. Il golfo è ricreato sfruttando la fascia di rispetto stradale, e insistendo in parte su terreno agricolo, in parte sulla pertinenza di un'area produttiva.

In direzione Bologna la presenza di un passo carrabile non rende conveniente la predisposizione di golfo dedicato e quindi la fermata viene servita su strada.



Figura 4-11. Fermata Armarolo. Planimetria.

Portata dell'intervento

SCARSA

Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
		X			X		

### 4.3.11 Capolinea Granarolo De Rossi

Comune GRANAROLO

Contesto URBANO

Descrizione delle azioni progettuali

Il progetto prevede di allargare il piazzale andando ad occupare una fascia residuale di un'area a verde pubblico, realizzando un secondo corsello, parallelo a quello esistente e posto alle spalle della fermata esistente. A fianco del nuovo corsello sarà realizzata una nuova banchina di fermata attrezzata con una pensilina e collegata al percorso esistente lungo via P. De Rossi.



Figura 4-12 – Capolinea Granarolo

Portata dell'intervento BASSA

Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X	X		X	X	X		

#### 4.3.12 Corsia preferenziale di Granarolo – via San Donato

Comune GRANAROLO

Contesto URBANO

##### Descrizione delle azioni progettuali

Al fine di eliminare gli effetti sulla nuova linea delle forti riduzioni della velocità che si sperimentano attualmente in attraversamento dell'abitato di Granarolo, dovuti alle caratteristiche geometriche della strada, il progetto prevede di realizzare, in direzione Bologna, un tratto di corsia preferenziale. La proposta prevede di vietare, tra via Tartarini e via Roma, il transito di attraversamento ai mezzi privati sulla corsia di via San Donato in direzione Bologna in modo da dedicarla al Metrobus.

Per gli spostamenti di attraversamento in direzione Bologna, la SP86 Lungosavena e via Foggianova costituiscono l'alternativa a via San Donato. Per gli spostamenti in ingresso a Granarolo da Nord o per quelli in uscita diretti verso sud, l'alternativa alla direttrice storica è offerta dal percorso su via Tartarini, via Europa, via P. Borsellino, via del Mulino o via Roma.

Su via San Donato è prevista inoltre la realizzazione di una pista ciclabile quale completamento di quella esistente lungo via S. Donato, dentro l'abitato di Granarolo. Per la sua realizzazione si rende necessario trasformare gli attuali 113 stalli a spina che si attestano sul lato est della via San Donato con 70 stalli in linea.

A sud dell'intersezione con via Roma, dopo una breve interruzione, la corsia preferenziale prosegue fino a poco prima della fermata Matteucci. In questa tratta, la sezione stradale consente di mantenere anche il doppio senso di circolazione per i veicoli privati.



Figura 4-13. Corsia preferenziale nel centro urbano di Granarolo. Planimetria di inquadramento

Portata dell'intervento BASSA

##### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X	X	X		

### 4.3.13 Fermata Granarolo

Comune GRANAROLO

Contesto URBANO

#### Descrizione delle azioni progettuali

La fermata “Granarolo” è la principale fermata del TPL a servizio dell’abitato di Granarolo. Per tale fermata è previsto l’adeguamento agli standard Metrobus.

L’accessibilità ciclabile è possibile attraverso la pista ciclabile di progetto che corre sul lato est di San Donato. In prossimità della fermata in direzione Baricella è prevista la realizzazione di uno spazio di sosta dedicato, attrezzato con due rastrelliere coperte.

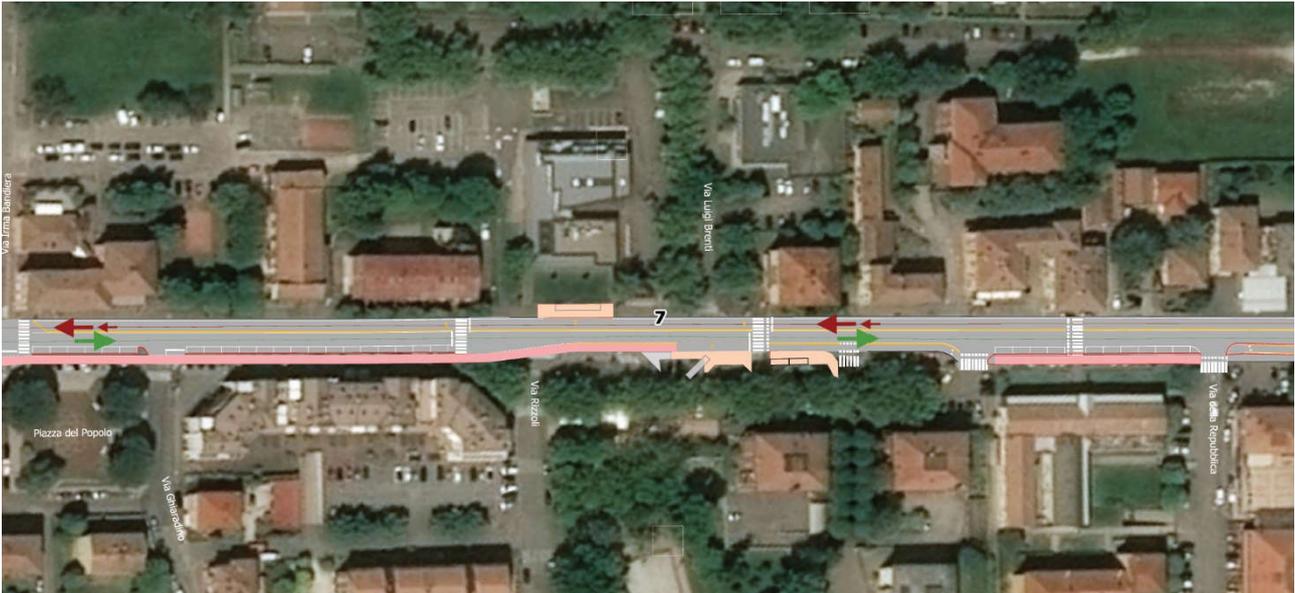


Figura 4-14 Fermata Granarolo

Portata dell’intervento BASSA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X	X	X		

#### 4.3.14 Fermata Granarolo via Roma

Comune GRANAROLO

Contesto URBANO

Descrizione delle azioni progettuali

La fermata in direzione Bologna viene mantenuta nella posizione attuale, nel tratto di via San Donato immediatamente a nord dell'intersezione con via Roma. I tronchi delle alberature presenti nella tratta oggetto di innalzamento della quota di calpestio verranno protetti con apposite griglie. In posizione arretrata rispetto all'allineamento delle alberature, verrà installata una nuova pensilina del tipo *small*. Lo spazio di fermata dei mezzi del TPL sarà su strada, nella corsia preferenziale di progetto.

La collocazione della fermata è resa possibile dall'eliminazione della sosta a spina per dare spazio al percorso ciclopedonale

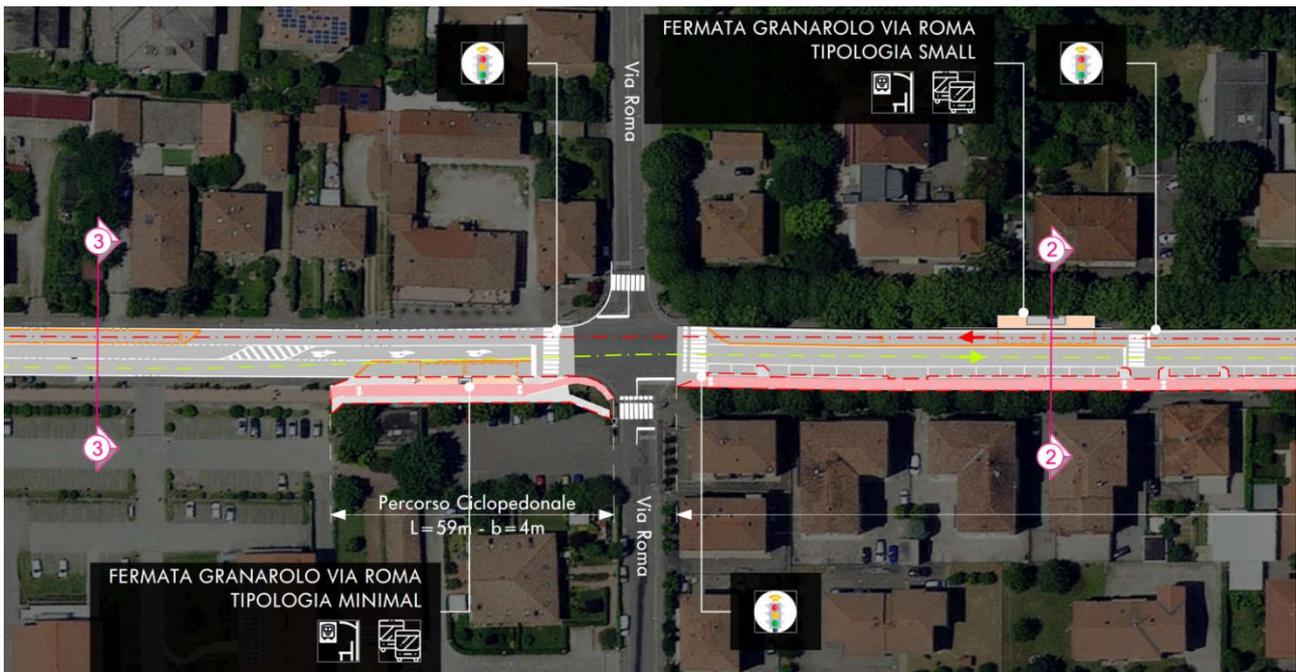


Figura 4-15: Fermata Granarolo via Roma - planimetria di progetto

Portata dell'intervento BASSA

Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X	X	X		

### 4.3.15 Fermata Granarolo Matteucci

Comune GRANAROLO

Contesto URBANO

#### Descrizione delle azioni progettuali

La fermata in direzione Bologna sarà realizzata sulla fascia verde che separa la sede stradale dal percorso pedonale e sarà raccordata con questo dare un'unica superficie senza soluzione di continuità.

In direzione Baricella il progetto prevede di realizzare la nuova banchina allineata con l'attuale ciglio stradale. Per ripristinare la continuità del percorso ciclo pedonale; nel tratto in corrispondenza della banchina, questo verrà deviato, arretrandolo rispetto alla strada per portarlo tra la banchina e il muro dell'edificio retrostante.



Figura 4-16: Fermata Granarolo Matteucci - Planimetria.

Portata dell'intervento BASSA

#### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X	X	X		

#### 4.3.16 Fermata Quarto Inferiore

Comune GRANAROLO  
Contesto CENTRO STORICO

##### Descrizione delle azioni progettuali

Per l'adeguamento della fermata in direzione Bologna, si sfrutterà il marciapiede esistente rialzandolo di 5 cm per portarlo a quota 20 cm dal piano stradale. In direzione Baricella lo spazio della banchina sarà ottenuto riorganizzando interamente lo spazio presente tra la strada e gli esercizi oggi presenti che saranno collegati alla banchina da un marciapiede rialzato dove troverà collocazione anche una pensilina per la manutenzione, il parcheggio e lo sharing delle biciclette.



Figura 4-17. Fermata Quarto Inferiore. Planimetria.

Portata dell'intervento BASSA

##### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
X			X	X	X		X

#### 4.3.17 Rotatoria via San Donato – via Calamosco

Comune BOLOGNA

Contesto AGRICOLO PERIURBANO

##### Descrizione delle azioni progettuali

Il progetto prevede l'introduzione di una nuova rotatoria in sostituzione dell'attuale intersezione regolata da semaforo tra Via San Donato e via Calamosco al fine di eliminare la semaforizzazione e fluidificare le manovre.

L'intervento di progetto prevede la realizzazione della rotatoria con apposite corsie riservate al Metrobus. La rotatoria è stata traslata verso sud su via S. Donato per evitare l'interferenza con l'agglomerato abitativo esistente. A causa di questa traslazione si è resa necessaria una variante di tracciato per Via Calamosco per circa 230 m. La soluzione prevede anche l'inserimento di una pista ciclopedonale di larghezza 2,50 m che collega le zone abitative che si trovano lungo Via S. Donato a nord e a sud dell'incrocio con Via Calamosco. Va evidenziato che la rotatoria andrà ad occupare una fascia marginale di un'area boscata che si sviluppa a tra via della Canapa e via San Donato. La variante stradale interferisce, invece, con l'area agricola a nord di via San Donato, sia come occupazione diretta, sia per la creazione di un'area interclusa.



Figura 4-18. Rotatoria Via San Donato – Via Calamosco. Planimetria.

Portata dell'intervento SIGNIFICATIVA

##### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
	X	X		X	X	X	X

#### 4.3.18 Fermata Menarini

Comune BOLOGNA

Contesto INDUSTRIALE

##### Descrizione delle azioni progettuali

La Fermata Menarini si inserisce in un contesto extraurbano, fortemente industrializzato e caratterizzato dalla presenza di aree verdi. Oltre alle fermate, che saranno collocate entrambe su strada, si prevede la realizzazione di un'area pavimentata destinata alla sosta delle biciclette, attrezzata di rastrelliere coperte da pensiline ed illuminate, e di una stazione fissa di bike-sharing. Tale intervento comporta il tombamento del fosso di guardia che si provvede a ripristinare. Si prevede, inoltre, l'inserimento di una corsia riservata al Metrobus in approccio alla rotatoria Luchino Visconti, mediante allargamento della sede stradale. Unitamente all'allargamento della sede stradale, che interferisce con una fascia di terreno agricolo, è prevista la costituzione di un arginello stradale e di un fosso di guardia per il drenaggio delle acque.



Figura 4-19. Fermata Menarini. Planimetria.

Portata dell'intervento BASSA

##### Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO
	X	X		X	X		

**4.3.19 Fermata Michelino**

Comune BOLOGNA

Contesto INDUSTRIALE

*Descrizione delle azioni progettuali*

La Fermata Michelino sorge nell'area industriale di Bologna, in prossimità al complesso fieristico della città e ad altri poli attrattori importanti come ad esempio il cinema.

Le fermate del Metrobus, collocate frontalmente saranno dotate di banchine, secondo gli standard Metrobus.



Figura 4-20. Fermata Michelino. Planimetria.

Portata dell'intervento IRRILEVANTE

*Fattori Ambientali potenzialmente coinvolti*

ATM	SUO	ACQ	RUM	VEG ECO	USO	PAE	STOR ARCHEO

## 5 Inquadramento programmatico territoriale

Il tracciato della linea in esame, ricadente nel territorio della Regione Emilia Romagna e, più precisamente, in quello della Città metropolitana di Bologna, interessa nel suo sviluppo i territori dei comuni di Bologna, Granarolo dell'Emilia, Budrio, Minerbio, Baricella.

Il quadro della pianificazione territoriale-urbanistica di riferimento al progetto è pertanto delineato:

- a livello regionale,
  - dal Piano Territoriale Regionale (PTR);
  - dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- a livello di Città metropolitana
  - dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

A livello comunale, la pianificazione comunale generale è implementata mediante i Piani Strutturali Comunali (PSC) o, in caso di associazioni di comuni, i Piani Strutturali Associati, introdotti dalla Legge Regionale 20/2000.

Con la nuova L.R. 24/2017, la regione Emilia-Romagna ha avviato un nuovo periodo di rinnovamento per la pianificazione territoriale ed urbanistica, prevedendo che il nuovo governo del territorio abbia quali obiettivi principali il contenimento del consumo, la rigenerazione dei territori urbanizzati, la valorizzazione dei terreni agricoli e del **territorio nelle sue caratteristiche ambientali e paesaggistiche** e la tutela **degli elementi storici e culturali**, da perseguire anche mediante i nuovi strumenti urbanistici previsti:

- a livello comunale: PUG (Piano Urbanistico Generale), Accordi Operativi e Piani attuativi;
- a livello metropolitano: PTM (Piano Territoriale Metropolitano).

Per la Città metropolitana di Bologna è in corso di approvazione il PTM (adottato il 23/12/2020 ed in regime di salvaguardia).

### 5.1 Il Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), ai sensi dell'articolo 23 della L.R. 20/2000 è lo strumento di programmazione con il quale la Regione definisce gli obiettivi per assicurare lo sviluppo e la coesione sociale, accrescere la competitività del sistema territoriale regionale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali. Approvato dall'Assemblea Legislativa con deliberazione n° 276 del 3 febbraio 2010, lo strumento nasce con la finalità di offrire una visione d'insieme del futuro della società regionale, verso la quale orientare le scelte di programmazione e pianificazione delle istituzioni, e una cornice di riferimento per l'azione degli attori pubblici e privati dello sviluppo dell'economia e della società regionali. Per tale ragione, è prevalente la visione di un PTR non immediatamente normativo, che favorisce l'innovazione della governance, in un rapporto di collaborazione aperta e condivisa con le istituzioni territoriali.

Gli obiettivi di Piano, così come definiti nel documento n° 1 di PTR "Una Regione attraente", sono riassumibili in cinque punti:

1. ripartire dalla città: contenere il consumo dei suoli, riqualificare le città, i centri storici e i quartieri, combattendo il degrado edilizio, urbanistico e sociale; ricostituire i tessuti consumati e strappati, creando nuove relazioni, rivalutando la quantità e la qualità degli spazi pubblici: non solo standard, ma più progetto, più cultura, più arte e bellezza. Pensare le città di domani vuol dire avere anche il coraggio di demolire e ricostruire, di rigenerare pezzi di città e di offrire nuovi spazi collettivi di vita sociale e di verde, nuovi riferimenti di identità condizioni vere, strutturali e percepibili si sicurezza. E vuol dire dare priorità alle reti della mobilità sostenibile: corsie preferenziali per i mezzi pubblici, trasporti urbani collettivi in sede propria, piste ciclabili.
2. attribuire alle reti (in particolare alle reti infrastrutturali e alle reti ecosistemiche) la funzione ordinatrice del sistema; partire cioè dalla accessibilità dei luoghi e dei servizi e dalle potenzialità offerte prima di tutto dallo sviluppo della rete della mobilità delle persone e delle merci per distribuire i pesi urbanistici, le imprese, la popolazione; e insieme considerare l'esigenza di connettere e qualificare le reti ecosistemiche e ridisegnare il paesaggio;
3. ridare forma alle città e al territorio, intervenendo sui confini e sulle zone indistinte, trascurate, abbandonate, e ricucendo i tessuti urbani, città e campagna, centri e periferie, pensando che non conta solo come si occupa lo spazio, ma come lo si vive o lo si dovrebbe vivere
4. far decollare un grande progetto di riqualificazione del paesaggio, che abbia a riferimento non solo il mare e l'Appennino, ma anche il territorio industrializzato e le campagne della regione;
5. prevedere lo sviluppo degli insediamenti produttivi nella rete delle aree ecologicamente attrezzate, energeticamente virtuose, non disperse nel territorio e coerentemente integrate con il sistema della mobilità.

Il PTR non si pone come strumento con un carattere dispositivo ma offre una visione strategica d'insieme del territorio regionale, verso il quale orientare le scelte di programmazione e pianificazione di livello provinciale e comunale che ne definiscono le regole e l'assetto.

Il PTR riferisce il quadro degli indirizzi a contesti caratterizzati da omogenee condizioni territoriali, che considera come "sistemi complessi di area vasta" ovvero "rappresentazioni integrate fra spazi urbani e spazi a maggior grado di naturalità". In particolare, il PTR individua due tipi di sistemi complessi: "area vasta a Dominante antropizzata"; "area vasta a Dominante naturale"

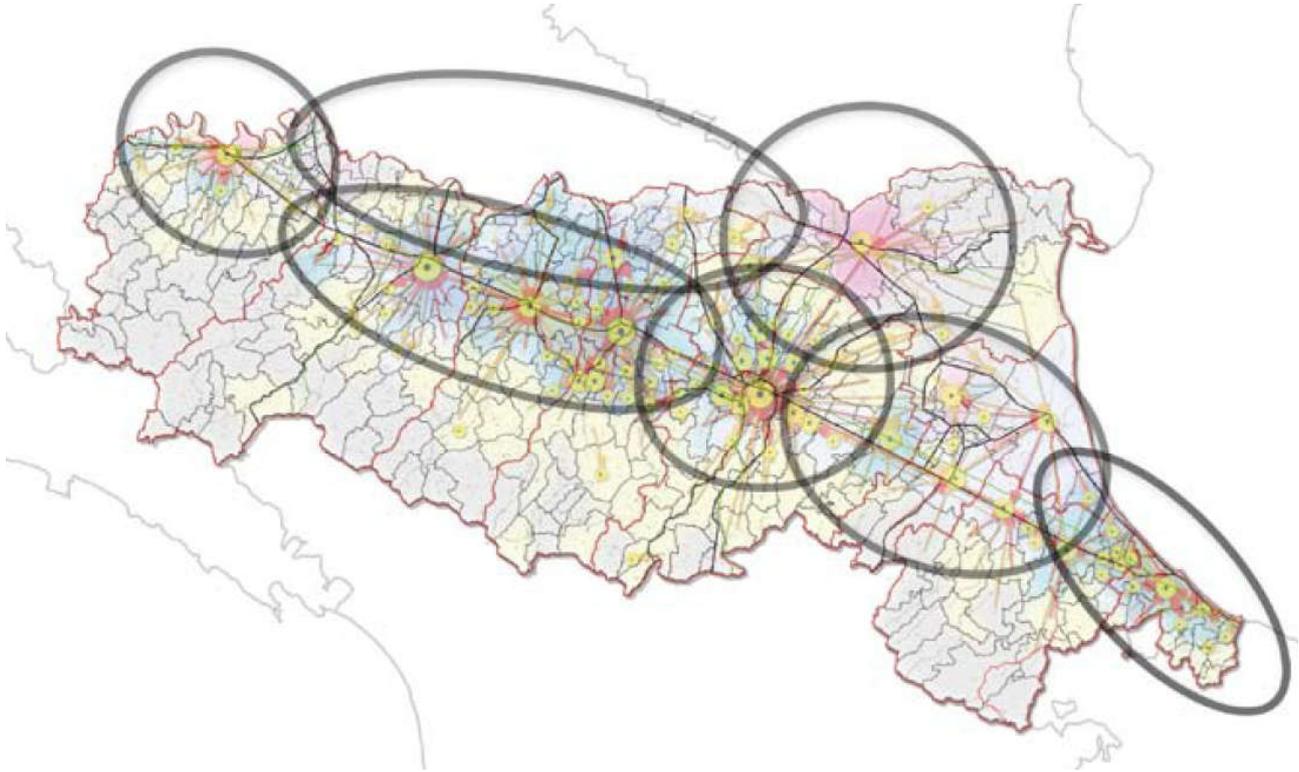


Figura 5-1 – Sistemi complessi di area vasta a dominante antropizzata (PTR Emilia Romagna)

Le aree interessate dagli interventi in oggetto ricadono all'interno del sistema complesso di area vasta "Città metropolitana di Bologna e il circondario imolese". Per tale sistema si riconosce, dal punto di vista relazionale una particolare importanza per l'intera Regione, Bologna, il suo cuore, è infatti strutturalmente il recapito dei principali nodi di mobilità stradale, ferroviaria, aerea. Ma, proprio perché l'area metropolitana è al servizio dell'intera regione-sistema, e si sviluppa in relazione al sistema regionale, il PTR auspica che tale nodo sia organizzato favorendo l'integrazione tra le diverse modalità di trasporto (intermodalità) e i diversi percorsi (domanda locale, domanda regionale, destinazioni locali, destinazioni regionali, destinazioni a grande raggio).

Più in generale, nel documento di Piano n° 2 "La Regione-sistema: il capitale territoriale e le reti", si evidenzia l'importanza che le reti infrastrutturali hanno per lo sviluppo. L'armatura infrastrutturale deve, in tal senso, garantire adeguata accessibilità a tutte le comunità, a tutte le persone e a tutti i soggetti economici; favorire l'intermodalità e aumentare l'efficienza trasportistica del sistema, contribuendo contemporaneamente a favorirne la competitività e la sostenibilità. Essa deve essere infine considerata come un elemento ordinatore che, al pari della rete ecosistemica, serve ad organizzare le prospettive di sviluppo del sistema insediativo regionale.

## 5.2 Il Piano territoriale paesistico Regionale (PTPR)

Il Piano territoriale paesistico regionale (Ptp), approvato con D.C.R. n. 1338 del 28/1/1993, è parte tematica del Piano territoriale regionale (PTR) e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali. Il piano paesistico regionale influenza le strategie e le azioni di trasformazione del territorio sia attraverso la definizione di un quadro normativo di riferimento per la pianificazione provinciale e comunale, sia mediante singole azioni di tutela e di valorizzazione paesaggistico-ambientale. La Regione è attualmente impegnata insieme al MIBAC nel processo di adeguamento del PTPR vigente al Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004).

Dall'entrata in vigore della Legge Regionale 24 marzo 2000 n. 20 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", i PTCP che hanno dato o diano piena attuazione alle prescrizioni del PTPR, la cui approvazione è, come si è visto, ormai datata, costituiscono, in materia di pianificazione paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa

La norma prevede che i Piani Provinciali costituiscano, una volta approvati dalla Regione, variante normativa e cartografica al Piano Territoriale Regionale e al Piano Territoriale Paesistico Regionale. Hanno, inoltre, efficacia di Piano territoriale con finalità di salvaguardia dei valori paesistici, ambientali e culturali del territorio, anche ai fini dell'art. 143 del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42.

La Città metropolitana di Bologna è dotata di Piano Territoriale di Coordinamento vigente; pertanto, l'analisi delle interazioni delle azioni di progetto con il sistema programmatico generale e paesistico sarà effettuato in relazione al PTCP di Bologna.

### 5.3 Il Piano Aria-PAIR 2020

Ai fini del recepimento della direttiva europea 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente, e dal decreto legislativo 155/2010 che lo attua, le Regioni hanno il compito di predisporre ed approvare i Piani regionali di qualità dell'aria, con l'obiettivo principale di individuare azioni concrete per il risanamento della qualità dell'aria e la riduzione dei livelli di inquinanti presenti sui territori regionali.

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 115 dell'11 aprile 2017. Lo strumento prevede di raggiungere entro il 2020 importanti obiettivi di riduzione delle emissioni dei principali inquinanti rispetto al 2010: del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili e del 7% per l'anidride solforosa) che permetteranno di ridurre la popolazione esposta al rischio di superamento del limite giornaliero consentito di PM10, dal 64% al 1%.

Il PAIR2020 per raggiungere gli obiettivi fissati, prevede ben 94 misure per il risanamento della qualità dell'aria, differenziate in sei ambiti di intervento:

- gestione sostenibile delle città;
- mobilità di persone e merci;
- risparmio energetico e riqualificazione energetica;
- attività produttive;
- agricoltura;
- acquisti verdi della pubblica amministrazione (Green Public Procurement).

Nell'individuare gli ambiti di intervento e le misure per il risanamento della qualità dell'aria, definisce specifiche linee d'azione per il settore dei trasporti e, tra queste le azioni per una mobilità sostenibile delle persone con le quali si propone le seguenti finalità generali:

- Lo spostamento verso una mobilità collettiva sarà incentivato attraverso la promozione e l'ottimizzazione dell'utilizzo del trasporto pubblico locale (TPL) e regionale;
- L'utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale attraverso, anche, la promozione della mobilità elettrica

Tali le azioni individuate si evidenziano le seguenti:

- Potenziamento e riqualificazione dell'offerta dei servizi del trasporto pubblico locale e regionale per migliorare l'alternativa modale al veicolo privato
- Rinnovo parco autobus con sostituzione dei mezzi più inquinanti con autobus a minore impatto ambientale e rinnovo materiale rotabile

### 5.4 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI)

Il "Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino il 06.12.2002 e approvato, per il territorio di competenza, dalla Regione Emilia-Romagna il 07-04-2003 e dalla Regione Toscana il 21-09-2004, ha come obiettivo prioritario la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PTCP, descritto nel paragrafo seguente, recepisce e integra i contenuti (norme e perimetrazioni) del PSAI, che in ogni caso mantiene la sua efficacia.

La verifica delle relazioni tra il progetto in esame e il regime normativo che attiene delle aree a rischio o pericolosità idraulica è stata, pertanto, effettuata analizzando la Tavola 1 del PTCP ("Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali") che riporta tra i suoi contenuti anche le perimetrazioni del PSAI.

### 5.5 Il PTCP Bologna

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.19 del 30/03/04. Successivamente il piano è stato modificato ed aggiornato a seguito delle seguenti Varianti:

- Variante al PTCP sul sistema della mobilità provinciale (PMP), approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n°29 del 31/03/2009 (sostituito da PUMS approvato il 27/11/2019);
- Variante al PTCP in materia di insediamenti commerciali (POIC), approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n°30 del 07/04/2009;
- Variante al PTCP per il recepimento del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione, approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n°15 del 04/04/2011;
- Variante non sostanziale al PTCP per il recepimento dei Piani Stralcio per i Bacini dei Torrenti Samoggia e Senio e aggiornamenti-rettifiche di errori materiali, approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n°27 del 25/06/2012;
- Variante al PTCP per modifica puntuale della perimetrazione delle zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (tav 2B), approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n°36 del 24/06/2013;
- Variante al PTCP in materia di riduzione del rischio sismico (PTCP), approvata con Delibera del Consiglio Provinciale del n°57 del 28/10/2013;
- Variante non sostanziale di aggiornamento al PTCP, approvata con Delibera del Consiglio metropolitano n. 14 del 12/4/2017.

Di seguito si riporta per tematica/sistema disciplinata dal PTCP, con riferimento agli elaborati grafici prodotti, l'analisi delle suddette interazioni. Si specifica che la verifica delle interferenze, in ragione della natura dell'intervento (introduzione di una linea Metrobus in sede promiscua su viabilità esistente), si limita alle sole aree interessate, direttamente o indirettamente da azioni progettuali che implicano una trasformazione.

#### **5.5.1 Analisi della Carta della tutela dei sistemi ambientali**

Nell'elaborato "Stralcio degli Strumenti di pianificazione territoriale" sono sovrapposti gli interventi infrastrutturali in progetto previsti lungo il corridoio allo stralcio della Tavola 1 ("Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico - culturali del PTCP inerenti i valori ambientali, culturali e del paesaggio").

I sistemi interessati dal tracciato della linea in esame risultano essere:

- il sistema idrografico
- zone ed elementi naturalistici e paesaggistici
- Risorse storiche e archeologiche,

Non risultano invece intercettati dal tracciato o indirettamente interessati, i sistemi delle naturali aree protette (Parchi, Riserve, Aree Natura 200 e altre zone ed elementi naturali e paesaggistici) individuati nella Tavola 1 del PTCP.

#### **Sistema idrografico**

Il PTCP individua e tutela la rete idrografica del territorio provinciale e le relative aree di pertinenza, con la finalità di ridurre il rischio idraulico, di raggiungere livelli di rischio socialmente accettabili, di salvaguardare e valorizzare le aree fluviali e le aree di pertinenza fluviale.

Tra gli obiettivi specifici che il PTCP persegue, indicati nell'articolo 4.1 comma 2 delle Nda, vi è la:

- salvaguardia qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali;
- tendenziale eliminazione delle interferenze negative tra esigenze di funzionalità della rete idrografica e pressione insediativa ed infrastrutturale;
- diffusione negli insediamenti delle opere e degli accorgimenti utili a garantire un più graduale deflusso delle acque di pioggia verso la rete idrografica.

Gli elementi del reticolo individuati lungo il corridoio sono:

- reticolo minore;
- Canali di bonifica
- Canale Emiliano Romagnolo.
- fasce di tutela fluviale;

Tuttavia di questi elementi nessuno risulta interessato, anche potenzialmente, dagli interventi infrastrutturali in oggetto.

#### **Risorse storiche e archeologiche**

Il PTCP persegue l'obiettivo di tutelare e valorizzare il sistema insediativo storico, sviluppando e integrando quanto previsto dal PTPR (art. 8.2.3).

Gli elementi in individuati dalla tavola 1 del PTCP all'interno del corridoio di progetto sono:

- viabilità storica (art. 8.5)
- Centri storici (art. 8.3)
- Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 8.2b)  
*area n. 11 abitati e necropoli dell'età del bronzo recente, del ferro e dell'età romana, in loc. Quarto, via del Frullo (Budrio)*
- Zone di tutela della struttura centuriata (8.2d.1) (comuni di Granarolo e Budrio)
- Aree interessate da Bonifiche storiche di pianura (art.8.4)

Di tutti questi elementi, in realtà, quelli potenzialmente interessati dagli interventi infrastrutturali sono:

- **Le viabilità storiche Via Via Ferrarese, Via di San Donato, Via Savena Vecchia, su cui si attesta il percorso della nuova linea (art. 8.5);**

*La viabilità storica è definita dalla sede viaria storica, comprensiva degli slarghi e delle piazze urbane, nonché dagli elementi di pertinenza ancora leggibili tra cui gli elementi vegetazionali d'arredo (siepi, filari di alberi, piante su bivio, ecc.).*

*Il PTCP detta i criteri generali per la tutela della viabilità storica.*

*La sede viaria storica non può essere soppressa né privatizzata, alienata o chiusa salvo che per motivi di sicurezza e di pubblica incolumità; devono essere inoltre salvaguardati gli elementi di pertinenza i quali, se di natura puntuale (quali pilastrini, edicole e simili), in caso di modifica o trasformazione dell'asse viario, possono anche trovare una differente collocazione coerente con il significato percettivo e funzionale storico precedente. Per quanto riguarda specificatamente la viabilità di impianto storico che svolge attualmente funzioni di viabilità principale o secondaria o di scorrimento o di quartiere, come definite ai sensi del Codice della Strada, deve essere tutelata la riconoscibilità dell'assetto storico di tale viabilità in caso di modifiche e trasformazioni, sia del tracciato che della sede stradale, attraverso il mantenimento percettivo del tracciato storico e degli elementi di pertinenza.*

- **I centri storici di Quarto Inferiore, Minerbio, Baricella (art. 8.3)**

*Si definiscono "centri storici", i centri o nuclei edificati di antica formazione nonché le aree che ne costituiscono l'integrazione storico, ambientale e paesaggistica, ai sensi dell'art. A-7 comma 1 della L.R. 20/2000.*

*Il centro o nucleo edificato di antica formazione è costituito dall'insediamento storico unito senza soluzione di continuità, ovvero dal nucleo originario e dagli organici ampliamenti ad esso storicamente connessi anche se non contigui.*

*Il PTCP persegue l'obiettivo di tutela dell'assetto e degli elementi storici ancora riconoscibili dei centri o nuclei edificati e dell'area di integrazione storico-paesaggistica e fornisce ai comuni le indicazioni per l'applicazione degli artt. A-7 (Centri Storici) L.R. 20/2000 (Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio).*

- **Aree interessate da Bonifiche storiche di pianura (art.8.4)**

*Per tali zone, considerate dal PTCP di interesse storico testimoniale, lo strumento definisce il seguente indirizzo di tutela: va evitata qualsiasi alterazione delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale; qualsiasi intervento di realizzazione di infrastrutture viarie, canalizie e tecnologiche di rilevanza non meramente locale deve essere previsto in strumenti di pianificazione e/o programmazione provinciali, regionali o nazionali, e deve essere complessivamente coerente con la predetta organizzazione territoriale;*

### 5.5.2 Analisi della carta dell'Assetto Evolutivo

L'elaborato "Analisi della carta dell'assetto evolutivo" sovrappone gli interventi allo stralcio Tavola 3 ("Assetto evolutivo degli insediamenti, delle reti ambientali e delle reti per la mobilità"). I sistemi interessati dal tracciato della linea in esame risultano essere:

- Centri abitati - aree urbanizzate e aree pianificate per usi urbani (titolo 10 e 13)
- Polifunzionali (art. 9.4)
- Principali aree produttive - aree urbanizzate e aree pianificate per usi prevalentemente produttivi di rilievo sovracomunale (art. 9.1)
- discontinuità del sistema insediativo della conurbazione bolognese da salvaguardare (art. 10.10)  
*Il PTCP individua, ai fini della loro salvaguardia le più significative visuali libere residue dalle maggiori infrastrutture viarie verso il paesaggio agricolo e/o collinare, e alcune significative discontinuità fra le aree insediate lungo le principali direttrici insediative della conurbazione bolognese, elementi entrambi da salvaguardare per le loro valenze paesaggistiche. A tal fine vanno evitate opere presso la strada che comunque possano disturbare il rapporto visivo fra chi percorre l'arteria e il paesaggio agricolo e/o collinare, ivi compresi distributori di carburanti, cartellonistica pubblicitaria, tralicci, siepi alte e simili.*
- Visuali della viabilità verso il paesaggio agricolo o collinare da salvaguardare (art.10.10)  
*Tali visuali vanno salvaguardate per le loro valenze paesaggistiche. A tal fine vanno evitate sia utilizzazioni comportanti edificazione, sia altre opere presso la strada che comunque possano disturbare il rapporto visivo fra*

*chi percorre l'arteria e il paesaggio agricolo e/o collinare, ivi compresi distributori di carburanti, cartellonistica pubblicitaria, tralicci, siepi alte e simili.*

- ambito agricolo periurbano dell'area bolognese (art. 11.10)  
*Il PTCP individua un solo ambito agricolo periurbano comprendente gli ambiti rurali circostanti o interclusi all'interno degli insediamenti che compongono la conurbazione bolognese; i limiti di tale ambito si appoggiano a elementi che costituiscono o possono costituire in futuro, attrattive ambientali o elementi funzionali al miglioramento del sistema naturale, quali: parchi fluviali e urbani, elementi della rete ecologica, aree di inserimento ambientale di grandi infrastrutture, oppure si appoggiano a confini del territorio rurale con aree urbane o importanti tagli infrastrutturali.*
- ambiti ad alta vocazione produttiva agricola (art. 11.9)  
*Gli ambiti ad alta vocazione produttiva agricola sono quelle parti del territorio rurale caratterizzate da ordinari vincoli di tutela ambientale e particolarmente idonee, per tradizione, vocazione e specializzazione, allo svolgimento di attività di produzione di beni agro-alimentari ad alta intensità e concentrazione; in tali ambiti possono essere presenti limitate aree di valore naturale e ambientale.*
- Autostrade di progetto: corridoio per il passante nord e la Cispadana (art.12.12)  
Nella tavola è individuato il corridoio infrastrutturale per il nuovo Passante Autostradale Nord. Tale individuazione ha valore meramente indicativo della soluzione di assetto territoriale e funzionale del sistema tangenziale-autostradale bolognese e non si configura come precisa individuazione del tracciato dell'opera.
- ambiti agricolo a prevalente rilievo paesaggistico (art. 11.8)  
*Gli ambiti agricoli a prevalente rilievo paesaggistico sono parti del territorio rurale caratterizzate dall'integrazione del patrimonio naturale con l'azione dell'uomo volta alla coltivazione e trasformazione del suolo (art. 11.8). In questi ambiti, la pianificazione territoriale assicura la salvaguardia e lo sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali sostenibili dal punto di vista ambientale, e dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici presenti nel territorio, nonché la conservazione o la ricostituzione del paesaggio rurale e del relativo patrimonio di biodiversità, delle singole specie animali o vegetali, dei relativi habitat e la salvaguardia o ricostituzione dei processi naturali, degli equilibri idrogeologici ed ecologici.*

Nella tavola 3 sono inoltre riportate le Unità di Paesaggio (UdP) in cui è suddiviso il territorio. Le Unità di Paesaggio di rango provinciale costituiscono ambiti territoriali caratterizzati da specifiche identità ambientali e paesaggistiche e che hanno distintive ed omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione (art. 3.1). Costituiscono, inoltre, l'ambito di riferimento per l'attivazione di misure di valorizzazione, quali la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e azioni umane

In particolare il tracciato della linea interessa le seguenti UdP.

- Unità di paesaggio 5 - Pianura della conurbazione bolognese
- Unità di paesaggio 4 - Pianura orientale
- Unità di paesaggio 1 - Pianura delle bonifiche

## 5.6 La Pianificazione della Città metropolitana di Bologna nel settore dei trasporti

Per quanto riguarda l'analisi approfondita della programmazione nel settore specifico dei trasporti, si rimanda a quanto illustrato nella relazione trasportistica, all'interno della quale si è ricostruito il quadro complessivo (nazionale, regionale e provinciale, della pianificazione) da cui, di fatto, discende l'intervento in esame. Nei due paragrafi che seguono si riportano - a parziale conferma dell'affermazione di cui sopra, che sottintende l'elevata coerenza del progetto della Linea Metrobus sulla direttrice San Donato con la programmazione trasportistica - una analisi della pianificazione relativa al settore dei trasporti a livello di Città metropolitana.

### 5.6.1 Indicazioni in materia infrastrutturale e di mobilità nel PTCP – Il PMP

A seguito di una specifica variante al PTCP, nel 2009 è stato introdotto il Piano della Mobilità Provinciale (PMP) che delinea, nell'ambito del PTCP stesso, l'assetto futuro delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, nonché i necessari strumenti operativi per garantire l'accessibilità al territorio e la mobilità dei cittadini, salvaguardare la qualità ambientale lo sviluppo economico e la coesione sociale, ed individua le condizioni che concorrono ad una reale fattibilità degli interventi previsti.

Tra gli obiettivi che si pone lo strumento si evidenziano, in particolare:

- non aggravare i fenomeni globali avversi, come ad esempio il mutamento climatico;
- ridurre il contributo del settore del trasporto all'emissione di gas climalteranti;
- gestire la domanda di trasporto delle persone in modo da favorire le modalità di spostamento più sostenibili rispetto all'auto privata;
- promuovere le innovazioni tecnologiche nella direzione della sostenibilità della mobilità;

che saranno ripresi e rafforzati successivamente con la redazione del PUMS.

Per quanto riguarda le politiche per il Trasporto Pubblico Locale su gomma extraurbano il PMP, al fine di migliorarne l'efficacia e l'efficienza locale, aumentandone l'utilizzo, individua le linee di forza della rete di trasporto nelle quali assicurare servizi ad alta frequenza e capacità.

### 5.6.2 Il PUMS di Bologna Metropolitana

Il Piano Urbano della Mobilità sostenibile è un piano a carattere strategico, con il quale la Città metropolitana persegue l'obiettivo incrementare le prestazioni di sostenibilità della mobilità con la consapevolezza che *“rendere la Città metropolitana di Bologna più attrattiva attraverso elevati livelli di qualità urbana e vivibilità”* è lo strumento per *“potenziare la coesione e l'attrattività del sistema territoriale nel suo complesso e il ruolo di città internazionale del suo capoluogo”*. Il PUMS ha per oggetto il territorio metropolitano nel suo complesso e, pertanto, si interessa delle relazioni intercomunali e in particolare, agli spostamenti da e verso il capoluogo.

Il documento, approvato il 27 novembre 2019, è stato elaborato tenendo conto degli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti fissati dalla comunità internazionale (a livello globale e a livello comunitario) e recepiti dalla Regione Emilia-Romagna (Piano dell'Aria Integrato Regionale - PAIR 2020, Accordo di Parigi COP 2015, Impegno UE su riduzione Incidentalità).

Gli obiettivi generali del PUMS ai fini della tutela della qualità dell'aria così come indicato nel PAIR 2020 prevedono nel lungo periodo (2030) la riduzione delle emissioni da traffico del 40%, di cui il 12% dal rinnovo del parco veicolare (da benzina/diesel a elettrico) e il restante 28% dalla riduzione del traffico privato (per un totale di 440.000 spostamenti).

La spina dorsale del nuovo modello di mobilità sostenibile delineato nel PUMS sarà la costruzione di un unico sistema integrato di Trasporto Pubblico Metropolitan incentrato sul Servizio Ferroviario Metropolitan, rete Metrobus e rete tranviaria di Bologna per superare l'attuale frammentazione di bus urbani, suburbani, extraurbani, treni regionali, metropolitani, ognuno con un proprio sistema di orari, tariffe e governance.

In merito alle strategie e azioni per il trasporto pubblico, queste sono orientate a realizzare un potenziamento significativo della rete di trasporto collettivo in tutto il territorio metropolitano, individuando tre componenti:

- Portante –SFM, nuova rete tranviaria di Bologna, le linee Metrobus extraurbane/suburbane ad alto traffico (con sistemi assimilabili a BRT);
- Secondaria – costituita da tutte le autolinee extraurbane, suburbane ed urbane che non rientrano nella precedente categoria;
- Servizi di mobilità condivisa (Taxi, Taxi collettivo, NCC, Car sharing, Bike sharing).

Lungo gli assi principali della rete del trasporto pubblico, il Piano propone il ricorso a sistemi di trasporto su gomma ad infrastrutturazione leggera comunemente definiti BRT (Bus Rapid Transit). Per questa tipologia di mezzi, il PUMS prevede la preferenziazione della sede, l'allestimento delle fermate e un servizio efficiente, veloce, competitivo e confortevole.

Nel dettaglio, le direttrici Metrobus lungo le quali è proposto l'inserimento del sistema BRT sono:

- Castel San Pietro Terme – San Lazzaro (prolungata a Bologna nello Scenario PUMS - 2030);
- Calderara di Reno – Via Emilia;
- Medicina – Bologna;
- Monte San Giovanni – Casalecchio (prolungata a Bologna nello Scenario PUMS – 2030);
- Ponte Samoggia – Terminal Emilio Lepido;
- **Baricella – Bologna (oggetto di questo studio);**
- Bazzano – Casalecchio (prolungata a Bologna nello Scenario PUMS – 2030)
- Pieve di Cento– Corticella.

### 5.7 La Pianificazione Comunale

Il tracciato interessa, da sud a nord i territori dei comuni di Bologna, Granarolo dell'Emilia, Budrio, Minerbio, Baricella. Per ognuno dei suddetti comuni è stato analizzato il Piano Urbanistico vigente al fine di verificare il livello di coerenza/interferenza delle azioni progettuali con il sistema della pianificazione di livello comunale. Tutti i Comuni interessati sono dotati di PSC, strumento questo che sostituisce, dall'emanazione della L.R.20/2000, il vecchio Piano Regolatore Comunale. Si evidenzia che per i Comuni di Granarolo, Budrio, Minerbio e Baricella, come componenti dell'Associazione di Comuni “Terre di Pianura”, il PSC stato sviluppato in forma associata (art. 9, c. 2 L.R. 20/2000).

Ai fini dell'analisi è stata effettuata una sovrapposizione del progetto con le tavole dei PSC vigenti (elaborato “Pianificazione urbanistica comunale”). Di seguito si riporta, articolata per singolo intervento infrastrutturale, gli esiti della suddetta ricognizione tenendo conto, anche, delle determinazioni a carattere operativo presenti nei RUE vigenti.

### 5.7.1 Bologna

#### Fermata Menarini

Per quanto riguarda la Classificazione del territorio, l'ambito della fermata oggetto di intervento ricade in massima parte all'interno del sedime stradale e marginalmente interessa o lambisce le seguenti classificazioni di PSC:

- Territorio urbano strutturato - *comprende le parti che, per la presenza di alcune aree o attività dismesse, richiedono una riorganizzazione spaziale.*
  - Ambito consolidato di qualificazione diffusa specializzato – S. Sisto (Art. 23)  
*sono parti del Territorio urbano strutturato, a destinazione specializzata [...], cresciute per successive aggiunte senza un preventivo disegno unitario. Il PSC promuove il miglioramento mediante interventi e opere di modesta entità edilizia finalizzati a realizzare nuove dotazioni territoriali (per mobilità, servizi, ambiente)*
- Territorio urbano da strutturare (art. 17)  
*comprende le parti di città oggetto di trasformazione intensiva per nuova urbanizzazione (Ambiti per i nuovi insediamenti)*
  - Ambito per i nuovi insediamenti misto – Quarto Superiore (art. 18)  
sono costituiti dalle parti del territorio oggetto di nuova urbanizzazione. Possono essere a destinazione specializzata, cioè caratterizzati dalla prevalenza di attività direzionali e produttive
    - n. 151 Quarto Superiore (polo funzionale) Di seguito si riportano alcune indicazioni per lo sviluppo urbanistico dell'area  
*L'Ambito comprende la parte ancora non attuata di una più vasta area alla quale la pianificazione previgente attribuisce destinazioni produttive (mercatali, commerciali, logistiche, direzionali e terziarie di servizio)*  
Per quanto riguarda le Prestazioni il PSC, per la zona in esame riporta:  
*La progettazione dei nuovi insediamenti dovrà assumere come elemento ordinatore il sistema del trasporto pubblico, massimizzando l'accessibilità alle fermate e garantendo percorsi prioritari per il trasporto pubblico locale.*  
E ancora, per quanto di interesse tra le Condizioni di sostenibilità è indicato:  
*L'attuazione è subordinata a:*
      - *realizzazione di un collegamento di trasporto pubblico di massa con il concorso degli operatori che attueranno gli interventi;*
      - *integrazione e miglioramento del sistema del trasporto pubblico locale e prolungamento per raggiungere la nuova sede di Hera e le attrezzature socio-sanitarie;*
      - *integrazione del sistema della mobilità privata con il completamento dell'asse Lungo Savena;*
  - Ambito in trasformazione specializzato – Caab (art. 20)  
sono costituiti dalle parti di territorio incluse in perimetri all'interno dei quali sono stati adottati o approvati strumenti urbanistici attuativi o previsti interventi diretti in attuazione del Prg previgente, le cui previsioni, in attesa o in corso di esecuzione, vengono confermate dal Psc
- Territorio rurale (art. 28)  
è costituito dal territorio non urbano dove il Psc persegue l'obiettivo generale dell'integrazione tra politiche di salvaguardia del valore naturale, ambientale e paesaggistico e politiche di sviluppo di attività agricole sostenibili.
  - Ambito agricolo di rilievo paesaggistico (art.30)  
Sono le parti del Territorio rurale nelle quali l'attività agricola è presente e integrata con il sistema ecologico e ambientale. In questi Ambiti sono presenti elementi e aree costitutivi della rete ecologica secondaria e testimonianze dell'assetto rurale storico, individuati come parte del Sistema delle dotazioni ecologiche e ambientali.  
L'obiettivo del PSC per tali aree è la salvaguardia dell'attività agricola ambientalmente sostenibile.  
Non sono impartite regolazioni specifiche in merito alle infrastrutture di trasporto.

Dalla lettura della Carta del PSC "Sistema delle dotazioni ecologiche e ambientali", si evidenzia che l'intervento si colloca in prossimità di un contesto caratterizzato dalla presenza di elementi della "Rete ecologica urbana" e, nello specifico di "Connettivo ecologico paesaggistico" a cui il piano riconosce funzione ecologica).

### Rotatoria via San Donato – via Calamosco

La sistemazione viabilistica ricade in parte all'interno del sedime stradale e interessa le seguenti classificazioni di PSC:

- Territorio urbano da strutturare (art. 17)  
*comprende le parti di città oggetto di trasformazione intensiva per nuova urbanizzazione (Ambiti per i nuovi insediamenti)*
  - Ambito per i nuovi insediamenti misto – Quarto Superiore (art. 18)  
sono costituiti dalle parti del territorio oggetto di nuova urbanizzazione. Possono essere a destinazione specializzata, cioè caratterizzati dalla prevalenza di attività direzionali e produttive
    - n. 151 Quarto Superiore (polo funzionale) Di seguito si riportano alcune indicazioni per lo sviluppo urbanistico dell'area  
*L'Ambito comprende la parte ancora non attuata di una più vasta area alla quale la pianificazione previgente attribuisce destinazioni produttive (mercatali, commerciali, logistiche, direzionali e terziarie di servizio)*  
Per quanto riguarda le Prestazioni il PSC, per la zona in esame riporta:  
*La progettazione dei nuovi insediamenti dovrà assumere come elemento ordinatore il sistema del trasporto pubblico, massimizzando l'accessibilità alle fermate e garantendo percorsi prioritari per il trasporto pubblico locale.*  
E ancora, per quanto di interesse tra le Condizioni di sostenibilità è indicato:  
*L'attuazione è subordinata a:*
      - *realizzazione di un collegamento di trasporto pubblico di massa con il concorso degli operatori che attueranno gli interventi;*
      - *integrazione e miglioramento del sistema del trasporto pubblico locale e prolungamento per raggiungere la nuova sede di Hera e le attrezzature socio-sanitarie;*
      - *integrazione del sistema della mobilità privata con il completamento dell'asse Lungo Savena;*
- Territorio rurale (art. 28)  
è costituito dal territorio non urbano dove il Psc persegue l'obiettivo generale dell'integrazione tra politiche di salvaguardia del valore naturale, ambientale e paesaggistico e politiche di sviluppo di attività agricole sostenibili.
  - Ambito agricolo di rilievo paesaggistico (art.30)  
Sono le parti del Territorio rurale nelle quali l'attività agricola è presente e integrata con il sistema ecologico e ambientale. In questi Ambiti sono presenti elementi e aree costitutivi della rete ecologica secondaria e testimonianze dell'assetto rurale storico, individuati come parte del Sistema delle dotazioni ecologiche e ambientali.  
L'obiettivo del PSC per tali aree è la salvaguardia dell'attività agricola ambientalmente sostenibile.  
Non sono impartite regolazioni specifiche in merito alle infrastrutture di trasporto.

Dalla lettura della Carta del PSC “Sistema delle dotazioni ecologiche e ambientali”, si evidenzia che l'intervento si colloca in prossimità di un contesto caratterizzato dalla presenza di elementi della “Rete ecologica urbana” e, nello specifico di “Connettivo ecologico paesaggistico” a cui il piano riconosce funzione ecologica).

### **5.7.2 Granarolo dell'Emilia**

Piano Strutturale Comunale (PSC), entrato in vigore a fare data dal 1 luglio 2009 approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 34 del 15.04.2009 successivamente mandato in variante insieme al RUE con delibera n.57 del 24.09.2018.

### Fermata Quarto Inferiore

La sistemazione della fermata ricade in parte all'interno del sedime stradale e interessa le seguenti classificazioni di PSC:

- Sistema insediativo prevalentemente per funzioni residenziali: Ambiti Urbani Consolidati (art.23)  
Sono quelle parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, che presentano un adeguato livello di qualità urbana e ambientale
  - Ambiti consolidati con parziali limiti di funzionalità urbanistica (AUC C)  
La regolazione normativa non riporta indicazioni significative nel merito della sistemazione dello spazio pubblico e delle infrastrutture di trasporto.
- Ambiti territoriali per funzioni prevalentemente residenziali: Ambiti da riqualificare (art.24)
  - Ambiti da riqualificare per rifunzionalizzazione  
*costituiscono ambiti da riqualificare le parti del territorio urbanizzato che necessitano di politiche di riorganizzazione territoriale, che favoriscano il miglioramento della qualità ambientale e architettonica*

*dello spazio urbano ed una più equilibrata distribuzione di servizi, di dotazioni territoriali o di infrastrutture per la mobilità.*

Nella frazione di Quarto sono individuati gli ambiti di riqualificazione F e G localizzati a margine della strada provinciale San Donato. *L'intervento di riqualificazione sia edilizia che urbanistica, deve coinvolgere prioritariamente le opere di urbanizzazione primaria e secondaria attraverso la redazione di piani pubblici e/o privati*

### **Fermata Granarolo Matteucci**

La sistemazione della fermata ricade all'interno della seguente classificazione di PSC:

- Sistema insediativo prevalentemente per funzioni residenziali: Ambiti Urbani Consolidati (art.23)  
Sono quelle parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, che presentano un adeguato livello di qualità urbana e ambientale
  - Ambiti consolidati con parziali limiti di funzionalità urbanistica (AUC C)  
Si tratta di ambiti che, pur dotati di un adeguato livello di qualità insediativa generale, evidenziano alcune carenze strutturali di funzionalità urbanistica che riguardano in particolare la tipologia delle strade, gli spazi pedonali e per la sosta.  
  
Il piano persegue tra gli obiettivi il potenziamento della rete di percorsi ciclopedonali e degli spazi di sosta privata e pubblica, una migliore organizzazione della mobilità privata, l'abbattimento delle barriere architettoniche e il miglioramento della funzionalità delle dotazioni infrastrutturali.
- Sistema degli ambiti rurali
  - Sistema rurale di valorizzazione fruitiva delle risorse storiche (art. 31)  
Le aree si sovrappongono al *Sistema della struttura centuriata*, è fortemente rappresentato l'insediamento sparso. La regolazione di piano non reca specifiche direttive in merito alle infrastrutture viarie e di trasporto pubblico.
- Ambiti territoriali per funzioni prevalentemente residenziali: Ambiti per nuovi insediamenti (art.25)
  - Ambiti di potenziale localizzazione dei nuovi insediamenti urbani – 4  
*sono quelle parti del territorio oggetto di trasformazione in termini di nuova urbanizzazione.*  
L'area in esame ricade nell'Ambito 4

La fermata si struttura in un'area classificata ai fini della tutela della struttura centuriata (art.18-c), in prossimità di un immobile classificato all'interno del "Sistema delle risorse storiche e archeologiche" (art. 18) e nello specifico Edifici e manufatti singoli di valore storico testimoniale (art. 18-f)

### **Fermata Granarolo via Roma; Fermata Granarolo e Corsia preferenziale di Granarolo – via San Donato**

La sistemazione viabilistica e delle fermate ricadono all'interno delle aree dell'attuale sedime stradale e prevede la costituzione di un differente layout della sistemazione di superficie all'interno di tessuti classificati dal PSC come segue:

- Sistema insediativo prevalentemente per funzioni residenziali: Ambiti Urbani Consolidati (art.23)  
Sono quelle parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, che presentano un adeguato livello di qualità urbana e ambientale
  - Ambiti consolidati in corso di attuazione (AUC B)  
sono costituiti da tessuti edilizi in fase di consolidamento e completamento edilizio e/o infrastrutturale.  
Il piano persegue tra gli obiettivi il potenziamento della rete di percorsi ciclopedonali e degli spazi di sosta privata e pubblica, una migliore organizzazione della mobilità privata, l'abbattimento delle barriere architettoniche e il miglioramento della funzionalità delle dotazioni infrastrutturali.
  - Ambiti consolidati di centralità urbana (AUC D)  
sono settori dei principali centri abitati **in cui è rilevante la** concentrazione di servizi pubblici e privati e in cui si rileva un elevato grado di complessità funzionale  
  
Il piano persegue tra gli obiettivi il potenziamento della rete di percorsi ciclopedonali e degli spazi di sosta privata e pubblica, una migliore organizzazione della mobilità privata, l'abbattimento delle barriere architettoniche e il miglioramento della funzionalità delle dotazioni infrastrutturali.  
Riduzione del traffico e di potenziamento del sistema della fruibilità pedonale e ciclabile e dell'arredo urbano, con l'opportuno riassetto dello spazio stradale in questa direzione

### **Capolinea Granarolo De Rossi**

La sistemazione viabilistica nel suo complesso ricade all'interno delle aree dell'attuale sedime stradale e prevede la costituzione di un differente layout della sistemazione di superficie. Interessa le seguenti aree classificate dal PSC:

- Sistema insediativo prevalentemente per funzioni residenziali: Ambiti Urbani Consolidati (art. 23)  
Sono quelle parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, che presentano un adeguato livello di qualità urbana e ambientale
  - Ambiti consolidati in corso di attuazione (AUC B)  
sono costituiti da tessuti edilizi in fase di consolidamento e completamento edilizio e/o infrastrutturale.  
Il piano persegue tra gli obiettivi il potenziamento della rete di percorsi ciclopeditoni e degli spazi di sosta privata e pubblica, una migliore organizzazione della mobilità privata, l'abbattimento delle barriere architettoniche e il miglioramento della funzionalità delle dotazioni infrastrutturali.
  - Ambiti consolidati con parziali limiti di funzionalità urbanistica (AUC C)  
Si tratta di ambiti che, pur dotati di un adeguato livello di qualità insediativa generale, evidenziano alcune carenze strutturali di funzionalità urbanistica che riguardano in particolare la tipologia delle strade, gli spazi pedonali e per la sosta.  
Il piano persegue tra gli obiettivi il potenziamento della rete di percorsi ciclopeditoni e degli spazi di sosta privata e pubblica, una migliore organizzazione della mobilità privata, l'abbattimento delle barriere architettoniche e il miglioramento della funzionalità delle dotazioni infrastrutturali.
- Sistema delle reti ecologiche (art. 15)  
fa parte del più ampio "Sistema delle risorse naturali e paesaggistiche" e nello specifico della rete ecologica di livello locale, integrata alla rete di livello provinciale.
  - Nodi ecologici semplici locali  
sono costituiti da unità Ambiti naturali e semi-naturali che, seppur di valenza ecologica riconosciuta, si caratterizzano per minor complessità, ridotte dimensioni e maggiore isolamento rispetto ai nodi ecologici complessi. I nodi semplici sono costituiti esclusivamente dal biotopo, non comprendendo aree a diversa destinazione.

#### **Intersezione via San Donato – SP86 Lungosavona**

La sistemazione viabilistica nel suo complesso ricade all'interno delle aree dell'attuale sedime stradale e prevede la costituzione di un differente layout della sistemazione di superficie.

#### **Fermata Ramello**

La sistemazione viabilistica e della fermata ricade in parte nell'attuale sedime stradale e interessa aree esterne classificate come segue:

- Ambiti territoriali per funzioni prevalentemente produttive (art.26)
  - Ambiti produttivi comunali esistenti (ASP-C) (art 26.1)  
per quanto di interesse il PSC definisce per tali aree, i seguenti indirizzi:
    - *operare per il consolidamento e l'esaurimento delle aree già pianificate*
    - *operare per il miglioramento infrastrutturale e delle dotazioni*
    -

#### **5.7.3 Comune di Budrio**

PSC e Variante al RUE del 30/12/2019.

#### **Fermata Armarolo**

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade all'interno del sedime stradale, ed interessa la seguente classificazione di piano:

- Sistema insediativo (Capo 4.2 RUE)
  - AUC – Ambiti Urbani Consolidati (artt. 4.2.1 - 4.2.3)
    - AUC 5 a,b - Ambiti Urbani Consolidati dei nuclei minori  
si tratta di ambiti consolidati dei nuclei minori, che presentano un livello di servizi pubblici e privati ridotto rispetto al capoluogo  
Tra le destinazioni d'uso ammissibili negli ambiti urbani consolidati è espressamente riportata la *f1. Mobilità relativa a Sedi stradali e ferroviarie, spazi di sosta, aree verdi di arredo o di protezione stradale, percorsi pedonali e ciclabili. Sistemi di trasporto collettivo e relativi servizi e depositi dei mezzi. Attrezzature per lo scambio intermodale*

#### 5.7.4 Comune di Minerbio

##### Fermata Armarolo

L'intervento si sviluppa prevalentemente nel territorio del Comune di Budrio e sconfina, per una modestissima parte, nel territorio di Minerbio per quanto riguarda la sistemazione della fermata in direzione Bologna, l'area in esame ricade all'interno del sedime stradale e interessa marginalmente la seguente classificazione di piano:

- Territorio rurale
  - AVP – Ambiti agricoli ad alta vocazione produttiva

##### Fermata Cantelleria

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade all'interno del sedime stradale, ed interessa la seguente classificazione di piano:

- Territorio urbanizzato
  - Ambito urbano consolidato AUC4 (art.5.2)  
si intendono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, nei quali le funzioni prevalenti sono la residenza e i servizi urbani, comprendono in larga prevalenza aree già edificate, la relativa trama viaria, le dotazioni di aree pubbliche per servizi e attrezzature collettive.  
In particolare l'AUC4 è relativo gli *ambiti consolidati delle frange urbane e dei nuclei frazionali minori*.  
In termini di obiettivi il piano prescrive il *miglioramento della qualità degli spazi pubblici, adeguamento della dotazione di aree per spazi collettivi, in particolare per parcheggi, ma senza significative modifiche della trama urbana*.

Nel dettaglio, per quanto rilevante ai fini del progetto si riportano i seguenti punti

- *la razionalizzazione della mobilità veicolare attraverso l'allontanamento dei flussi di attraversamento, la gerarchizzazione funzionale della rete stradale, gli interventi rivolti alla sicurezza degli utenti più deboli, la tendenziale riduzione della mobilità a motore nelle aree centrali e negli assi commerciali;*
- *l'incremento delle dotazioni di parcheggi, pubblici e privati, e del verde di vicinato nelle eventuali situazioni puntuali di carenza;*
- *gli interventi rivolti a favorire il trasporto pubblico e la mobilità pedonale e in bicicletta, con particolare riferimento ai percorsi che connettono fra loro le scuole, le aree di concentrazione dei servizi pubblici e privati, le fermate del trasporto pubblico.*

##### Fermata Minerbio

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade in ambito urbano, all'interno del sedime stradale, ed interessa la seguente classificazione di piano:

- Territorio urbanizzato
  - ACS- Centro storico (art.5.1)  
si tratta dei tessuti urbani di antica formazione che hanno mantenuto la riconoscibilità della loro struttura insediativa e della stratificazione dei processi della loro formazione. Essi sono costituiti da patrimonio edilizio, rete viaria, spazi ineditati e altri manufatti storici.  
Il PSC individua tra i principali fattori di criticità del centro storico di Minerbio il traffico di lungo la SP 5. Per quanto riguarda gli spazi pubblici il piano vieta di *modificare i caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia, nonché i manufatti anche isolati che costituiscono testimonianza storica o culturale*

##### Corsia preferenziale di Minerbio – via Giuseppe Garibaldi

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade all'interno del sedime stradale, ed interessa la seguente classificazione di piano:

- Territorio urbanizzato
  - ACS- Centro storico (art.5.1)  
si tratta dei tessuti urbani di antica formazione che hanno mantenuto la riconoscibilità della loro struttura insediativa e della stratificazione dei processi della loro formazione. Essi sono costituiti da patrimonio edilizio, rete viaria, spazi ineditati e altri manufatti storici  
Il PSC individua tra i principali fattori di criticità del centro storico di Minerbio il traffico di lungo la SP 5. Per quanto riguarda gli spazi pubblici il piano vieta di *modificare i caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia, nonché i manufatti anche isolati che costituiscono testimonianza storica o culturale*

### **Fermata Minerbio Canaletto**

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade in ambito urbano, all'interno del sedime stradale, ed interessa la seguente classificazione di piano:

- Territorio urbanizzato
  - Ambito urbano consolidato AUC3 (art.5.2)  
si intendono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, nei quali le funzioni prevalenti sono la residenza e i servizi urbani, comprendono in larga prevalenza aree già edificate, la relativa trama viaria, le dotazioni di aree pubbliche per servizi e attrezzature collettive.  
In particolare l'AUC3 è relativo gli *ambiti consolidati di centralità urbana*, ovvero assi o nodi urbani in cui si rileva la presenza di funzioni complementari alla residenza.  
In termini di obiettivi il piano prescrive il *miglioramento della qualità degli spazi pubblici, adeguamento della dotazione di aree per spazi collettivi, in particolare per parcheggi, ma senza significative modifiche della trama urbana*.  
Nel dettaglio, per quanto rilevante ai fini del progetto si riportano i seguenti punti
    - *la razionalizzazione della mobilità veicolare attraverso l'allontanamento dei flussi di attraversamento, la gerarchizzazione funzionale della rete stradale, gli interventi rivolti alla sicurezza degli utenti più deboli, la tendenziale riduzione della mobilità a motore nelle aree centrali e negli assi commerciali;*
    - *l'incremento delle dotazioni di parcheggi, pubblici e privati, e del verde di vicinato nelle eventuali situazioni puntuali di carenza;*
    - *gli interventi rivolti a favorire il trasporto pubblico e la mobilità pedonale e in bicicletta, con particolare riferimento ai percorsi che connettono fra loro le scuole, le aree di concentrazione dei servizi pubblici e privati, le fermate del trasporto pubblico.*

### **Fermata Tintoria**

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade all'interno del sedime stradale, ed interessa la seguente classificazione di piano:

- Territorio urbanizzato
  - Ambito urbano consolidato AUC4 (art.5.2)  
si intendono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, nei quali le funzioni prevalenti sono la residenza e i servizi urbani, comprendono in larga prevalenza aree già edificate, la relativa trama viaria, le dotazioni di aree pubbliche per servizi e attrezzature collettive.  
In particolare l'AUC4 è relativo gli *ambiti consolidati delle frange urbane e dei nuclei frazionali minori*.  
In termini di obiettivi il piano prescrive il *miglioramento della qualità degli spazi pubblici, adeguamento della dotazione di aree per spazi collettivi, in particolare per parcheggi, ma senza significative modifiche della trama urbana*.  
Nel dettaglio, per quanto rilevante ai fini del progetto si riportano i seguenti punti
    - *la razionalizzazione della mobilità veicolare attraverso l'allontanamento dei flussi di attraversamento, la gerarchizzazione funzionale della rete stradale, gli interventi rivolti alla sicurezza degli utenti più deboli, la tendenziale riduzione della mobilità a motore nelle aree centrali e negli assi commerciali;*
    - *l'incremento delle dotazioni di parcheggi, pubblici e privati, e del verde di vicinato nelle eventuali situazioni puntuali di carenza;*
    - *gli interventi rivolti a favorire il trasporto pubblico e la mobilità pedonale e in bicicletta, con particolare riferimento ai percorsi che connettono fra loro le scuole, le aree di concentrazione dei servizi pubblici e privati, le fermate del trasporto pubblico.*
- Territorio rurale
  - AVP – Ambiti agricoli ad alta vocazione produttiva

### 5.7.5 Comune di Baricella

PSC elaborato in forma Associata approvato con delibera C.C. n.5 del 05/02/2010

#### Fermata Baricella

L'intervento di sistemazione della fermata in esame ricade all'interno del centro storico e interessa il sedime stradale.

- Territorio urbanizzato
  - ACS- Centro storico (art.5.1)  
si tratta dei tessuti urbani di antica formazione che hanno mantenuto la riconoscibilità della loro struttura insediativa e della stratificazione dei processi della loro formazione. Essi sono costituiti da patrimonio edilizio, rete viaria, spazi ineditati e altri manufatti storici  
Nei centri storici: è vietato modificare i caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia, nonché i manufatti anche isolati che costituiscono testimonianza storica o culturale; sono escluse rilevanti modificazioni alle destinazioni d'uso in atto, in particolare di quelle residenziali, artigianali e di commercio di vicinato; non è ammesso l'aumento delle volumetrie preesistenti e non possono essere rese edificabili le aree e gli spazi rimasti liberi perché destinati ad usi urbani o collettivi nonché quelli di pertinenza dei complessi insediativi storici (scheda dei vincoli POC1).

#### Deposito e capolinea di Baricella

L'intervento in esame ricade all'interno delle seguenti classificazioni di piano:

- Territorio urbanizzato
  - Ambito urbano consolidato AUC3 (art.5.2)  
si intendono le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate con continuità, nei quali le funzioni prevalenti sono la residenza e i servizi urbani, comprendono in larga prevalenza aree già edificate, la relativa trama viaria, le dotazioni di aree pubbliche per servizi e attrezzature collettive.  
In particolare l'AUC3 è relativo agli *ambiti consolidati di centralità urbana*, ovvero assi o nodi urbani in cui si rileva la presenza di funzioni complementari alla residenza.  
In termini di obiettivi il piano prescrive il *miglioramento della qualità degli spazi pubblici, adeguamento della dotazione di aree per spazi collettivi, in particolare per parcheggi, ma senza significative modifiche della trama urbana*.  
Nel dettaglio, per quanto rilevante ai fini del progetto si riportano i seguenti punti
    - *la razionalizzazione della mobilità veicolare attraverso l'allontanamento dei flussi di attraversamento, la gerarchizzazione funzionale della rete stradale, gli interventi rivolti alla sicurezza degli utenti più deboli, la tendenziale riduzione della mobilità a motore nelle aree centrali e negli assi commerciali;*
    - *l'incremento delle dotazioni di parcheggi, pubblici e privati, e del verde di vicinato nelle eventuali situazioni puntuali di carenza;*
    - *gli interventi rivolti a favorire il trasporto pubblico e la mobilità pedonale e in bicicletta, con particolare riferimento ai percorsi che connettono fra loro le scuole, le aree di concentrazione dei servizi pubblici e privati, le fermate del trasporto pubblico.*
- Territorio rurale
  - AVP – Ambiti agricoli ad alta vocazione produttiva

### 5.8 Quadro di sintesi della coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione

- Piano Territoriale Regionale (PTR)

Nella valutazione del rapporto tra opera e il Piano Generale Regionale, va detto che lo strumento nel suo insieme è rivolto a stabilire gli indirizzi per la formazione degli strumenti di pianificazione territoriale subordinati. Per quanto riguarda il progetto, tali indirizzi non hanno un valore immediatamente prescrittivo mantengono, tuttavia, un prezioso valore indicativo.

In particolare, in riferimento al livello di coerenza delle opere in esame, si evidenzia lo strumento tra gli indirizzi individuati vi sono i seguenti obiettivi da perseguire vi è quella di dare priorità alle reti della mobilità sostenibile: corsie preferenziali per i mezzi pubblici, trasporti urbani collettivi in sede propria, piste ciclabili.

- **Pianificazione paesaggistica**

Come già evidenziato, dall'entrata in vigore della Legge Regionale 24 marzo 2000 n. 20 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" e con l'approvazione del PTCP Bologna, nel territorio della Città metropolitana di Bologna il PTPR ha perso la sua efficacia, in quanto l'unico riferimento sugli aspetti della tutela del paesaggio è lo Strumento Generale Provinciale.

- **Il Piano Aria-PAIR 2020**

Le opere in oggetto sono fortemente coerenti con le linee di azione promosse dallo strumento.

- **Il PTCP Bologna**

L'analisi condotta non ha evidenziato incoerenze o incompatibilità delle opere in progetto con il quadro prescrittivo del PTCP.

- **La pianificazione della Città metropolitana di Bologna nel settore dei trasporti ( PUMS)**

Dall'analisi degli indirizzi e obiettivi strategici del del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) è possibile affermare che il progetto in esame si pone in continuità e coerenza con le scelte strategiche e con le indicazioni volte a perseguire il miglioramento, anche dal punto di vista della sostenibilità, del sistema della mobilità locale.

- **Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico**

Il PTCP recepisce e integra i contenuti (norme e perimetrazioni) del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PSAI). Nella tavola 1 del PTCP sono riportate le aree suscettibili di inondazione. Dall'analisi condotta su tale documento non si evidenziano relazioni tra le azioni di progetto e le aree caratterizzate da criticità idraulica individuate dal PTCP (e dal PSAI).

- **Pianificazione Comunale**

Dall'analisi condotta sulla classificazione urbanistica del territorio comunali interessati dall'intervento, non sono emerse incompatibilità con le determinazioni dei Piani Strutturali Comunali, in quanto le opere, a parte qualche interferenza assolutamente marginale, si sviluppano per la gran parte su aree classificate dal piano come appartenenti al sistema infrastrutture.

## 6 Sistema delle emergenze naturali e paesaggistiche tutelate

### 6.1 Aree naturali protette

Nell'ambito di questo studio è effettuata una ricognizione volta ad individuare possibili interferenze con le emergenze naturalistiche tutelate nell'ambito territoriale interessate dagli interventi infrastrutturali. Nell'area di intervento sono state individuate le seguenti tipologie di aree naturali protette:

- Le aree naturali protette ai sensi della L. n. 394 del 6 dicembre 1991,
- Le aree appartenenti alla "Rete natura 2000" ovvero i SIC e ZPS individuati ai sensi del DPR n. 357/1997 come modificato dal DPR n. 120/2003;

Nella figura che segue (Figura 6-1), si riporta uno stralcio cartografico con l'esito della ricognizione.

**Tracciato Linea Metrobus S. Donato**

-  tracciato Metrobus AC
-  tracciato Metrobus AV
-  Localizzazione interventi infrastrutturali

**Sistema delle Aree Protette**

-  Parchi Regionali (Art. 3.8)
-  Riserve Naturali Regionali (Art. 3.8)
-  Parchi attuati dalla Provincia di Bologna (Art. 3.8)

**Aree Natura 2000 (Art. 3.7)**

-  Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (Art. 3.7)
-  Siti di Importanza Comunitaria proposti - pSIC (Art. 3.7)
-  Zone di Protezione Speciale - ZPS (Art. 3.7)

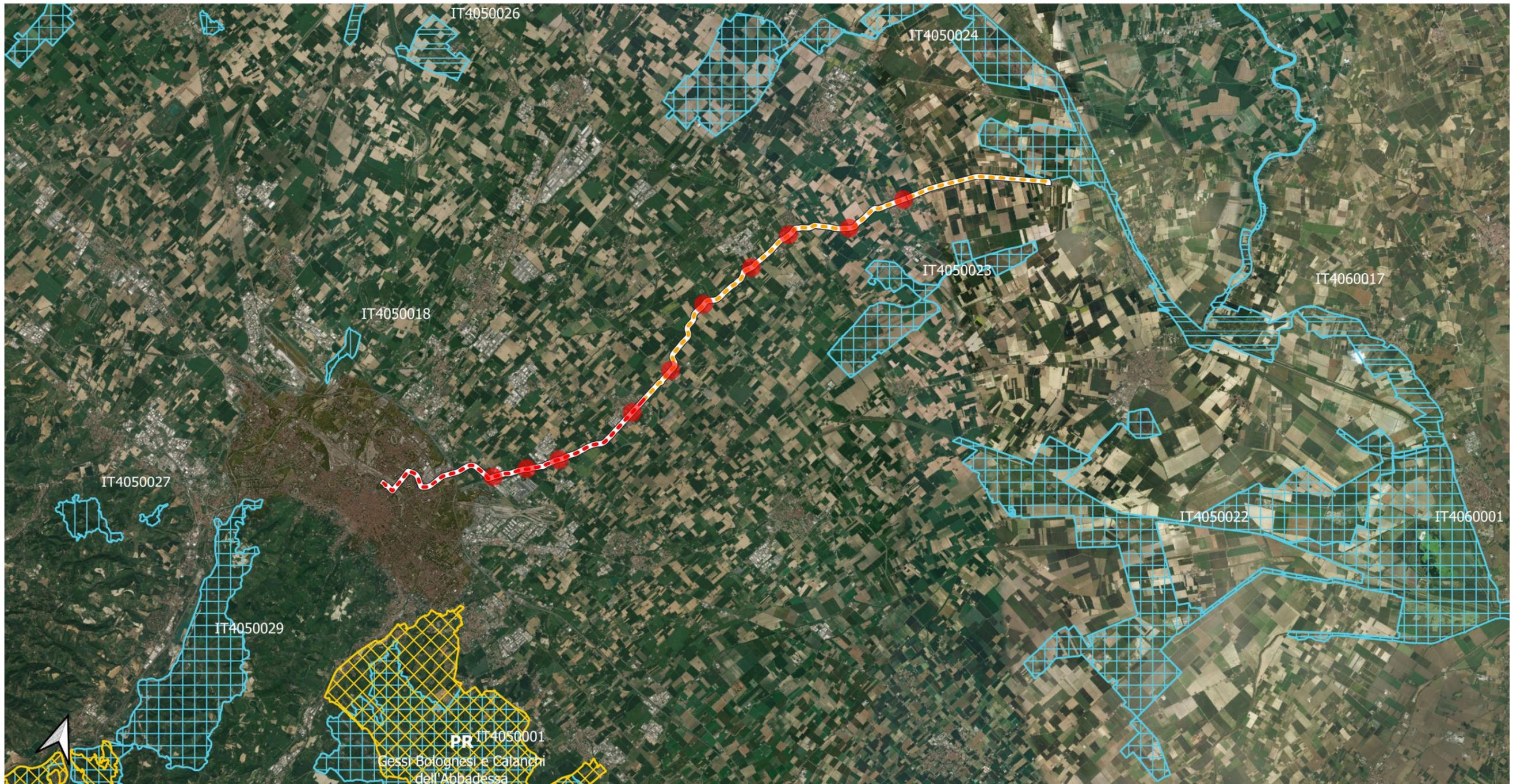


Figura 6-1 – Ricognizione delle aree naturali protette

Nell'area di studio, costituito dalle aree situate a meno di 10 km dal tracciato della linea in progetto, sono state individuate le seguenti aree:

A sud e a sud-ovest del tracciato

- Parco Regionale "Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa" (a circa 4,7 km dall'intervento infrastrutturale più vicino)
- SIC/ZPS IT4050001 "Gessi bolognesi, Calanchi dell'Abbadessa (a circa 6,8 km dall'intervento infrastrutturale più vicino)
- SIC/ZPS IT4050029 "Boschi di San Luca e destra Reno" (a circa 8,4 km dall'intervento infrastrutturale più vicino)
- SIC IT4050027 – "Gessi di Monte Rocca, Monte Capra di Tizzano" (a circa 12 km dall'intervento infrastrutturale più vicino)

A sud-est del tracciato

- IT4050023 "Biotopi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio" (a circa 1,3 km dall'intervento infrastrutturale più vicino)

A nord del tracciato

- SIC/ZPS IT4050024 "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro In Casale, Malalbergo e Baricella" (a circa 3,3 km dall'intervento infrastrutturale più vicino)

Come si evince chiaramente dallo stralcio in Figura 6-1, la distanza delle aree naturali presenti nell'area di studio dagli interventi infrastrutturali in progetto permette di escludere qualunque interferenza tra detti interventi e il sistema delle emergenze naturalistiche protette.

Per quanto riguarda, invece, la prossimità del SIC/ZPS IT4050024 "Biotopi e ripristini ambientali di Bentivoglio, San Pietro In Casale, Malalbergo e Baricella" con il tracciato della nuova linea nel tratto di approccio all'esistente Deposito di Mondonuovo e all'impiego di tale deposito (posto anch'esso a ridosso del SIC/ZPS) per il ricovero notturno di mezzi impiegati sulla linea, si evidenzia che il tratto in questione:

- è attestato sulla viabilità esistente, su cui non è previsto alcun intervento di adeguamento.
- è attualmente interessato da servizio TPL effettuato con mezzi tradizionali (diesel) e che, con l'entrata in esercizio della linea Metrobus, tali mezzi, con motore a combustione, saranno sostituiti dai mezzi elettrici, a emissione 0, afferenti al nuovo sistema
- sarà percorso dai mezzi da e per il deposito 4 volte in andata la mattina (inizio di altrettanti turni macchina) e 4 volte in ritorno la sera (chiusura turni macchina).

Va evidenziato, infatti, che il deposito di Mondonuovo sarà utilizzato per la sosta notturna di soli 4 mezzi impiegati sulla linea Metrobus AV Bologna-Baricella, e che, all'interno del deposito, non sono previste modifiche all'attuale configurazione e che le uniche attività che vi saranno effettuate riguarderanno l'attrezzaggio dell'impianto con 4 punti per la ricarica notturna (lenta) dei mezzi.

Pertanto, alla scelta di impiegare quello di Mondonuovo, come deposito a servizio della linea Metrobus San Donato, considerato quanto sopra, non è associabile alcun potenziale effetto sul sito Natura 2000.

## 6.2 Sistema dei beni paesaggistici vincolati

L'attività di ricognizione è stata effettuata sulla base della documentazione del PTCP Bologna e delle informazioni relative alle aree vincolate pubblicate sul SITAP della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanea del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo e, per quanto riguarda specificatamente la ricognizione dei "territori coperti da foreste e da boschi" di cui all'art. 142, c. 1, lettera g del D.lgs. n. 42/2004, le coperture boschive individuate nell'uso del suolo predisposto dalla Regione Emilia Romagna.

Nella tavola "Sistema dei vincoli ambientale e paesaggistici" si è sovrapposto il progetto alle aree e elementi oggetto di tutela ai sensi del D.lgs. n. 42/2004.

Ad esito dell'indagine è stata individuata una interferenza del progetto con il sistema dei beni paesaggistici vincolati, e in particolare una area boscata tutelata ai sensi dell'art. 142, c.1, lettera m) del D.lgs. n.42/2004.

Tale interferenza riguarda una area con caratteristiche boschive, di circa 8.000 mq, situata nel Comune di Bologna, lungo via di San Donato, a circa 500 m dal confine comunale di Granarolo dell'Emilia.



Figura 6-2 – Vista del Bosco interferito dalla nuova rotatoria

Tale area, individuata nell'uso del suolo Regionale e classificata come "Boscaglie ruderali" è interferita dalla realizzazione della nuova rotatoria "Via San Donato – via Calamosco" (o, come individuata nelle tavole, "Piccolo cowboy").

Le boscaglie ruderali sono i boschi e boscaglie dominate da robinia (*Robinia pseudoacacia*). Questa vegetazione, tipica dei suoli disturbati e ricchi di nitrati, è presente per lo più su scarpate stradali, ai margini di boschi, lungo i greti fluviali ed in zone soggette a tagli e a disturbo di varia entità (grado di artificializzazione elevato).



Figura 6-3 - Interferenza tra bosco e progetto.

L'interferenza riguarda in particolare la fascia marginale della suddetta area boscata che si sviluppa in aderenza a via San Donato. La rotatoria in progetto, prevista ai fini per l'eliminazione dell'incrocio (che si configura come un nodo critico) tra Via Calamosco e Via S. Donato.

In questa fase per valutare l'interferenza si è sovrapposto il progetto (georeferenziato) alla perimetrazione dell'area vincolata, così come cartografata nell'uso del suolo regionale. Tale elaborazione ha permesso di valutare in prima approssimazione, l'entità dell'occupazione. Nello specifico si è rilevato che la nuova rotatoria andrà ad interessare l'area boscata per una superficie di occupazione pari a circa 900 mq

In relazione a tale interferenza del progetto si evidenzia che:

- gli interventi ammessi nelle aree boscate sono quelli disciplinati dal D.Lgs. 34/2018, dall'art. 7.2 del Ptcp;
- tra gli interventi ammissibili nelle aree boscate, come indicato nelle disposizioni del Ptcp per la tutela del sistema delle aree forestali, in riferimento alle Infrastrutture e impianti di pubblica utilità (art. 7.2, punto 5P), è previsto il potenziamento di infrastrutture (art. 7, punto 4);
- le trasformazioni del bosco sono sottoposte al procedimento autorizzativo previsto dall'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e dal D.lgs. 34/2018.

### 6.3 Sistema dei beni culturali vincolati

Fatto salvo quanto già evidenziato per il sistema delle risorse Storico Culturale e Archeologiche nell'ambito dell'analisi della Tavola 1 del Ptcp (Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali), di seguito si riporta l'esito di una ricognizione dei beni culturali (Architettonico monumentale e archeologico) nelle aree poste in stretta prossimità degli interventi è stata effettuata una ricognizione dei beni culturali vincolati ai sensi dell'art. 10, c. 1 del D.Lgs. n.42/2004 volta individuare possibili interferenze con il progetto. Tale ricognizione è stata effettuata analizzando la Banca dati "Vincoli in Rete" del Ministero per i beni e le attività culturali che raccoglie e distribuisce telematicamente i dati presenti all'interno delle seguenti banche dati:

- Sistema informativo Carta del Rischio contenente tutti i decreti di vincolo su beni immobili emessi dal 1909 al 2003 (ex leges 364/1909, 1089/1939, 490/1999) presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro;
- Sistema Informativo Beni Tutelati presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema informativo SITAP presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- Sistema Informativo SIGEC Web presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Sono individuati e cartografati i beni monumentali architettonici e monumentali archeologici che sono stati oggetto di dichiarazione di interesse storico culturale e quelli per i quali tale interesse non è stato ancora verificato e situati all'interno delle aree che si attestano ad una distanza inferiore a 50 m dagli interventi infrastrutturali, identificando, nel complesso 6 tra aree e immobili vincolati, di cui 4 nel centro storico di Minerbio. Di seguito si riportano tre stralci con l'esito di tale individuazione.

L'esito della ricognizione, condotta come sopra illustrato, ha evidenziato che gli interventi infrastrutturali in esame non interferiscono in modo diretto o indiretto con alcuno dei beni di interesse culturale, riconosciuto o potenziale, censiti nella banca dati del Ministero per i beni e le attività culturali.

### 6.4 Quadro di sintesi delle interferenze con il sistema dei vincoli paesaggistici e ambientali

#### Sistema delle aree naturali protette e della Rete Natura 2000

L'analisi condotta, finalizzata a valutare le relazioni dirette e potenziale degli interventi sul sistema delle aree naturali protette e della Rete Natura 2000, ha permesso di escludere qualunque tipo di ricaduta (diretta o indiretta) degli interventi in progetto sul sistema delle aree naturali protette.

#### Vincoli paesaggistici

Come evidenziato nel paragrafo 6.2, nell'analizzare le relazioni tra gli interventi infrastrutturali previsti nell'ambito del progetto per l'implementazione della nuova linea con il sistema dei beni paesaggistici vincolati, è stata identificata una interferenza del progetto, ed in particolare della nuova rotatoria "Via San Donato – via Calamosco", con una fascia marginale di un'area boscata tutelata ai sensi dell'art. 142, c.1, lett g, del D.lgs. n. 42/2004.

Stante la condizione di vincolo, si fa presente che l'intervento interferente è considerato ammissibile dalle norme del Ptcp (art. 7.2), previo la necessaria autorizzazione paesistica (artt. 146 e 159 D.Lgs. n.42/2004).

#### Beni Culturali

L'analisi condotta, finalizzata a identificare le possibili interferenze con il sistema dei beni culturali vincolati, ha evidenziato che nessun elemento appartenente a tale sistema risulta interessato dagli interventi in progetto.

## 7 Caratterizzazione dello stato ambientale e analisi degli effetti

### 7.1 Clima e condizioni meteorologiche

Per la definizione degli aspetti in questione si è fatto riferimento, in modo molto speditivo, a quanto riportato nel "Rapporto Idro Meteo Clima 2018 per la Regione Emilia", realizzato dall'Osservatorio clima di Arpa, e nell'"Atlante climatico 1961-2015", sempre curato da Arpa. I due documenti forniscono, nell'insieme, un quadro molto generale ma sufficientemente indicativo delle condizioni climatiche - e della loro evoluzione - nelle aree interessate dagli interventi.

In particolare nel rapporto di cui sopra sono illustrate le caratteristiche climatiche del territorio regionale nell'anno 2018, rispetto alla media 1961-1990, attraverso la distribuzione spaziale annua dei valori assoluti e delle anomalie di temperatura massima, minima, media, della quantità totale di precipitazione e del bilancio idroclimatico.

Nel rapporto “Rapporto Idro Meteo Clima 2018” sono illustrate le caratteristiche climatiche del territorio regionale nell’anno 2018, rispetto alla media 1961-1990, attraverso la distribuzione spaziale annua dei valori assoluti e delle anomalie di temperatura massima, minima, media, della quantità totale di precipitazione e del bilancio idroclimatico.

#### Temperatura massima

La distribuzione spaziale dei valori medi annui di temperatura massima registrati nel 2018 mostra, per il territorio regionale valori compresi tra 11 e 20 °C, con valori più bassi lungo la fascia dell’Appennino e più alti in pianura.

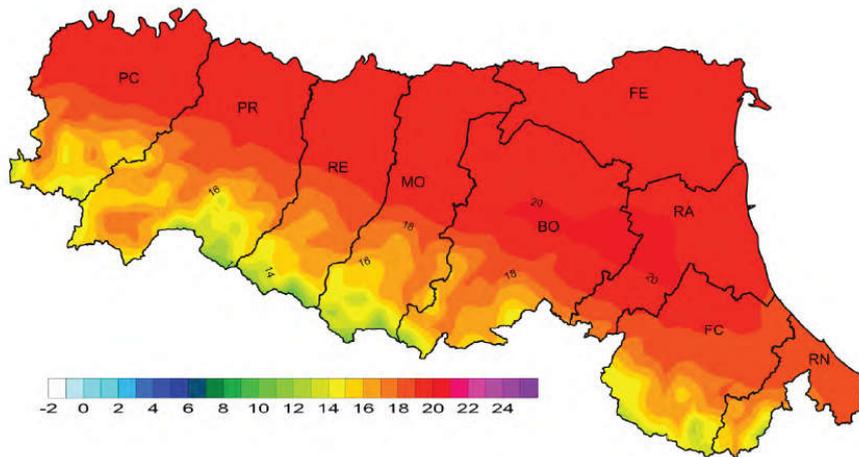


Figura 7-1 Regione Emilia – Temperature massime – anno 2018 – (Rapporto Idro Meteo Clima 2018 – Arpae)

Per quanto riguarda specificatamente la zona di Bologna, nel 2018 si è registrata una temperatura media compresa tra i 20 e 22 °C. L’area urbana di Bologna presenta, infatti, temperature mediamente più elevate di circa 2/2,5 gradi rispetto alle aree situate nell’intorno. Ciò è dovuto al fenomeno dell’“Isola di Calore” che connota in maniera rilevante l’area urbana di Bologna. Va detto che l’anno 2018 è stato caratterizzato da anomalie positive della temperatura massima rispetto alla media 1961-1990, che per quanto riguarda l’area di progetto si attestano su circa 2 °C.

#### Temperatura minima

La distribuzione spaziale dei valori medi annui della temperatura minima registrati nel 2018 nella Regione Emilia ha mostrato valori compresi tra 5 e 11 °C.

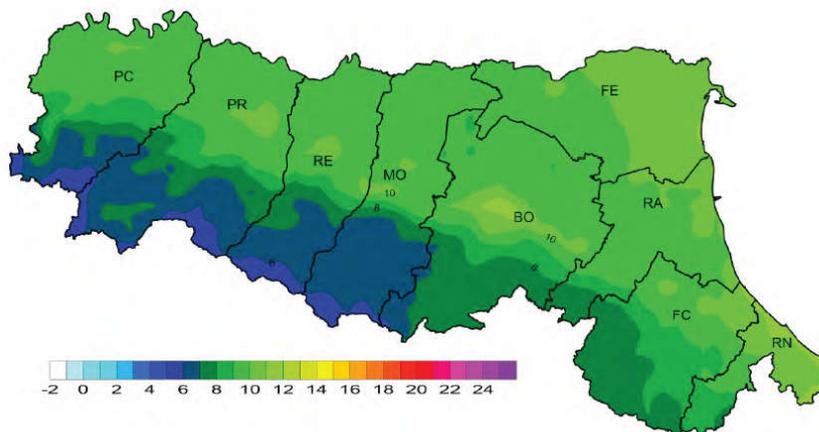


Figura 7-2 Regione Emilia – Temperature minime – anno 2018 – (Rapporto Idro Meteo Clima 2018 – Arpae)

Per quanto riguarda l’ambito di intervento questo presenta valori compresi tra gli 11 °C (attribuiti all’area urbana di Bologna) e i13 °C. Anche le temperature minime registrate nel 2018 presentano anomalie positive 1961-1990, che per quanto riguarda l’area di progetto variano dai 2 °C nell’area urbana di Bologna a 0,5 °C per le aree di cintura.

### Temperatura media

I valori medi annui di temperatura fatti registrare nel 2018 sul territorio regionale mostrano valori compresi tra 8,5 e circa 15 °C.

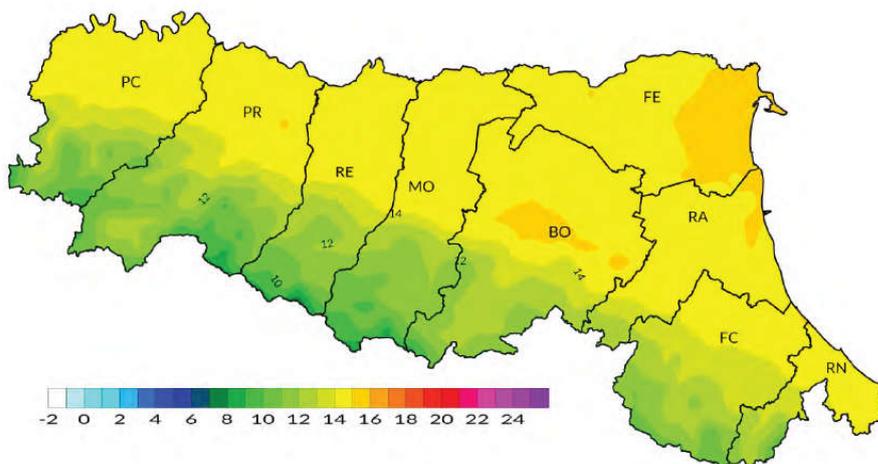


Figura 7-3 Regione Emilia – Temperature medie – anno 2018 – (Rapporto Idro Meteo Clima 2018 – Arpae)

Specificatamente per le aree interessate dal progetto si evidenziano valori compresi tra i 15 °C e i 14 °C. Rispetto alle temperature medie storiche, quelle del 2018 presentano valori superiori di circa 2 °C.

### Andamento storico della temperatura

La conferma che le anomalie positive evidenziate dal “Rapporto Idro Meteo Clima 2018” tra i dati di temperatura del 2018 e le corrispondenti medie riferite al periodo 1961-1990 non siano episodiche, ci viene dall’“Atlante climatico 1961-2015”, sempre curato da Arpae che evidenzia come il cambiamento climatico in atto in Regione Emilia Romagna sia un fenomeno ormai assodato e, e peraltro, già di particolare dimensione. Tra il 1991 e il 2015, infatti, la rete di monitoraggio Arpae ha rilevato costanti e significativi aumenti di temperatura rispetto al trentennio 1961-1990, con incrementi superiori a 1 grado. Tali incrementi, attribuiti dall’Atlante al territorio regionale, trovano conferma anche dati riferiti alle temperature medie registrate nei comuni interessati dal progetto (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Comune	Prov	Tmed 61-90	Tmed 91-15	Variazione °C
BARICELLA	BO	12,8	13,9	1,1
BOLOGNA	BO	13,5	14,6	1,1
BUDRIO	BO	13,0	14,0	1,0
CASTENASO	BO	13,2	14,1	0,9
GRANAROLO DELL'EMILIA	BO	13,3	14,3	1,0
MEDICINA	BO	13,0	13,9	0,9
MINERBIO	BO	12,9	14,0	1,0

Tabella 7-1 / Atlante climatico 1961-2015- Confronto tra le temperature medie periodi 1961-1990 e 1991-2015 registrate nei comuni interessati dall’intervento in esame

### Andamento delle Precipitazioni

Dal confronto tra la Figura 7-4 e la Figura 7-5, estrapolate dall’Atlante climatico 1991-2015 e che rappresentano, distribuiti territorialmente, i valori medi delle precipitazioni annue rispettivamente nel periodo 1961-1990 e 1991 – 2015, si riscontra una modesta riduzione del dato annuale (più evidente nel settore nord-orientale della Regione sul versante adriatico).

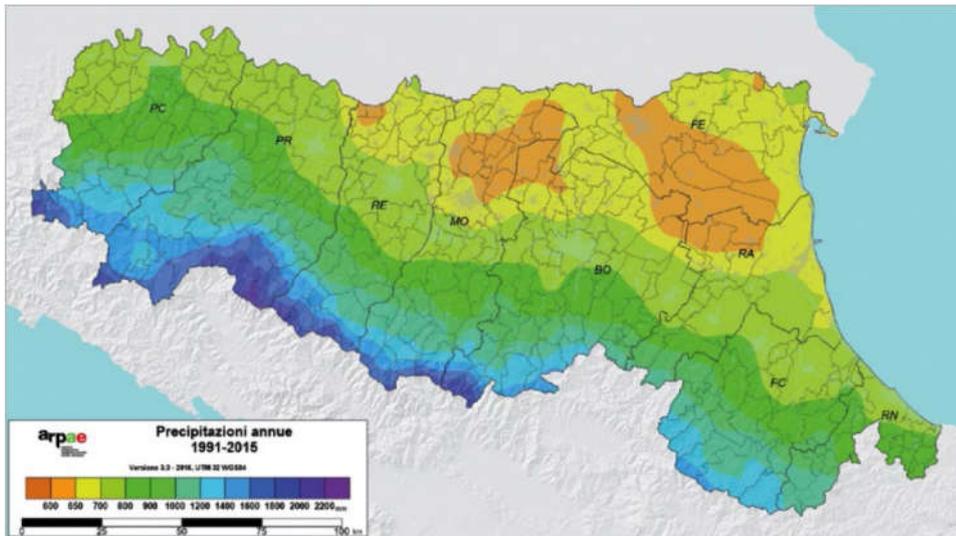


Figura 7-4 - Atlante climatico 1961-2015 - Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel periodo 1961-1990

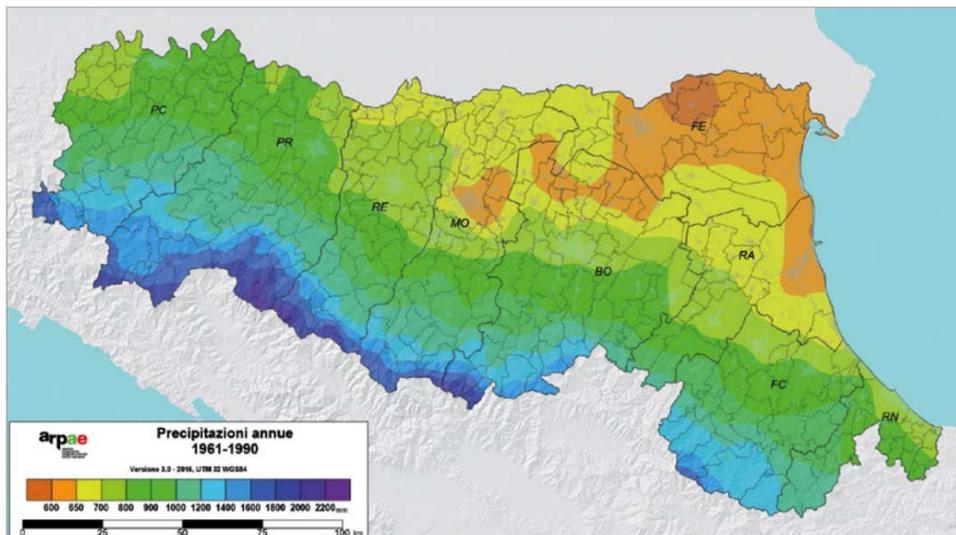


Figura 7-5 - Atlante climatico 1961-2015 - Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel periodo 1991-2015

A questa lieve riduzione, tuttavia, si accompagna un notevole cambiamento dei regimi di pioggia nel corso dell'anno, con prolungati periodi siccitosi nella stagione estiva.

Tali variazioni climatiche, sia per le temperature, sia per le precipitazioni impattano in modo già evidente sul sistema agricolo regionale con incremento dei fabbisogni irrigui, stress termici per le colture e per gli animali allevati, anticipazione dei cicli colturali, diffusione di fitopatologie e nuovi parassiti.

### 7.1.1 Fattori di potenziale impatto sul clima

La tematica del cambiamento climatico, pur inserendosi in un ambito che ovviamente travalica la dimensione dell'intervento, impone comunque una riflessione ed attenzione rispetto a quelle scelte infrastrutturali in grado di incidere positivamente o negativamente sul livello di emissione in atmosfera di CO<sub>2</sub> e di gas ad effetto serra; ed in particolare:

- le azioni di trasformazione in senso antropico del territorio;
- le azioni di potenziamento o riduzione del patrimonio vegetazionale;
- le azioni volte ad incidere sul consumo energetico (incremento/riduzione).

### 7.1.2 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti

In relazione al tipo ed entità dell'intervento in esame, sono da escludersi ricadute, anche minime, sul quadro delle emissioni clima alteranti. Vale la pena evidenziare, tuttavia, che l'atteso incremento associato al progetto, nella ripartizione modale dei flussi, a vantaggio del trasporto pubblico rispetto a quello privato, più inquinante, nonché l'utilizzo di mezzi elettrici, in sostituzione di quelli a combustione, consente di associare all'introduzione della nuova Linea Metrobus, in termini di bilancio, un contributo, per quanto minimo, sicuramente positivo alla riduzione delle emissioni in

atmosfera. Tuttavia, in considerazione della natura dell'aspetto ambientale e stante quanto sopra affermato circa la dimensione delle implicazioni associabili al progetto, si deve attribuire all'aspetto ambientale una significatività nulla (S0).

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
A	Clima	A.1	<i>Alterazione del clima determinate dall'emissione di inquinanti clima alteranti</i>	C	S0
				E	S0
<b>Legenda</b>					
S+	Effetto sensibilmente positivo				
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

## 7.2 Aria

### 7.2.1 Caratterizzazione della componente

Arpae raccoglie ed elabora i dati che costituiscono la storia della qualità dell'aria del territorio regionale. Nello specifico, l'agenzia gestisce, secondo quanto previsto dal DM 30 marzo 2017, la rete di monitoraggio di qualità dell'aria.

La configurazione della rete (in essere dal 1/1/2013) è stata individuata secondo i criteri di rappresentatività del territorio e di economicità del sistema di monitoraggio e considerando l'integrazione dei dati rilevati in siti fissi con i modelli numerici della diffusione, trasporto e trasformazione chimica degli inquinanti. L'attuale rete è composta da 47 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio che raccolgono le misure di concentrazione di CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, Toluene, Xileni, che utilizza al fine di valutare la qualità dell'aria in Emilia Romagna.

All'interno del territorio della Città metropolitana di Bologna la suddetta rete è rappresentata da 7 stazioni di rilevamento distribuite su 5 comuni.

Prov.	Comune	Nome Stazione	Tipo di stazione	PM10	PM2.5	NOX	CO	BTX	O3	SO2
BO	Bologna	Via Chiarini	fondo suburbano	X		X			X	
BO	Porretta Terme	Porretta Terme	fondo remoto	X	X	X			X	
BO	Bologna	Giardini Margherita	fondo urbano	X	X	X			X	
BO	Bologna	Porta San Felice	Traffico	X	X	X	X	X		
BO	Imola	de Amicis	traffico	X		X	X	X		
BO	Molinella	San Pietro Capofiume	fondo rurale	X	X	X			X	
BO	San Lazzaro di Savena	San Lazzaro	Traffico	X		X				

Figura 7-6 – Rete di monitoraggio di qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna – Stazioni ubicate nel territorio della Città metropolitana di Bologna – Elenco con indicazione degli inquinanti monitorati (Fonte Arpae);



Figura 7-7 - Rete di monitoraggio di qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna – Stazioni ubicate nel territorio della Città metropolitana di Bologna – Individuazione cartografica;

Per quanto riguarda le condizioni di qualità dell'aria a livello regionale, L'Emilia-Romagna presenta frequenti situazioni superamento dei valori limite per gli inquinanti Ozono, PM10, PM2.5 e NO2. Come evidenziato nel quadro conoscitivo del PAIR 2020, "tali condizioni di inquinamento diffuso sono causate dalla elevata densità abitativa, dalla industrializzazione intensiva, dal sistema dei trasporti e di produzione dell'energia e sono favorite dalla particolare conformazione geografica che determina condizioni di stagnazione dell'aria inquinata in conseguenza della scarsa ventilazione e basso rimescolamento degli strati bassi dell'atmosfera".

Va detto tuttavia che, analizzando i dati storici degli ultimi 10 anni sulla qualità dell'aria riguardanti le centraline operative nel Comune di Bologna, è possibile riscontrare un quadro non particolarmente critico e, peraltro, in progressivo miglioramento, soprattutto per quanto riguarda le polveri sottili.

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria nell'aree interessate dall'introduzione del corridoio Metrobus, ed in particolare quelle urbane, più esposte alle problematiche di inquinamento, sono stati analizzati i dati di alcuni degli inquinanti rilevati dalle centraline di Bologna e resi disponibili dalla Città metropolitana di Bologna (polveri sottili e NO2).

### **Particolato - PM10**

Il particolato atmosferico è l'insieme delle particelle, solide o liquide, in sospensione nell'aria ambiente. Le particelle che lo compongono hanno le più disparate caratteristiche chimiche e fisiche. Le sorgenti di emissione sono sia naturali (spray marino, trasporto avvevivo dal Sahara, incendi, pollini ecc.) che antropiche, prevalentemente il traffico, il riscaldamento e alcune lavorazioni industriali.

La definizione di PM10 riportata nel D.lgs.155 è "il materiale particolato che penetra attraverso un ingresso dimensionale selettivo conforme al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 (norma UNI EN 12341), con un'efficienza di penetrazione del 50 per cento per materiale particolato di un diametro aerodinamico di 10µm".

La normativa prevede per il PM10 due indicatori di legge: la media annua per l'esposizione della popolazione a lungo termine e il numero di superamenti della concentrazione giornaliera dei 50 µg/mc per l'esposizione a breve.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Numero superamenti consentiti
PM10	1 anno	40 µg/m <sup>3</sup>	-
PM10	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	35

Tabella 7-2 - Standard di legge del PM10 e valori limite

Come si vede in nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, nel periodo 2009-2017 non si registrano superamenti del valore limite di 40 µg/mc in nessuna delle tre centraline di Bologna.

PM10 - concentrazione media annua (µg/mc)											
Centraline	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Giard. Margherita	24,0	24,0	29,0	26,0	19,0	20,0	26,0	23,0	25,0	22,0	22,0
P.ta S.Felice	34,0	34,0	37,0	37,0	32,0	25,0	29,0	26,0	29,0	26,0	26,0
Via Chiarini			31,0	29,0	24,0	22,0	26,0	24,0	28,0	24,0	25,0

Tabella 7-3 - PM10 - concentrazioni medie annue (µg/mc) riscontrate nelle centraline di Bologna

Nella Tabella viene riportato invece il numero di giorni di superamento dei 50 µg/m<sup>3</sup> giornalieri del PM10.

PM10 superamenti del limite giornaliero di PM10 in un anno (n)											
Centralina	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Giard. Margherita	20	29	42	33	10	14	23	21	27	10	23
P.ta S.Felice	50	63	69	73	57	23	38	33	40	18	32
Via Chiarini	-	-	40	40	18	19	25	22	35	14	21

Tabella 7-4 - PM10 superamenti del limite giornaliero di PM10 in un anno (n) riscontrati nelle centraline di Bologna

Come si evince dall'analisi dei dati a disposizione, in corrispondenza della centralina di traffico Porta San Felice, tra il 2009 e il 2019, si registra un numero di superamenti annui maggiore di 35, sei volte su 10. Nelle altre centraline, nei 10 anni, il limite di 35 superamenti annui è stato oltrepassato una volta nella centralina di Giardini Margherita (2011), due volte (2011 e 2012) nella centralina di via Chiarini.

### Particolato – PM2.5

La definizione legislativa del PM2.5 è analoga a quella del PM10, considerando però un diametro aerodinamico di 2.5 µm anziché di 10 µm; la definizione individua questa frazione più fine che è "respirabile" ovvero passa la barriera tracheo-bronchiale raggiungendo anche gli alveoli polmonari.

Il D.lgs. 155/2010 ha introdotto l'obbligo di valutare la qualità dell'aria anche con riferimento a questa frazione fine o respirabile del materiale particolato; Il valore limite fissato per il PM2.5 è di 25 µg/mc<sup>3</sup>.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
PM2.5	1 anno	25 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 7-5 – Standard di legge relativo al valore limite per il PM2.5

Analizzando la serie relativa alla media annua di PM2.5 (Tabella 7-6), nei 10 anni, non si rilevano superamenti della soglia normativa in nessuna delle tre centraline bolognesi.

PM2,5 - concentrazione media annua (µg/mc)											
Centraline	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Giard. Margherita	17,0	17,0	20,0	18,0	15,0	15,0	17,0	16,0	18,0	15,0	16,0
P.ta S.Felice	22,0	21,0	23,0	22,0	20,0	18,0	20,0	19,0	20,0	18,0	14,0

Tabella 7-6 - PM2,5 - concentrazione media annua ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ ) riscontrate nelle centraline di Bologna

### **Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)**

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è un gas tossico, generato direttamente in atmosfera da sorgenti naturali (vulcani, temporali o suoli) o antropiche (combustioni: da automobili, da industrie, da impianti di produzione di energia elettrica, di riscaldamento civile e di incenerimento) o prodotto secondariamente dall'ossidazione del monossido di azoto (NO). L'NO<sub>2</sub>, oltre a essere tossico in concentrazioni più elevate, entra nella formazione dello smog fotochimico (è uno dei precursori sia dell'ozono troposferico sia del particolato fine), nel processo di eutrofizzazione e di formazione delle piogge acide.

Per ciò che riguarda la protezione della salute umana il D.lgs.155 prevede uno standard di breve periodo per le concentrazioni orarie e uno di lungo periodo sull'anno civile.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Numero superamenti consentiti
NO <sub>2</sub>	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18
NO <sub>2</sub>	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

Tabella 7-7 Limiti normativi per le concentrazioni di NO<sub>2</sub>

Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ) - concentrazione media annua ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )											
Centraline	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Giard. Margherita	43,0	34,0	36,0	31,0	25,0	38,0	38,0	31,0	25,0	22,0	21,0
P.ta S.Felice	52,0	52,0	62,0	55,0	54,0	54,0	61,0	52,0	46,0	49,0	46,0
Via Chiarini			26,0	25,0	24,0	26,0	26,0	26,0	20,0	23,0	21,0

Tabella 7-8 - concentrazione media annua ( $\mu\text{g}/\text{mc}$ )

La serie dei valori medi annui tra il 2009 e il 2019 di concentrazione di NO<sub>2</sub> relativi alla centralina Porta San Felice (sebbene mostri negli anni un trend sicuramente positivo) evidenzia il costante superamento della soglia normativa. Nelle altre stazioni non registrano nei 10 anni superamenti del limite di concentrazione media annuale, ad eccezione per il 2009, in cui si registra un superamento nella centralina di Giardini Margherita.

### **7.2.2 Fattori di potenziale impatto sulla qualità dell'aria**

Di seguito si sintetizzano azioni di progetto in grado di incidere sulla qualità dell'aria:

- Introduzione dell'infrastruttura con potenziali ricadute sulla riorganizzazione del sistema relazionale e, conseguentemente, su flussi e modi di trasporto;
- Scelte localizzative delle aree di cantiere e delle modalità costruttive, potenzialmente impattanti su contesti più o meno sensibili all'alterazione della componente.

### **7.2.3 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti del progetto sulla Qualità dell'aria**

#### **Fase di cantiere**

Per ciò che concerne il disturbo sulla qualità dell'aria in fase di cantiere, le principali problematiche ambientali sono riferibili ai potenziali impatti generati dalla diffusione e sollevamento di polveri legate all'approvvigionamento e alla movimentazione dei mezzi e dei materiali. Considerato che al momento non sono state ancora definite in dettaglio le modalità di esecuzione delle opere in progetto; ovvero non è stata ancora delineata quella che sarà l'organizzazione fisica del cantiere (con riferimento all'individuazione alle aree logistiche, di lavorazione e deposito materiali, cronoprogramma, ecc.), in questa fase non è stato possibile valutare nel dettaglio le implicazioni della cantierizzazione degli interventi sulla componente in esame. Va detto tuttavia che è ragionevolmente ipotizzabile che il disturbo atteso nel corso della realizzazione degli interventi infrastrutturali possa essere estremamente limitato; ciò in ragione della tipologia, entità e presumibile durata delle lavorazioni previste. Fatta eccezione, infatti, per alcuni interventi più significativi, la gran parte delle azioni riguardano semplici attività di sistemazione superficiale della sede stradale, spesso anche in contesti scarsamente sensibili, dal punto di vista della componente, per assenza o scarsa presenza del sistema ricettore. I contesti progettuali di potenziale disturbo sono pertanto unicamente riferibili a quegli interventi infrastrutturali più rilevanti dal punto di vista delle lavorazioni e localizzati nei contesti abitati. E anche in questo caso, le possibili situazioni di attenzione, in relazione alla natura delle azioni previste, riguarderanno il sistema ricettore posto in prossimità dei luoghi in cui saranno collocate le aree di lavorazione e stoccaggio dei materiali. Pertanto, per ciò che concerne le relazioni tra il sistema della cantierizzazione e la componente atmosfera, molto dipenderà dalle scelte localizzative delle aree di cantiere, dalla

disposizione interna delle diverse funzioni e attrezzature (layout.), nonché dalle scelte di conduzione organizzativa e gestionale del cantiere.

Fatta tale premessa, per il progetto in esame le situazioni di maggiore attenzione nella fase di cantiere possono essere ricondotte ai seguenti interventi e attività:

- scavi previsti per i sottopassaggi nelle fermate;
- demolizioni
- movimentazione e stoccaggio dei materiali

Si sottolinea che le assunzioni e valutazioni effettuate in questa fase riguardo alle ricadute della fase di cantiere sulla componente, saranno verificate e approfondite nella successiva fase di progetto, una volta definito il sistema di cantierizzazione delle opere in progetto. In ogni caso, si evidenzia che nel capitolo sono anticipate alcune delle misure che dovranno essere attuate, nelle situazioni più critiche, con l'obiettivo di contenere il più possibile il disturbo generato dalle attività di cantiere potenzialmente più impattanti (scavi, demolizioni, movimentazione e stoccaggio dei materiali, ecc.).

### **Fase di esercizio**

In riferimento alla fase di esercizio, si deve evidenziare che, anche in base agli esiti dello studio trasportistico, l'introduzione del nuovo sistema di collegamento lungo la direttrice, che prevede due tipologie di servizio (Metrobus AV e AC), dovrebbe produrre nel bacino di riferimento una sensibile riduzione degli spostamenti effettuati con il mezzo privato a favore di quelli effettuati con il mezzo pubblico.

Considerato inoltre che:

- a parità di numero di spostamenti, il trasporto pubblico risulta meno inquinante del trasporto privato;
- i servizi dalle linee Metrobus saranno operati con autobus elettrici che andranno a sostituire quelli, con motore a combustione, delle linee del TPL extraurbano ordinario che attualmente effettuano servizio sulla direttrice tra Bologna e Baricella.

si possono non solo escludere, nella fase di esercizio, incrementi del carico emissivo complessivo nel bacino di riferimento, ma è ragionevole supporre una sua, seppur minima, riduzione.

Al fine di valutare, in prima approssimazione, l'entità degli eventuali benefici sul piano della riduzione dell'emissione di inquinanti atmosferici riconducibili al progetto in esame è stata effettuata, tenendo conto dei dati di traffico e dei risultati delle modellazioni effettuate nello studio trasportistico, la stima e successivo confronto delle emissioni prodotte dalla circolazione veicolare all'interno di un corridoio (corridoio di analisi) di 3 km a cavallo del tracciato della linea, tra lo scenario di riferimento e quello di progetto, così definiti:

- lo Scenario di Riferimento (o di "non intervento"), che modella la rete con tutti gli interventi sia sulla rete di trasporto privato sia su quella di trasporto pubblico che si prevede saranno realizzati entro l'anno di riferimento (2027) preso in considerazione a meno dell'intervento di progetto da analizzare;
- lo Scenario di Progetto, che introduce anche l'intervento di progetto e le eventuali modifiche alle reti infrastrutturali e dei servizi da questo indotte.

Le stime delle emissioni prodotte dal parco veicolante sono state effettuate per i seguenti inquinanti:

- Monossido di carbonio (CO)
- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- Polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>)
- Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)

I fattori di emissione considerati per la stima delle emissioni sono stati ricavati dalla banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell'ISPRA (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>) che a sua volta è basata sull'Air pollutant emission inventory guidebook 2016 dell'EMEP/EEA e l'utilizzo di COPERT (nella versione 5.2.2) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, nell'ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM).

Per quanto riguarda le componenti di traffico, si è fatto riferimento ai seguenti livelli di aggregazione del dato (settori):

- Passenger Cars
- Light Commercial Vehicles
- Heavy Duty Trucks
- Buses

In relazione ai dati disponibili al momento dell'elaborazione, l'analisi non ha tenuto conto dei flussi relativi ai ciclomotori e motociclette, componenti di traffico questi che non dovrebbero essere soggetti, nel confronto tra i due scenari considerati, a variazioni significative.

Nell'elaborazione, per differenziare i contesti sia dal punto di vista della circolazione (in relazione ai differenti cicli di guida, così come definiti dalla banca dati dell'ISPRA) sia per quanto riguarda la loro sensibilità specifica, il corridoio di analisi è stato classificato in tre tipi di ambito (vedi Figura 7-8):

- *ambito urbano*, ai cui flussi è stato attribuito un ciclo di guida U – Urban.
- *ambito sub-urbano*, ai cui flussi, in considerazione dell'eterogeneità delle viabilità in esso ricadenti sono stati attribuiti i coefficienti T – Total (ambito totale).
- *ambito agricolo*, a cui è stato attribuito un ciclo di guida R – Rural.



Figura 7-8– Corridoio di analisi e sua articolazione in ambiti.

Nelle tabelle che seguono si riportano i valori adottati per i tre cicli di guida considerati

Category	CO 2018 g/km U	NO2 2018 g/km U	PM2.5 2018 g/km U	PM10 2018 g/km U	CO2 2018 g/km U
Passenger Cars	2,074453072	0,149049908	0,030073621	0,043590511	241,9980542
Light Commercial Vehicles	0,761554982	0,406208053	0,06840966	0,08761605	336,026597
Heavy Duty Trucks	1,787090349	0,786448431	0,18926272	0,248400573	983,6284746
Buses	2,025909113	0,876329965	0,178549968	0,234370888	1113,017564
Elettric Bus	0	0	0	0	0

Tabella 7-9 - Coefficienti di emissione per categoria di mezzo riferiti al ciclo di guida U (urban) – Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell'ISPRA

Category	CO 2018 g/km TOTALE	NO2 2018 g/km TOTALE	PM2.5 2018 g/km TOTALE	PM10 2018 g/km TOTALE	CO2 2018 g/km TOTALE
Passenger Cars	0,597175635	0,127541866	0,022172019	0,032205043	167,1110824
Light Commercial Vehicles	0,363320664	0,366753528	0,052073304	0,065967888	248,9261448
Heavy Duty Trucks	0,972179184	0,388065899	0,111751985	0,153427166	675,450712
Buses	1,125884091	0,520781103	0,11382085	0,149340796	730,2206546
Elettric Bus	0	0	0	0	0

Tabella 7-10 - Coefficienti di emissione per categoria di mezzo riferiti al ciclo di guida T (total) – Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell'ISPRA

Category	CO 2018 g/km R	NO2 2018 g/km R	PM2.5 2018 g/km R	PM10 2018 g/km R	CO2 2018 g/km R
Passenger Cars	0,266255805	0,113985618	0,022084335	0,032715069	148,2401798
Light Commercial Vehicles	0,171181037	0,299615153	0,039481715	0,05328907	198,1368946
Heavy Duty Trucks	0,90096506	0,392177783	0,114211092	0,161872846	626,236763
Buses	1,080924052	0,543739139	0,1279106	0,172536285	712,7489793
Elettric Bus	0	0	0	0	0

Tabella 7-11 - Coefficienti di emissione per categoria di mezzo riferiti al ciclo di guida R (rural) – Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell'ISPRA

Nelle tabelle, come si può vedere, in aggiunta ai coefficienti proposti nella Banca Dati dell'ISPRA, è stato inserito un coefficiente nullo riferito ai mezzi di trasporto pubblico a motorizzazione totalmente elettrica (come quelli che saranno impiegati per il sistema di trasporto in progetto). Tale assunzione, che tiene conto dell'obiettivo dell'elaborazione di valutare le ricadute locali del progetto, è ovviamente riferita alla sola fase di utilizzo dei mezzi; pertanto, non tiene conto delle emissioni associate alla fase di produzione dell'energia per la loro alimentazione.

Nelle tabelle seguenti, derivato dai dati dello studio trasportistico, si riporta in totale e per ambito di indagine, il quadro dei chilometri percorsi in un anno nella rete stradale interna al corridoio di analisi, per categoria di mezzo, sia per lo scenario di riferimento, sia per quello di progetto.

km percorsi nell'anno all'interno degli ambiti di studio per categoria di mezzo SCENARIO DI RIFERIMENTO				
	Ambito agricolo	Ambito periurbano	Ambito Urbano	Totale
Auto	67.077.360,37	343.157.696,81	211.503.300,92	<b>621.738.358,10</b>
Furgoni	1.470.408,59	12.265.696,34	9.937.888,16	<b>23.673.993,09</b>
Pesanti	1.033.090,15	20.196.753,59	1.774.237,51	<b>23.004.081,24</b>
Bus	487.299,98	819.586,53	4.045.718,57	<b>5.352.605,08</b>
Filobus	0,00	96.433,85	1.648.435,95	<b>1.744.869,80</b>
Tram	0,00	157.435,32	509.136,62	<b>666.571,94</b>
Metrobus (in prog.)	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>Totale</b>	<b>70.068.159,09</b>	<b>376.693.602,44</b>	<b>229.418.717,72</b>	<b>676.180.479,25</b>

Tabella 7-12 – km percorsi nell'anno negli ambiti di studio per categoria di mezzo – Scenario di riferimento.

km percorsi nell'anno all'interno degli ambiti di studio per categoria di mezzo SCENARIO DI PROGETTO				
Ambito	Ambito agricolo	Ambito periurbano	Ambito Urbano	Totale complessivo
Auto	62.602.432,89	338.859.538,38	210.662.973,05	<b>612.124.944,32</b>
Furgoni	1.459.986,50	12.161.320,45	9.977.971,84	<b>23.599.278,78</b>
Pesanti	1.015.075,61	20.115.568,61	1.786.881,66	<b>22.917.525,87</b>
Bus	406.700,70	546.516,43	4.004.872,94	<b>4.958.090,07</b>
Filobus	0,00	96.433,85	1.648.435,95	<b>1.744.869,80</b>
Tram	0,00	157.435,32	509.136,62	<b>666.571,94</b>
Metrobus (in prog.)	517.587,42	643.093,79	205.982,03	<b>1.366.663,24</b>
<b>Totale</b>	<b>66.001.783,12</b>	<b>372.579.906,83</b>	<b>228.796.254,08</b>	<b>667.377.944,02</b>

Tabella 7-13 - km percorsi nell'anno negli ambiti di studio per categoria di mezzo – Scenario di progetto.

km percorsi nell'anno all'interno degli ambiti di studio per categoria di mezzo DIFFERENZA % TRA LO SCENARIO DI RIFERIMENTO E DI PROGETTO				
Ambito	Ambito agricolo	Ambito periurbano	Ambito Urbano	Totale complessivo
Auto	-7,15%	-1,27%	-0,40%	-1,57%
Furgoni	-0,71%	-0,86%	0,40%	-0,32%
Pesanti	-1,77%	-0,40%	0,71%	-0,38%
Bus	-19,82%	-49,97%	-1,02%	-7,96%
Filobus	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Tram	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metrobus (in prog.)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Sul totale</b>	<b>-6,16%</b>	<b>-1,10%</b>	<b>-0,27%</b>	<b>-1,32%</b>

Tabella 7-14 Km percorsi nell'anno all'interno degli ambiti di studio – Confronto tra lo scenario di Progetto e quello di riferimento.

Dal confronto delle percorrenze chilometriche all'interno al corridoio di analisi, tra lo scenario di riferimento e quello di progetto, il dato più evidente riguarda la sostanziale riduzione (di quasi il 50% in ambito suburbano) del numero di autobus di linea (con motore a combustione, Diesel o Metano). Mezzi, questi, che, come detto, saranno sostituiti dai

nuovi bus elettrici impiegati per il nuovo servizio Metrobus. Per quanto riguarda le altre componenti di traffico, si registrano con lo scenario di progetto (a livello di ambito) riduzioni significative del numero delle auto private nell'ambito agricolo (- 7% circa). Incrementi, sotto l'1%, fanno registrare furgoni e mezzi pesanti in ambito agricolo. In totale, la riduzione dei km annui percorsi dal parco auto all'interno del corridoio è pari all'1,42%.

Di seguito si riporta, per scenario, la stima e confronto (assoluto e percentuale) del quadro emissivo (con i valori di inquinante espressi in tonnellate), per categoria di mezzo, atteso per i tre ambiti considerati.

Emissioni annue totali nel corridoio SCENARIO RIFERIMENTO (EaRif)	CO (t)	NO2 (t)	PM2.5 (t)	PM10 (t)	CO2 (t)
Ambito Agricolo	19,57	8,76	1,72	2,52	11.229,18
Ambito Periurb.	231,05	56,53	10,61	15,09	74.658,70
Ambito Urbano	466,13	40,52	8,19	11,58	60.898,45
<b>Emissioni Totali nel corridoio</b>	<b>716,75</b>	<b>105,80</b>	<b>20,51</b>	<b>29,20</b>	<b>146.786,34</b>

Emissioni annue totali nel corridoio SCENARIO PROGETTO (EaProg)	CO (t)	NO2 (t)	PM2.5 (t)	PM10 (t)	CO2 (t)
Ambito Agricolo	18,27	8,19	1,61	2,36	10.495,03
Ambito Periurb.	228,06	55,77	10,47	14,89	73.660,21
Ambito Urbano	464,35	40,38	8,16	11,54	60.675,54
<b>Emissioni Totali nel corridoio</b>	<b>710,69</b>	<b>104,34</b>	<b>20,23</b>	<b>28,80</b>	<b>144.830,78</b>

Emissioni annue totali nel corridoio Confronto tra i due scenari (EaProg – EaRif)	CO (t)	NO2 (t)	PM2.5 (t)	PM10 (t)	CO2 (t)
Ambito Agricolo	-1,30	-0,56	-0,11	-0,16	-734,16
Ambito Periurb.	-2,99	-0,76	-0,14	-0,20	-998,49
Ambito Urbano	-1,77	-0,13	-0,03	-0,04	-222,91
<b>Corridoio Totale</b>	<b>-6,06</b>	<b>-1,46</b>	<b>-0,28</b>	<b>-0,40</b>	<b>-1.955,56</b>

Emissioni annue totali nel corridoio Confronto tra i due scenari (EaProg – EaRif) val. %	CO (t)	NO2 (t)	PM2.5 (t)	PM10 (t)	CO2 (t)
Ambito Agricolo	-6,6259%	-6,4419%	-6,4896%	-6,4885%	-6,5379%
Ambito Periurb.	-1,2945%	-1,3447%	-1,3284%	-1,3156%	-1,3374%
Ambito Urbano	-0,3803%	-0,3328%	-0,3349%	-0,3415%	-0,3660%
<b>Corridoio Totale</b>	<b>-0,8456%</b>	<b>-1,3791%</b>	<b>-1,3645%</b>	<b>-1,3763%</b>	<b>-1,3322%</b>

L'elaborazione evidenzia, nel complesso (e a livello di ambiti), una migliore performance dello scenario di progetto rispetto a quello di riferimento. Le riduzioni del carico emissivo si attestano, per tutti gli inquinanti, su valori interessanti.

I maggiori benefici, in termini percentuali, si hanno soprattutto in ambito agricolo, dove la riduzione ottenuta nello scenario di progetto supera il 6 %, per tutti gli inquinanti. In ambito urbano, contesto sicuramente più sensibile e critico di quello agricolo, le riduzioni ottenute sono, percentualmente, più contenute e tuttavia interessanti.

Osservando le prestazioni a livello di inquinanti, fatta eccezione per il monossido di carbonio (CO), che fa registrare una riduzione di circa lo 0,84 %, per tutti gli altri inquinanti indagati le riduzioni si attestano su valori che superano l'1,3%.

Sebbene sia evidente, sulla base degli esiti questa elaborazione, che le riduzioni ottenute non riescono a produrre effetti che possano essere percepiti in termini di miglioramento della qualità dell'aria, va comunque riconosciuto al progetto

una portata sicuramente positiva in relazione agli obiettivi di miglioramento della sistema di mobilità dell'area metropolitana; non solo sotto il profilo delle prestazioni ambientali, ma anche e soprattutto (come del resto è negli obiettivi del progetto stesso) sotto quella della sostenibilità generale.

#### 7.2.4 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti

Con l'obiettivo di definire la sensibilità specifica delle aree potenzialmente soggette alla modifica della qualità dell'aria, è stata effettuata, nell'ambito di questo studio preliminare, una analisi volta definire la sensibilità agli impatti su aria e clima acustico delle aree interessate dalle trasformazioni, attraverso la caratterizzazione del sistema ricettore (vedi paragrafo 7.3.2).

In riferimento alla fase di esercizio, si deve sottolineare che l'introduzione del nuovo sistema di collegamento dovrebbe produrre, nel bacino di riferimento, una sensibile riduzione degli spostamenti effettuati con il mezzo privato in favore di quelli attuati con il mezzo pubblico; a cui dovrebbe seguire, come emergerebbe dalla stima effettuata nel paragrafo precedente, una riduzione del carico emissivo sia a livello locale, sia a livello di bacino.

Per quanto riguarda la fase costruttiva si evidenzia che, sebbene non siano previste attività realizzative particolarmente critiche, in questa fase non possono essere esclusi potenziali impatti, anche solo per il fatto che non è stato ancora definito in dettaglio il sistema di cantierizzazione.

Le maggiori criticità sono attese in corrispondenza degli interventi più significativi, localizzati in area urbana residenziale o mista residenziale/commerciale. Le situazioni più rilevanti riguarderanno non solo gli interventi più significativi ma anche quelli, meno severi, laddove si verifichi una forte prossimità con il sistema ricettore.

Nella fase successiva di progettazione, quando il tema della cantierizzazione sarà meglio sviluppato, potrà essere elaborata una valutazione più accurata, finalizzata anche ad approfondire le strategie di mitigazione e definire, in corrispondenza degli eventuali bersagli maggiormente sensibili ed esposti, le opportune attività di monitoraggio.

In base alle considerazioni effettuate riguardo alla fase di esercizio e alla magnitudo, mitigabilità e transitorietà delle alterazioni della qualità dell'aria attese per la fase di costruzione, tenendo conto del livello di esposizione del sistema ricettore, è possibile attribuire agli effetti nella fase di esercizi un significato sostanzialmente nullo (S0), mentre per gli effetti della fase di cantiere può essere attribuita una scarsa significatività (S2).

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
B	Qualità dell'aria	B.1	Modifica della qualità dell'aria determinata da emissioni di inquinanti e polveri	C	S2
				E	S0
<b>Legenda</b>					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

### 7.3 Rumore

#### 7.3.1 La classificazione acustica dei territori comunali

Per quanto riguarda il quadro della classificazione acustica comunale, si evidenzia che tutti i comuni interessati dalla nuova linea (Bologna, Castenaso Budrio, Medicina) sono dotati di Piano di Classificazione Acustica.

Nell'ambito di tale strumento si è attribuita alle diverse aree dei territori comunali la classe acustica di appartenenza in relazione alla classificazione di cui alla tabella A del DPCM 14 novembre 1997.

Tabella 7-15 - Definizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

Classe	Aree
<b>I</b>	<b>Aree particolarmente protette:</b> rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
<b>II</b>	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
<b>III</b>	<b>Aree di tipo misto:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>IV</b>	<b>Aree di intensa attività umana:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>V</b>	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	<b>Aree esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per le suddette classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 stabilisce i seguenti valori limite:

- *i valori limiti di emissione* - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- *i valori limiti assoluti di immissione* - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 7-16 Valori limite di emissione - Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 7-17 - Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Alle infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) sono associate, ai sensi del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, delle fasce di pertinenza, di ampiezza e con valori limite differenti, a seconda del tipo di strada. Nella tabella a seguire sono riportati i valori limiti di rumorosità previsti per le infrastrutture esistenti.

Tabella 7-18 - Fasce di pertinenza acustica e limiti di immissione per le strade esistenti e assimilabili

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole(*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	C(a) (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	C(b) (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	D(a) (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	D(b) (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Per quanto riguarda l'articolazione sul territorio delle aree a diversa classificazione acustica, si rimanda agli stralci della zonizzazione acustica di piano, per ogni comune interessato, contenuta nell'elaborato "Classificazione acustica comunale".

### 7.3.2 Caratterizzazione del sistema ricettore

In questa fase preliminare effettuata una analisi del corridoio interessato dall'intervento al fine di identificare le componenti del sistema ricettore più sensibili ed esposte alle azioni di progetto, ovvero quelle che potessero essere, in qualche modo, rappresentative dell'esposizione critica nelle aree interessate dalle trasformazioni.

In tal senso è stata effettuata una ricognizione puntuale lungo il tracciato, con la quale sono state connotate le aree coinvolte sia in termini di classificazione acustica sia in termini di presenza/densità di ricettori sensibili o siti di classe I ai sensi del DPCM 14/11/1997. Naturalmente sono stati analizzati i contesti con una sensibilità specifica, per i quali sia lecito presumere un'interazione non trascurabile con le emissioni acustiche del traffico veicolare o con le attività realizzative. L'illustrazione è effettuata seguendo lo sviluppo del tracciato del nuovo servizio Metrobus, da Bologna a Baricella.

Dall'inizio del tracciato in corrispondenza dell'Autostazione di Bologna fino all'intersezione con la Tangenziale Nord, il territorio attraversato è caratterizzato dalla netta prevalenza della Classe IV: Sono stati altresì rilevati alcuni ambiti ricadenti in classe I. DI seguito se ne riporta una breve descrizione.

Di fronte all'Autostazione si individua un'area di classe I, il Parco Montagnola. Adiacente al parco è ubicato il plesso scolastico primario "Ercolani", ricadente nell'ambito di potenziale influenza acustica del tracciato di progetto.



Figura 7-9- Plesso scolastico primario Ercolani

Il tracciato procede quindi in direzione nord lungo via Stalingrado per circa 1 km, per poi svoltare in direzione est su Viale Aldo Moro. Via Stalingrado è caratterizzata dall'alternarsi di fabbricati residenziali anche di altezza rilevante, intercalati a plessi adibiti a servizi o uffici commerciali e amministrativi. Non risulta la presenza di ricettori di classe I.

Nel tratto che il tracciato copre lungo Viale Aldo Moro (circa 850 m), di fronte agli ampi spazi della Fiera, si presentano 2 aree di classe I, delle quali una, ovvero il Parco Don Bosco, è di estensione tutt'altro che trascurabile.



Figura 7-10 – Parco Don Bosco

Il tracciato procede quindi lungo viale della Fiera/Viale Europa fino al sovrappasso della Tangenziale Nord. Immediatamente dopo il sottopasso della ferrovia, prima di incontrare la Tangenziale stessa, in località San Donnino, si presenta ad est di viale Europa un'area di classe I (Parco San Donnino) che tuttavia dista oltre 100m dal tracciato oggetto di intervento.

Immediatamente dopo la Tangenziale il paesaggio muta in ambito prevalentemente agricolo (classe III), con viale Europa che termina nella confluenza con la SP5 via San Donato. Da qui in poi il tracciato procede in direzione N/E fino al confine

comunale con Granarolo dell'Emilia, in località Quarto Inferiore. In questo tratto, risalta la pressoché totale assenza di edilizia residenziale, con la strada provinciale che separa una grande area in classe IV a SE (servizi, logistica e terziario) ed un'area agricola a nord - ovest (classe III). In località Quarto Inferiore, a SE di Via San Donato e a distanza di circa 80 m dalla SP5 è ubicato un plesso ospitante un asilo nido comunale ("Il Bruco") e 2 scuole materne ("La Farfalla La Coccinella" e "La Mela").



Figura 7-11 – Plesso scolastico a Quarto inferiore

Procedendo poco oltre in direzione Baricella, sul lato opposto della SP5, si trova un ulteriore ricettore di classe I, il Centro Iperbarico Bologna. Esso è esattamente a ridosso della strada con accesso diretto su di essa.



Figura 7-12 – Centro iperbarico Bologna – Quarto Inferiore

Procedendo per circa 2 km in direzione est, il territorio attraversato è agricolo, a cui è attribuita la classe III, ad eccezione del buffer di pertinenza della Provinciale stessa, correttamente individuato dalla Classificazione acustica. Al termine di tale tratto la strada oggetto di intervento, per circa 700 m, individua il confine comunale con Budrio. Le caratteristiche di questo tratto sono le medesime dei precedenti 2 km, con il territorio esclusivamente agricolo ed in classe III.

Nell'approssimarsi al Capolinea AC Granarolo, precisamente all'intersezione tra via S. Donato e via Roma, agli opposti angoli del suddetto incrocio si trovano 2 aree di classe I, ospitanti rispettivamente un centro sociale (a SE del crocevia) e un grosso plesso scolastico (IC di Granarolo, Scuola primaria "Anna Frank", scuola media "Granarolo"). I fabbricati scolastici si trovano comunque a distanze piuttosto ragguardevoli dalla provinciale e la fascia che li separa dalla SP5 è interessata dalla presenza di altri fabbricati residenziali.



Figura 7-13- Scuola primaria Anna Frank, Granarolo dell'Emilia

In corrispondenza del capolinea AC Granarolo, ad ovest rispetto alla strada (che nel tratto in esame si sviluppa approssimativamente con giacitura N/S), si trova un ulteriore ricettore in classe I (scuole elementari) proprio a ridosso dell'infrastruttura, anche se l'edificio appare allo stato attuale piuttosto malmesso e certamente in disuso.

Il tracciato della strada, dopo 6,5 km ca. di territorio esclusivamente agricolo (tutto in classe III) entra quindi all'interno del Comune di Minerbio. In corrispondenza dell'approccio dell'abitato, si individuano 2 scuole ubicate sul lato est dell'infrastruttura: una scuola materna ed una scuola elementare. Il tracciato attraversa quindi l'abitato di Minerbio e lo oltrepassa per giungere al confine con il Comune di Baricella.

In avvicinamento all'abitato di Baricella il tracciato di progetto costeggia un'area di classe I ospitante la scuola media statale G. Garibaldi (a SE della SP5) ed una scuola elementare a nord-ovest del tracciato.

Al termine del tracciato oggetto di intervento si trova infine un ulteriore fabbricato scolastico (scuola elementare), sito in via Unità d'Italia, piccola traversa afferente la SP5.

Complessivamente, è possibile osservare che l'infrastruttura di progetto attraversa ambienti antropici estremamente eterogenei anche se predomina nettamente il paesaggio agricolo, con presenza di alcuni (16) ricettori in classe I nell'area di potenziale influenza acustica della strada in esame, ubicati sia in ambiti tipicamente cittadini, che rurali o semi-rurali.

### 7.3.3 Fattori di potenziale impatto sulla qualità acustica

Di seguito si sintetizzano i fattori di impatto associati alle scelte di progetto in grado di incidere sulla qualità acustica delle aree interessate dal sistema ricettore:

- le scelte inerenti all'introduzione del nuovo servizio Metrobus e in particolare:
  - in riferimento alla fase di cantiere, alle scelte relative alla localizzazione degli interventi e delle opere per l'implementazione della linea;
  - in riferimento alla fase di esercizio, alle scelte che comportano una riorganizzazione dei flussi veicolari;
- le scelte riguardo al disegno e organizzazione delle eventuali aree di cantiere o deposito;
- le scelte riguardo alle modalità gestionali e operative del cantiere.

L'entità della ricaduta è misurata mettendo in relazione l'entità del disturbo prodotto (valutato rispetto ai livelli di emissioni prodotti dalle azioni di progetto, alla distanza dei ricettori dalle fonti di rumore, dalla presenza di eventuali ostacoli alla libera propagazione del rumore) con la sensibilità specifica del sistema ricettore.

### 7.3.4 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti

In riferimento alla fase di esercizio, si deve evidenziare che - in base agli esiti dello studio trasportistico, l'introduzione del servizio di Metrobus sulla direttrice San Donato, dovrebbe produrre una sensibile riduzione degli spostamenti effettuati con il mezzo privato a favore di quelli effettuati con il mezzo pubblico. Considerato che, a parità di numero di spostamenti, il trasporto pubblico risulta meno inquinante del trasporto privato, si possono ragionevolmente escludere, nella fase di esercizio, incrementi del disturbo lungo i tratti di via San Donato interessati dal progetto.

Al fine di verificare tale ipotesi e per valutare l'eventuale beneficio del progetto in termini di miglioramento della qualità acustica, è stata condotta una simulazione "puntuale".

In particolare la simulazione ha riguardato il tracciato della Linea nel tratto di attraversamento di Quarto Inferiore, considerato esempio significativo.

Sono stati selezionati, per la verifica, tre specifici ricettori; o perché particolarmente sensibili o perché particolarmente esposti, e in particolare:

- 1 – Centro Iperbarico Bologna a 2 piani (sensibile)
- 2 – Fabbricato Residenziale fronte strada, attestato sul lato sud di via San Donato, di 3 piani.
- 3 – Fabbricato residenziale, anch'esso a tre piani, attestato sul lato nord

Sono stati considerati e confrontati tra loro i seguenti scenari:

- lo **Scenario di Riferimento** (o di "non intervento"), che modella la rete con tutti gli interventi sia sulla rete di trasporto privato sia su quella di trasporto pubblico che si prevede saranno realizzati entro l'anno di riferimento (2027) preso in considerazione a meno dell'intervento di progetto da analizzare;
- lo **Scenario di Progetto**, che introduce anche l'intervento di progetto e le eventuali modifiche alle reti infrastrutturali e dei servizi da questo indotte.

Sia per lo scenario di riferimento che per lo scenario di progetto sono utilizzati i dati ad esito delle simulazioni effettuate nell'ambito dello studio di traffico.



Figura 7-14 – Individuazione del contesto della simulazione (perimetrati in rosso, i tre ricettori oggetto di verifica)

### Il modello di calcolo Sound Plan

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.1 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad “ampio spettro” in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

L’algoritmo di calcolo è basato sulla tecnica di ray-tracing inverso, ovvero calcolato al ricettore. Per fare questo SP utilizza un metodo a settori, detto “dell’angolo di ricerca”, che analizza la geometria in base alle sorgenti, le riflessioni, gli schermi e l’orografia. Il metodo a settori utilizza per default un angolo di incremento continuo di un grado, ma questo parametro può essere modificato. Minore è l’incremento, più accurato sarà il calcolo.

#### Dati di input del modello

I volumi di traffico sono stati inseriti, considerando i flussi riferiti al periodo diurno (6-22) e notturno (22-6), suddivisi per categoria di veicolo e tratta elementare considerata. Le velocità imputate sono state assunte pari a 40 km/h per auto e furgoni e 30 km/h per tutte le altre categorie di veicolo.

Tratta elementare	Scenario di riferimento							Scenario di progetto						
	Auto	Furgoni	Pesanti	Bus	Filobus	Tram	BRT	Auto	Furgoni	Pesanti	Bus	Filobus	Tram	BRT
	periodo diurno							periodo diurno						
8	9293	421	110	85	0	0	0	8399	339	69	0	0	0	240
9	7593	222	96	39	0	0	0	7619	222	69	31	0	0	0
10	741	0	0	0	0	0	0	741	12	28	0	0	0	0
12	5203	23	14	39	0	0	0	5714	23	14	31	0	0	0
15	16081	480	138	124	0	0	0	15186	398	83	31	0	0	240
41	10738	421	110	93	0	0	0	10239	339	69	0	0	0	240
43	9293	421	110	93	0	0	0	8399	339	69	0	0	0	240
44	16081	480	138	124	0	0	0	15186	398	83	31	0	0	240
45	1444	0	0	0	0	0	0	1854	0	0	0	0	0	0
	periodo notturno							periodo notturno						
8	826	25	14	5	0	0	0	746	20	9	0	0	0	13
9	674	13	12	2	0	0	0	677	13	9	2	0	0	0
10	66	0	0	0	0	0	0	66	1	3	0	0	0	0
12	462	1	2	2	0	0	0	508	1	2	2	0	0	0
15	1428	29	17	7	0	0	0	1349	24	10	2	0	0	13
41	954	25	14	5	0	0	0	910	20	9	0	0	0	13
43	826	25	14	5	0	0	0	746	20	9	0	0	0	13
44	1428	29	17	7	0	0	0	1349	24	10	2	0	0	13
45	128	0	0	0	0	0	0	165	0	0	0	0	0	0

Tabella 7-19 – Input del modello di calcolo

#### Esiti della simulazione – Mappe acustiche delle curve isolivello

Di seguito si riportano le mappe acustiche, calcolate alla quota fissa di 2,0 m dal pdc, relativamente ai due scenari considerati, per il periodo diurno e per il periodo notturno.

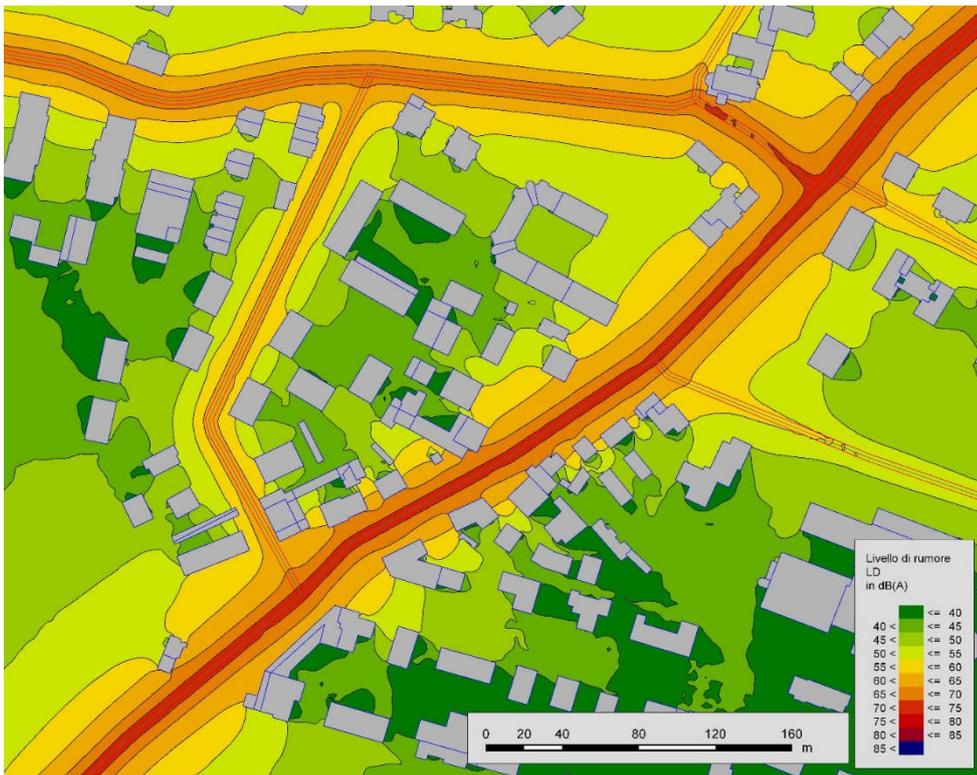


Figura 7-15: Scenario riferimento – Periodo diurno

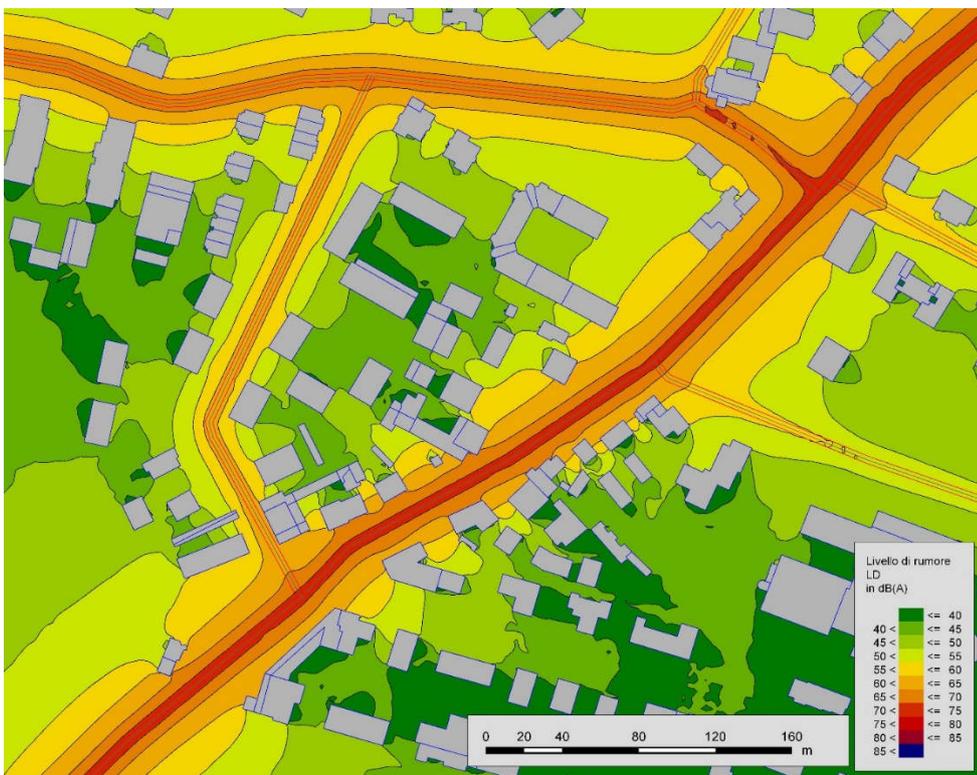


Figura 7-16: Scenario progetto – Periodo diurno



Figura 7-17: Scenario riferimento - Periodo notturno

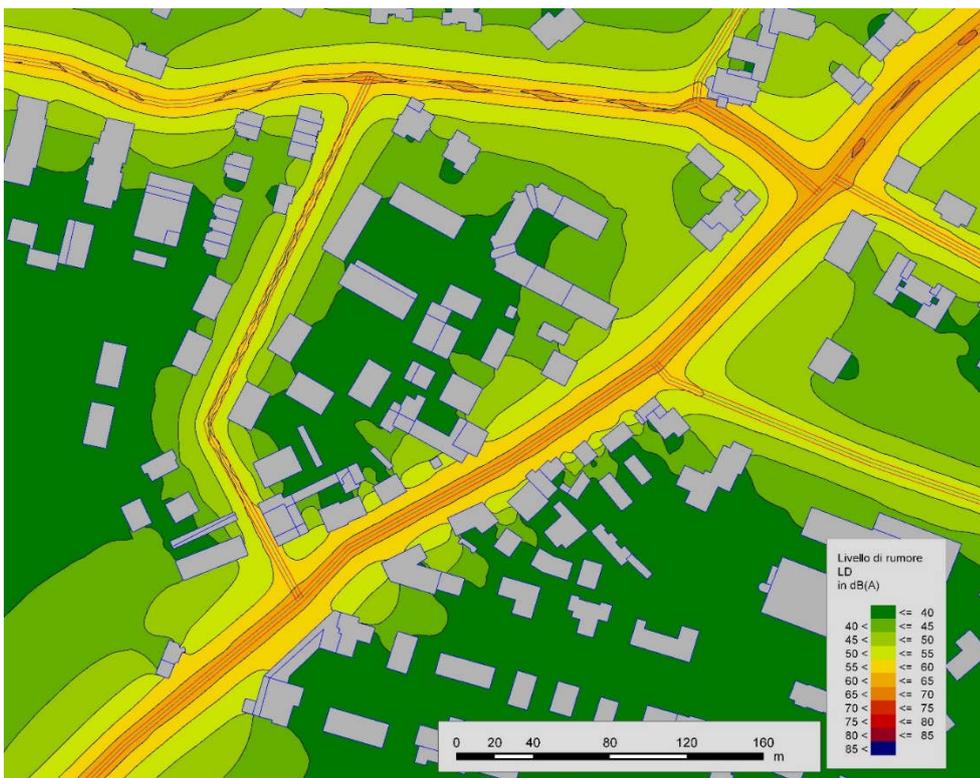


Figura 7-18: Scenario progetto - Periodo notturno

### **Risultati ai ricettori e confronto**

Di seguito la tabella dei risultati con i livelli acustici ad ogni piano dei tre ricettori selezionati.

Ric.	Piano	SCENARIO DI RIFERIMENTO Leq SR [dB(A)]		SCENARIO DI PROGETTO Leq SP [dB(A)]		Δ SP/SR [dB(A)]	
		Day	Night	Day	Night	Day	Night
		1	1	60,5	52,9	59,7	52,1
	2	61,2	53,7	60,5	52,9	-0,7	-0,8
2	1	62,6	54,9	61,7	54	-0,9	-0,9
	2	62,8	55,1	61,9	54,2	-0,9	-0,9
	3	62,6	54,9	61,7	54	-0,9	-0,9
3	1	63,4	55,7	62,5	54,8	-0,9	-0,9
	2	63,4	55,7	62,5	54,8	-0,9	-0,9
	3	63,1	55,4	62,2	54,5	-0,9	-0,9

Dal confronto tra i due scenari emerge, per quello di progetto, un quadro migliore, con un beneficio, in termini di riduzione del livello equivalente, di poco inferiori ad 1 dB.

Tale performance dello scenario di progetto è da imputarsi alla riduzione del flusso veicolare che, in base agli esiti delle modellazioni effettuate nello Studio di Traffico, dovrebbe caratterizzare Via San Donato nel tratto di attraversamento di Quarto Inferiore.

### 7.3.5 Fattori di potenziale impatto sulla qualità acustica

Di seguito si sintetizzano i fattori di impatto associati alle scelte di progetto in grado di incidere sulla qualità acustica delle aree interessate dal sistema ricettore:

- le scelte inerenti che attengono alla modalità di introduzione della nuova linea, con ricadute:
  - nella fase di cantiere, in relazione alla scelta localizzativa delle fermate dei Capolinea e degli altri interventi previsti sulla direttrice;
  - nella fase di esercizio, con riferimento agli effetti determinati da variazioni dei flussi veicolari e di scelte di ridefinizione delle percorrenze veicolari;
- le scelte riguardo al disegno e organizzazione del cantiere, in relazione agli impatti prodotti nelle aree di lavoro o di deposito a servizio degli interventi;
- le scelte riguardo alle modalità gestionali e operative del cantiere.

L'entità della ricaduta è misurata mettendo in relazione l'entità del disturbo prodotto (valutato rispetto ai livelli di emissioni prodotti dalle azioni di progetto, alla distanza dei ricettori dalle fonti di rumore, dalla presenza di eventuali ostacoli alla libera propagazione del rumore) con la sensibilità specifica del sistema ricettore.

### 7.3.6 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti

Per quanto riguarda la fase di esercizio, al lieve alleggerimento dei deflussi veicolari determinati dall'introduzione della linea, così come attestato dallo studio di traffico, dovrebbe corrispondere un altrettanto modesto miglioramento della qualità acustica delle aree interessate; come in parte ha evidenziato dalla simulazione condotta nell'area di Quarto Inferiore.

Per quanto riguarda le ricadute in fase realizzativa, anche se al momento la fase di cantierizzazione non è stata definita con dovuto dettaglio, in relazione al tipo e dimensione degli interventi infrastrutturali previsti e alla loro collazione, si ritiene che le attività di costruzione non dovrebbero incidere in misura elevata e prolungata sulla qualità acustica delle aree coinvolte.

In base alle considerazioni effettuate riguardo alla fase di esercizio e alla magnitudo, mitigabilità e transitorietà delle alterazioni del rumore attese per la fase di costruzione, tenendo conto del livello di esposizione e sensibilità del sistema ricettore, è possibile attribuire agli effetti nella fase di esercizio un significato sostanzialmente nullo (S0), mentre per gli effetti della fase di cantiere può essere ragionevolmente attribuita una scarsa significatività trascurabile (S1).

Quest'ultima assunzione dovrà, tuttavia, essere verificata nelle successive fasi di progetto, quando saranno delineate le con il giusto dettaglio le modalità realizzative delle opere (soprattutto in ambito urbano) e le relative tempistiche.

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
F	Rumore	F.1	Modifica del clima acustico	C	S1
				E	S0
<b>Legenda</b>					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

## 7.4 Acque

### Idrografia

L'idrografia della zona interessata dall'intervento è quella tipica della pianura emiliano - romagnola, ovvero di un'area pianeggiante altamente sfruttata a scopo agricolo e solcata da numerosi canali artificiali.

Il reticolo idrografico naturale del settore in cui ricade il corridoio è caratterizzato dalla presenza principalmente dal Fiume Reno, dal Fiume Idice e dal Canale Navile-Savena, dal Torrente Quaderna.

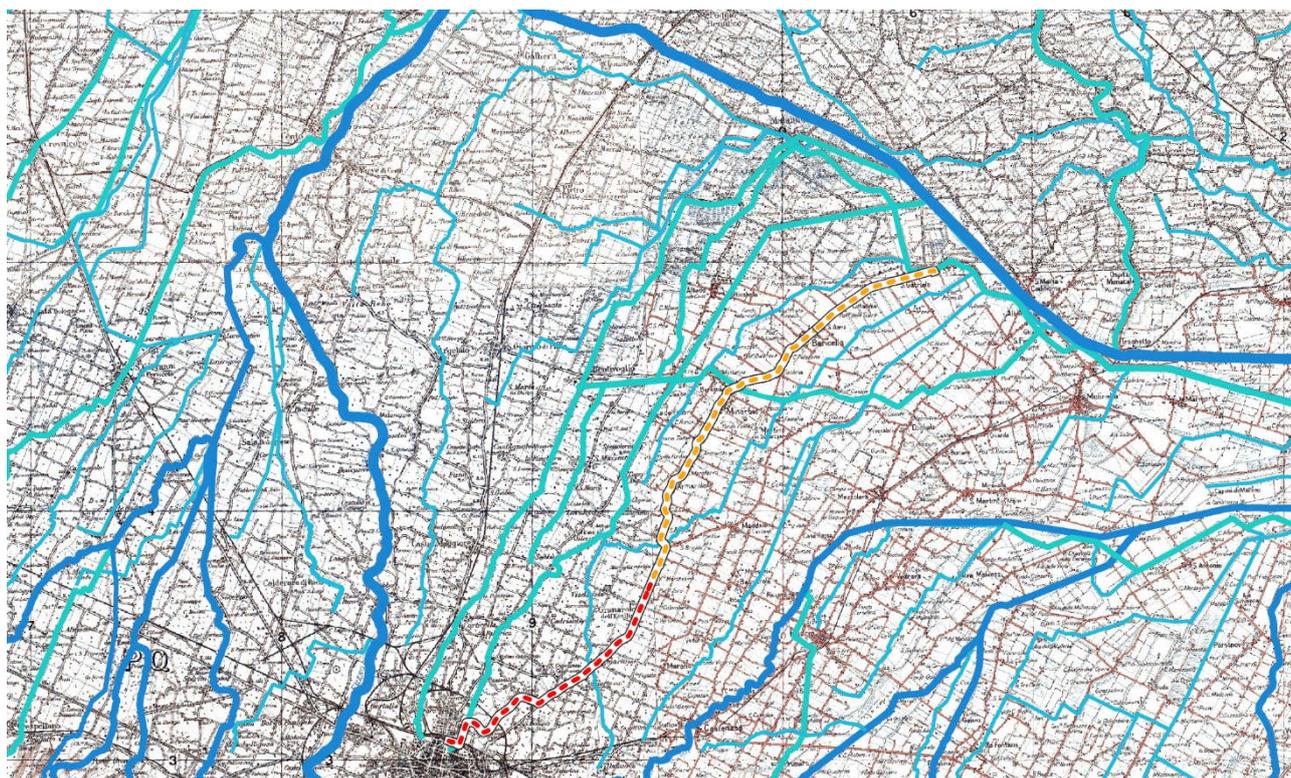


Figura 7-19 – Reticolo idrografico

Il tracciato della Direttrice San Donato intercetta alcuni corsi d'acqua per lo più canali artificiali. Va evidenziato che nessun intervento in progetto interferisce o si relaziona con tali elementi.

### Drenaggio acque meteoriche

Per quanto riguarda le potenziali interferenze con il sistema di drenaggio delle acque meteoriche, si evidenzia che nell'ambito del progetto sono state definiti i necessari interventi volti a garantire, in caso di variazione delle dinamiche di drenaggio (con riferimento in particolare allo spostamento o intubamento dei fossi), la piena funzionalità del suddetto sistema.

### Acque sotterranee

Nell’ambito delle azioni di progetto non si prevedono attività di scavo rilevanti e, comunque, tali da determinare l’interessamento della falda superficiale. Stando alle elaborazioni contenute pubblicate dal “Servizio geologico sismico e dei suoli” della Regione Emilia Romagna - e riferite ai Pozzi di osservazione collocati in prossimità degli interventi (Comune di Granarolo dell’Emilia, cod. BO29-00; Comune di Baricella, cod BO85-01 ), dove la soggiacenza risulta, dalle misurazioni effettuate negli anni, compresa tra gli 11 m e 18,68 m dal p.c., in corrispondenza del Comune di Granarolo, e dai 7.23 m e 11. 7 m dal p.c., in corrispondenza del Comune di Baricella – la falda superficiale corre sufficientemente al disotto degli strati interessati dalle attività realizzative in oggetto.

#### 7.4.1 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti

Va evidenziato che nessun intervento in progetto interferisce o si relaziona con gli elementi della rete idrografica, ne, peraltro, si introducono, con il progetto, opere in grado di ostacolare o incidere sulle dinamiche di drenaggio delle acque pluviali o di scorrimento delle acque profonde. In progetto, peraltro sono previste, quando necessarie, le opportune opere volte a ripristinare la piena funzionalità dell’attuale sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

Pertanto la componente idrico superficiale non è interessata, in alcun modo, dagli interventi in esame.

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
		E1	Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori superficiali e sotterranei eventuali inquinanti	C	S0
		E.2	Effetti qualitativi sulle acque superficiali determinati da lavorazioni in alveo	C	S0
		E.3	Variazione delle dinamiche di scorrimento delle acque sotterranee	E	S0
		E.4	Variazione della dinamica di drenaggio delle acque meteoriche	E	S0
<b>Legenda</b>					
<b>S0</b>	Assenza di effetto				
<b>S1</b>	Effetto trascurabile				
<b>S2</b>	Effetto scarsamente significativo				
<b>S3</b>	Effetto mediamente significativo				
<b>S4</b>	Effetto significativo				
<b>S5</b>	Altamente significativo				

### 7.5 Suolo e sottosuolo e Acque sotterranee

#### 7.5.1 Inquadramento geologico-strutturale

L’area vasta in esame è parte del bacino sedimentario padano.

La successione sedimentaria fa riferimento al Pleistocene medio-superiore e costituisce la porzione recente del riempimento del bacino Perisuturale Padano. Tali sedimenti sono prodotti dell’attività deposizionale del sistema fluviodeltizio padano con alimentazione assiale vergente verso est e secondariamente dai sistemi fluviali appenninici ad alimentazione trasversale.

Il settore sud-orientale del bacino sedimentario è caratterizzato da una complessa struttura geologica nota come *dorsale ferrarese*. In particolare, come evidenziato dalla carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna, nel settore si hanno una serie di depressioni strutturali comprese tra le pieghe ferraresi (alti strutturali sepolti), che evidenziano una

complessa geometria che va regolarizzandosi nel settore orientale dove i thrust e gli assi delle anticlinali, che generalmente hanno direzione WNW-ESE, si immergono in una monoclinale con vergenza NE.

L'architettura stratigrafica dei depositi quaternari sembrerebbe essere influenzata dall'andamento di queste fasce articolate di sovrascorrimenti sepolti e presenta spessori massimi nelle depressioni strutturali e minimi sulle strutture sepolte positive (anticlinali).

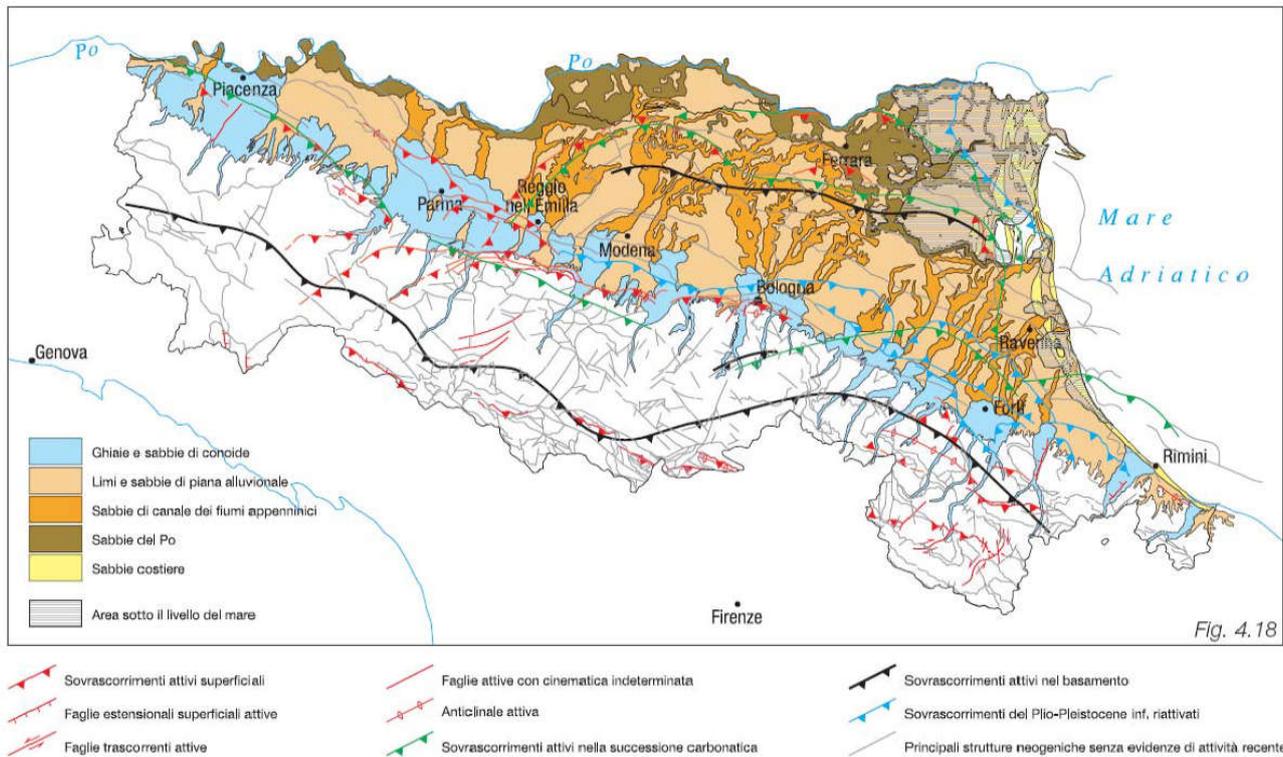


Figura 7-20 - Schema interpretativo dell'attività della dorsale Ferrarese e litologia superficiale

La successione quaternaria continentale del pedeappennino emiliano-romagnolo comprende da un lato l'insieme dei depositi alluvionali terrazzati affioranti nelle piane intravallive dei fiumi e torrenti appenninici e, dall'altro, i depositi di conoide e piana alluvionale della pianura antistante

All'interno dell'area d'interesse domina la successione neogenico-quaternaria del margine appenninico padano rappresentato, in questo settore, dal sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) rappresentante la porzione superiore del *Supersistema Emiliano-Romagnolo*.

L'organizzazione verticale delle facies sistema deposizionali è costituita dall'alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria fine, con corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana, legata alla forza di trasporto dei fiumi.

L'edificio sedimentario alluvionale ospita un sistema acquifero sotterraneo, le cui caratteristiche idrogeologiche sono in stretta relazione con le caratteristiche granulometriche dei depositi: ai depositi argilloso-limosi può essere attribuita una permeabilità bassa ( $k = 10^{-6} \div 10^{-8}$  cm/s), mentre i depositi ghiaiosi presentano una permeabilità elevata ( $k = 10^{-1} \div 10^{-3}$  cm/s), localmente ridotta dalla presenza di significative percentuali di matrice fine.

Ogni unità è separata da quelle adiacenti attraverso livelli scarsamente permeabili o impermeabili arealmente continui, che ne determinano l'isolamento idraulico. Ne consegue che i flussi idrici si propagano principalmente con componente parallela alle superfici di strato e solo secondariamente con componente ortogonale e di conseguenza i flussi possono essere considerati necessariamente confinati all'interno della medesima unità. Il limite della circolazione idrica sotterranea è costituito dall'Acquitardo Basale, rappresentato dalla formazione impermeabile plio - pleistocenica delle Argille Azzurre affiorante nella fascia di margine appenninico.

**Caratteri litologici idrogeologici e geomorfologici dell'area d'intervento**

Dai dati di repertorio si può dedurre che i terreni interessati dal tracciato siano prevalentemente argillosi con intercalazioni di lenti sabbiose e limose.

L'area in esame appare morfologicamente pianeggiante, con quote che decrescono dolcemente da est a ovest (da circa 10 m. s.l.m. in prossimità di Baricella, ai 54 m s.l.m. a Bologna);

Da un sondaggio ubicato a circa 1.700 m a Nord dell'Autostazione di Bologna vengono confermate le previsioni con presenza di terreni argillosi con alternanze di livelli sabbiosi e limosi. La soggiacenza della falda è stata misurata a 2 m di profondità dal piano di campagna. Geomorfologicamente l'area lungo il tracciato è pianeggiante e l'altimetria degrada leggermente da Est verso Ovest con un dislivello di approssimativamente 23 metri.

L'unico corso d'acqua attraversato è il torrente Idice nei pressi di Castenaso.

### 7.5.2 Fattori di impatto potenziale sul suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda questa componente, considerato il contesto e la natura degli interventi, i principali fattori di impatto potenziali, connessi alle azioni di trasformazione, riguardano in particolare due categorie di fattori di impatto:

- **Modifica alle caratteristiche qualitative dei suoli**, riconducibili a:
  - Alterazione delle caratteristiche di permeabilità superficiale dei suoli;
  - Contaminazione diretta dei suoli determinato dall'uso di sostanze inquinanti nell'esecuzione di specifiche lavorazioni (es. l'utilizzo di sostanze additivanti per l'esecuzione di fondazioni indirette);
  - Produzione di acque che possono veicolare nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
    - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti
    - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli
    - Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organici meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.
- **Modifica dell'assetto geomorfologico** a seguito di fenomeni di dissesto attribuibili ad attività di movimento terra funzionali alla realizzazione dei sottopassi.

Per quanto riguarda specificatamente le ricadute sulle acque di falda, si rimanda alle valutazioni effettuate nel paragrafo relativo all'ambiente idrico superficiale e profondo.

### 7.5.3 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti

In base alle considerazioni sopra effettuate circa il tipo di fattori di impatto che interessano la matrice in esame e considerato che il progetto non modifica in modo significativo la natura e l'entità dei flussi sull'infrastruttura oggetto di adeguamento, si ritiene che non vi siano incremento degli attuali rischi di contaminazione in fase di esercizio e che, in tale fase, gli effetti attesi sulla componente si limitino alla sole ricadute, connesse alle trasformazioni di soprassuolo, peraltro assai limitate, determinate dalle nuove occupazioni di suolo previste su superfici attualmente non pavimentate. In considerazione dell'entità di tali interferenze si ritiene l'effetto in questione nullo (S0).

I rischi connessi alla fase costruttiva, non essendo previsti in progetto interventi significativi, in riferimento ad attività di scavo o rimodellamento, le situazioni di maggiore attenzione riguardano gli interventi "estesi", come ad esempio il Capolinea di Baricella. Considerata l'entità delle opere, e tenuto conto che gli effetti negativi sulla componente possono essere significativamente limitati adottando nella conduzione del cantiere adeguate misure gestionali e operative, è possibile ritenere che la significatività dell'effetto in esame sia scarsamente significativo (S2). Trascurabile, invece, la significatività relativa al fattore modifiche morfologiche (S1).

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
C	Suolo e sottosuolo	C.1	Effetti sull'assetto geomorfologico associati a movimenti terra	C	S1
				E	-
		C.2	Modifica delle caratteristiche qualitative / contaminazione dei suoli e delle acque in sottoterraneo	C	S2
				E	S0
<b>Legenda</b>					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

## 7.6 Vegetazione

L'area di interesse appartiene alla fascia fitoclimatica del Castanetum-sottozona calda secondo la classificazione di Pavari (1916), mentre da un punto di vista fitogeografico si situa nella Fascia bioclimatica medio europea, sottofascia pianiziale (0-200 m s.l.m.) secondo la classificazione di Pignatti (1979) e nella Sottoregione ipomesaxerica della Regione mesaxerica secondo la classificazione di Tomaselli (1973). In ultimo, secondo la classificazione di Rivas-Martinez 2004, l'area rientra nella fascia bioclimatica Mesotemperata.

La formazione forestale climax del piano basale emiliano romagnolo, caratterizzato da una certa continentalità del clima, corrisponde Quercus-Carpinetum boreoitalicum, si tratta di un querceto misto mesoigrofilo a prevalenza Quercus robur, stabilitasi nell'ambito della pianura in conseguenza dell'innalzamento termico e dell'aumento delle precipitazioni quando, le latifoglie, quali querce, tigli e olmi, sostituirono le formazioni preesistenti a pino silvestre costituendo una fitta foresta.

Il disboscamento per recuperare legname da costruzione e combustione e superfici ad uso agricolo, hanno portato ad un progressivo cambiamento dei caratteri originali di queste foreste, fino all'epoca recente quando, con la bonifica idraulica del territorio sono state modificate ulteriormente e drasticamente le condizioni edafiche essenziali per questa formazione che è rimasta relitta, rappresentata in pochi lembi sopravvissuti

Il querceto-carpinetum è un bosco edificato principalmente dalla farnia (Quercus robur) e dal carpino bianco (Carpinus betulus), cui si associano in maniera variabile il frassino ossifillo (Fraxinus angustifolia) nelle zone più umide, l'acero campestre (Acer campestre) e l'olmo campestre (Ulmus minor).

Lo strato arbustivo è composto da specie quali Rosa canina, Rosa arvensis, Rubus caesius, Ligustrum vulgare, Euonymus europaeus, Crataegus monogyna, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Prunus spinosa, Hedera helix, Clematis vitalba e C. viticella, Lonicera caprifolium.

Nello strato erbaceo sono frequenti specie quali Vinca minor, Polygonatum multiflorum, Listera ovata, Mercurialis perennis, Melampyrum velebicum, Campanula trachelium, Allium ursinum, Brachypodium sylvaticum, Deschampsia caespitosa, Primula vulgaris, Pulmonaria officinalis, Anemone nemorosa, Viola reichenbachiana, Polygonatum odoratum, Fragaria viridis, Symphytum officinale, Veronica chamaedrys, Asarum europaeum, Euphorbia dulcis, Galanthus nivalis, Leucojum vernum, Helleborus tenuifolius, Lathyrus vernus, Galium laevigatum, Tamus communis, Ruscus aculeatus, Ranunculus ficaria.

Un aspetto particolare della flora del sottobosco è dato dalla presenza di elementi floristici del piano montano che vegetano qui in forza di particolarità microclimatiche connesse al regime di falda e ai fattori indotti dalla copertura arborea. Si tratta di specie quali Daphne mezereum e Lilium martagon abbastanza comuni nei boschi, Veratrum album e Hemerocallis lilioasphodelus, più rare e più legate ad ambienti decisamente umidi.

La vegetazione arbustiva delle chiare boschive e delle zone marginali è data da raggruppamenti a Prunus spinosa e Crataegus monogyna, cui si associano spesso Rhamnus catharticus, Corylus avellana, Rubus caesius e Rosa sp., nonché Viburnum opulus, Viburnum lantana, Cornus mas, Cornus sanguinea e più raramente Sorbus torminalis. Tali arbusti

colonnizzarono in misura variabile le particelle boschive negli anni seguenti al taglio, tendendo poi a scomparire con l'affermazione della vegetazione arborea.

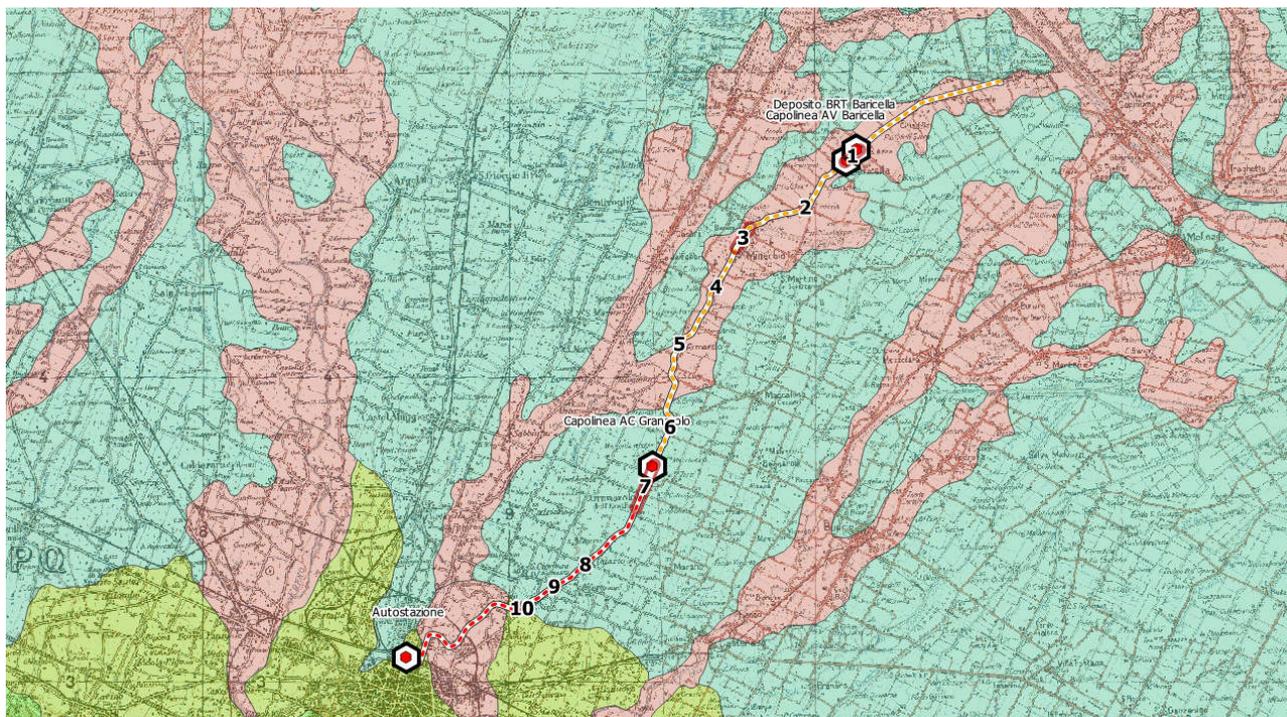
Sui popolamenti arbustivi dei margini esterni dei boschi, specialmente in zone più fresche vicino ai canali, si osservano le tipiche formazioni a mantello (*Convolvuleta sepium*), con specie rampicanti quali *Calystegia sepium*, *Clematis viticella*, *Lonicera caprifolium*, *Tamus communis*, *Humulus lupulus*, ed erbacee come *Alliaria petiolata*, *Aristolochia clematitis*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Symphytum officinale*, *Lamium sp.*, *Angelica sylvestris*, *Solanum dulcamara* ecc.

Come si è detto la bonifica, con la regimentazione dei corsi d'acqua ed al drenaggio dei suoli, ha operato una consistente semplificazione della composizione floristica di questi boschi, riducendo la presenza dei consorzi floristici e vegetazionali che più tipicamente colonizzano i suoli umidi stagionalmente sommersi determinati da comunità ad *Alnus glutinosa* e a *Salix cinerea*.

Nelle aree agricole gli aspetti vegetazionali di un certo pregio naturalistico e paesaggistico sono dati dalle associazioni delle fasce marginali ai coltivi e dalle rive dei fossi e dei canali di bonifica. La situazione di queste vegetazioni di margine appare peraltro gravemente compromessa a causa della generalizzata tendenza all'eliminazione degli arbusti. Permane tuttavia qualche modesto raggruppamento a *Prunus spinosa* e *Crataegus sp.*, ai quali si uniscono frequentemente *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius*, *Rhamnus catharticus*, nonché qualche individuo di *Ulmus minor*, *Quercus robur* ed *Acer campestre*, per lo più in forma arbustiva.

La carta della serie della vegetazione potenziale d'Italia classifica discriminando le seguenti serie principali:

- Vegetazione forestale, continentale, serie centro-appenninica dei quercu-carpineti delle conche intermontane, alleanza del *Carpinion betuli*  
Le formazioni forestali a dominanza di *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, con *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa*, *Ulmus minor*, si attestano sui domini delle deposizioni di limi e sabbie di pianura alluvionale a granulometria molto fine e falda freatica prossima alla superficie
  - Direttrice S. Donato:  
La potenzialità per queste formazioni, in riferimento al progetto, si attestata nella pianura aperta centuriata nei comuni di Budrio, Garanarolo e Bologna in corrispondenza del percorso dalla SP5 ed intervento da 6 a 10
- Vegetazione igrofila e idrolitica dulcicola continentale, mosaici della vegetazione da erbacea ad arborea, alleanze del *Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*, *Carpinion betuli*, *Teucro siculi-Quercion cerris*
  - Le formazioni si attestano sui domini delle deposizioni di sabbie di canale dei fiumi appennici e in prossimità dei corsi d'acqua dove trovano la possibilità di evolvere per la ridotta pressione antropica
    - Direttrice S. Donato:  
La potenzialità per queste formazioni, in riferimento al progetto, si attestata nella pianura aperta in corrispondenza del percorso dalla SP5 che attraversa il comune di Baricella e Minerbio e interessa le aree di intervento da 1 a 5
- Vegetazione forestale subappenninica centro settentrionale a dominanza di *Quercus petraea* e/o *Q. robur*, ovvero serie dei querceti acidofili su suoli ferrettizzati (*Erythronio-Quercion petraeae*)
  - Le formazioni si attestano sui domini delle deposizioni di ghiaie e sabbie di conoide nella fascia dell'alta pianura bolognese
    - Direttrice S. Donato:  
La potenzialità per queste formazioni, in riferimento al progetto, si attestata nella pianura nel territorio del comune di Bologna San Sisto in corrispondenza dell'intervento 10



34 - Serie nord-appenninica edafomesofila delle cerrete submontane subacidofile con *Erythronium dens-canis* (*Erythronium dens-canis-Quercetum ceris*); b: serie dei querceti acidofili su suoli ferrettizzati (*Erythronio-Quercion petraeae*)  
87 - a: Geosigmeto centro-appenninico delle conche intermontane (*Carpinion betuli*, *Cytiso-Quercion*, *Laburno-Ostryenion*); b: Serie centro-appenninica dei querceto-carpinieti delle conche intermontane (*Carpinion betuli*)  
89 - Geosigmeto ripariale e dei fondovalle alluvionali della regione temperata (a) e della regione mediterranea (b) (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*, *Carpinion betuli*, *Teucrio siculi-Quercion ceris*); c: Serie azonale edafo-igrofila

Figura 7-21 Stralcio della Carta della serie della vegetazione potenziale – MinAmbiente – inquadramento di progetto

È da evidenziare che lungo la tratta in esame la vegetazione naturale è generalmente assente: sono rinvenibili esemplari arborei arbustivi che partecipano ai consorzi floristici che afferiscono le serie della vegetazione potenziale. Unico impatto rilevato, peraltro significativo, riguarda l'interferenza diretta che la realizzazione della nuova rotatoria, prevista nel comune di Bologna, in corrispondenza dell'attuale intersezione tra via San Donato e via Calamoscio.

Tale interferenza riguarda una area con caratteristiche boschive, di circa 8.000 mq, situata nel Comune di Bologna, lungo via di San Donato, a circa 500 m dal confine comunale di Granarolo dell'Emilia.



Figura 7-22 – Il bosco interferito in corrispondenza dell'intersezione tra Via San Donato e via Calamoscio.

Le Boscaglie ruderali sono i boschi e boscaglie dominate da robinia (*Robinia pseudoacacia*). Questa vegetazione, tipica dei suoli disturbati e ricchi di nitrati, è presente per lo più su scarpate stradali, ai margini di boschi, lungo i greti fluviali ed in zone soggette a tagli e a disturbo di varia entità (grado di artificializzazione elevato).

Spesso il disturbo antropico ha condizionato direttamente o indirettamente la composizione floristica, favorendo la presenza di specie non native quali *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina*, *Ailanthus altissima* e altre specie sinantropiche di scarso significato biogeografico.

Oltre alle specie invasive che si insediano diffusamente nel territorio sostituendosi a quelle più esigenti che, in assenza di disturbi e pressioni antropiche, occuperebbero la loro propria nicchia ecologica nel contesto territoriale, si aggiungono le specie e gli individui arborei e arbustivi che conformano le sistemazioni delle aree private, pertinenziali o le sistemazioni artificiali.

Tali formazioni, talvolta puramente ornamentali, talvolta spontanee e infestanti, per tratti e puntualmente, caratterizzano le fasce di margine stradale. Alle specie sopra richiamate si devono aggiungere diverse differenti specie di conifere e, nei migliori dei casi, tigli e pioppi cipressini, platani.

### 7.6.1 Definizione delle relazioni opera - ambiente e significatività degli effetti

#### Effetti sulla vegetazione

##### Fase di cantiere

Considerati nell'insieme,

- la presumibile entità delle aree necessarie ai fini dell'esecuzione delle opere,
- la disponibilità, in prossimità delle aree, di aree caratterizzate da un basso significato ecologico e vegetazionale,
- il fatto che le aree di cantiere saranno oggetto di ripristino nelle loro condizioni originarie,

gli effetti potenziali della fase di cantiere sulla componente in esame - anche tenuto conto il livello di indeterminazione associato all'attuale fase preliminare di progettazione - possono ritenersi "trascurabili" (S1).

##### Fase di Esercizio

Anche se la quasi totalità degli interventi previsti nell'ambito di questo progetto non interferisce né si relaziona con elementi vegetazionali che abbiano qualche significato, a determinare il livello di rilevanza dell'aspetto ambientale è soprattutto l'impatto prodotto dalla nuova rotatoria su una porzione, ancorché marginale, del bosco residuale.

Pertanto, mentre per quanto riguarda il coinvolgimento di elementi della vegetazione "artificiale", l'aspetto specifico può ritenersi nullo, quello che attiene agli effetti sulla vegetazione naturale o seminaturale, deve essere considerato come mediamente significativo (S3).

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
E	Vegetazione e ecosistemi	E.1	Coinvolgimento di vegetazione naturale o seminaturale	C	S0
				E	S0
		E.2	Coinvolgimento di elementi di formazioni artificiali (vegetazione ornamentale)	C	S1
				E	S3
<b>Legenda</b>					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

## 7.7 Paesaggio

Alla scala vasta di riferimento, il contesto territoriale e paesaggistico in cui si collocano gli assi infrastrutturali in esame si identifica nell'area della pianura bolognese, ambito che trova a sud il suo limite fisico con il sistema delle colline bolognesi, come ben rappresentato nella Carta di sintesi del sistema naturale ed ambientale del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bologna (PTPC) approvato con DCP n.19 del 30.03.04.

Per quanto riguarda gli aspetti insediativi, in linea generale, si può dire che le caratteristiche fisiche dell'area sono state determinanti per il suo sviluppo storico: la morfologia pianeggiante e la rilevante disponibilità della risorsa idrica, in varie forme, nei fatti, ha facilitato gli insediamenti e l'attestamento del sistema delle relazioni e degli scambi che hanno dato modo, nel tempo, allo sviluppo di un rilevante tessuto economico basato sull'agricoltura ma anche sulla trasformazione industriale, e hanno caratterizzato il paesaggio.

La struttura insediativa urbana, nell'area bolognese, si costituisce in epoca romana con la realizzazione della Via Emilia (187 aC) e la fondazione di una catena di città tra cui Bologna. Intorno a Bologna si stabiliscono nella pianura, e progressivamente nel tempo, gli insediamenti urbani che costituiscono la conurbazione bolognese, ovvero quell'insieme di centri che gravitano sul capoluogo e si stabiliscono lungo le direttrici radiali che si addentrano nella pianura e lungo le principali incisioni vallive, nel territorio di collina.

Lo spazio urbano del capoluogo costituito dai tessuti consolidati, antichi e recenti, è andato espandendosi radialmente nello spazio rurale a partire dal primo insediamento attestato lungo la via Emilia, secondo dinamiche note. Nel corso del novecento, in particolar modo nella seconda metà, ha prodotto i tessuti della periferia urbana così come la percepiamo oggi in cui si contaminano usi e funzioni residenziali con quelle produttive, industriali e agricole, fino a produrre lo sprawl urbano nello spazio rurale ovvero la disseminazione delle residenze non direttamente legate alle attività agricole.

Il più basso valore fondiario dello spazio rurale oltre a favorire i processi di rururbanizzazione nella fascia più prossima intorno al capoluogo, ha interessato anche gli insediamenti storici, eminentemente agricoli, disseminati lungo le direttrici radiali, ha dato luogo ai fenomeni di espansione urbana anche nei centri minori dove i tessuti sono andati consolidandosi intorno ai centri storici e organizzandosi per filamenti e nuclei lungo le direttrici principali.

La trasformazione del territorio insediato ha riguardato anche, e soprattutto, la dimensione del paesaggio naturale ed agrario, il primo, costituito estensivamente dalla foresta planiziale, è stato sostituito dal secondo a partire dall'attestazione degli insediamenti agricoli stanziali delle popolazioni italiche prima e successivamente dalla colonizzazione romana che ha lasciato rilevanti tracce dell'insediamento attraverso strutture forme e segni della centuriazione della pianura bolognese oggi ben chiaramente evidenti in tutta l'area attraversata dalle direttrici di progetto e rotta nella regolarità del disegno geometrico dai corsi d'acqua che solcano la pianura.

All'esito delle trasformazioni dello spazio rurale oggi si rilevano le declinazioni delle facies del paesaggio agrario e la sostanziale assenza di paesaggi naturali.

Di seguito si riporta, in relazione all'articolazione del territorio coinvolto in Unità di Paesaggio (UdP) (così come definite e individuate dal (PTCP), una descrizione dei diversi contesti interessate dagli interventi previsti lungo la direttrice San Donato.

Nella descrizione gli interventi in progetto sono così codificati:

- 1 - *Capolinea Baricella e Piazzale e Deposito BRT*
- 2 - *Fermata Tintoria*
- 3 - *Corsia Riservata BRT e Fermate Minerbio*
- 4 - *Fermata Cantelleria*
- 5 - *Fermata Armarolo*
- 6 - *Fermata Ramello*
- 7 - *Granarolo - Intervento su via S. Donato, Fermate e Capolinea*
- 8 - *Fermata Quarto inferiore*
- 9 - *Rotatoria piccolo cowboy*
- 10 - *Fermata Menarini*
- 12 - *Deposito Mondonuovo*

Le Unità di Paesaggio (UdP) interessate dagli interventi lungo la direttrice Baricella - San Donato così come anche riconosciute nel citato piano provinciale sono:

### Udp Pianura delle Bonifiche

L'area della conurbazione strettamente riferita al capoluogo, nel settore orientale, è interessata dagli interventi di progetto:

- n.1 e 12 nel territorio del Comune di Baricella
- n. 2 nel territorio del Comune di Minerbio

Il territorio di questo tratto di pianura si caratterizza per la presenza di ampie conche morfologiche, naturalmente impaludate, e dall'importante ed imponente opera di regimentazione idraulica che ha riguardato il corso del Fiume Reno, dei torrenti Idice e Sillaro e delle diffuse opere di bonifica idraulica che a partire dal XVIII secolo e fino ai primi anni 20 del '900 hanno consentito lo sfruttamento agricolo della bassa pianura alluvionale.

Il paesaggio agrario fortemente condizionato dalla bonifica e segnato strutturalmente da queste, dall'introduzione di tecniche estensive meccanizzate e della specializzazione delle colture a seminativo e frutticole, concentrate nelle aree di dosso, ha finito per ridurre la varietà colturale e banalizzare il paesaggio. La tendenza naturale all'impaludamento, inoltre, ha favorito la concentrazione dell'insediamento in aree relativamente rilevate, in corrispondenza dei dossi, e limitato fortemente la dispersione delle case presso le unità produttive per cui l'insediamento podereale risulta rado, se non assente del tutto nelle aree depresse.

Il tratto di progetto in esame interessa solo marginalmente il paesaggio della bassa pianura bonificata. Entrando nel merito, gli interventi previsti nell'abitato di Baricella gravitano lungo l'asse della SP5 che attraversa il centro, e si articolano nel tessuto urbano. Il deposito configurandosi come una dotazione ancillare al sistema è posto ai margini dell'abitato e si pone in reazione con il contesto agricolo conterminale.

La fermata di cui all'intervento n. 2 si colloca sempre lungo la direttrice della SP5 in un contesto eminentemente rurale, contraddistinto dal paesaggio agricolo che assimila progressivamente le strutture del paesaggio agrario dell'alta pianura orientale, più asciutta, per cui si rinviene più presente l'insediamento recente organizzato per filamenti e appoderato.

#### **Udp Pianura Orientale**

L'area della Pianura Orientale è interessata dagli interventi di progetto:

- n. 3e 4 nel territorio del Comune di Minerbio, il n.5 rientra parzialmente
- n.5 nel territorio del Comune di Budrio
- n.6 e 7 nel territorio del Comune di Granarolo dell'Emilia

Per quanto rileva lo studio, il paesaggio interessato dagli interventi menzionati, nei suoi lineamenti generali presenta un'elevata vocazione all'uso agricolo della pianura aperta che da un punto di vista morfologico si conforma come una debolissima ondulazione in cui si alternano dossi e conche costituite per il carattere alluvionale del territorio e in relazione alla capacità di deposizione; le conche, particolarmente presenti nel quadrante orientale della pianura bolognese, hanno funzione di regolazione idraulica costituendo una naturale cassa di espansione in grado di fare fronte alle piene eccezionali dei canali fluviali.

L'insediamento, relativamente diffuso, nell'area di interesse si sviluppa per aggregazioni intorno ai centri storici, in nuclei e case sparse a punteggiare il mosaico dei coltivi che connota lo spazio rurale. Il disegno del catasto che sottende il mosaico del paesaggio agricolo è fortemente connotato dalle tracce della centuriazione romana diffusamente leggibile nell'area est dove è evidente una discontinuità della maglia regolare dovuta al riassetto idraulico e a lunghi periodi di cessazione del governo del territorio. La forma di utilizzazione agricola prevalente è il seminativo con una sporadica presenza di frutteti.

L'insediamento urbano e industriale tende a densificare lungo la direttrice in esame con l'approssimarsi alla conurbazione bolognese.

Gli elementi di naturalità, sono generalmente poco rappresentati, si rilevano frammentati e in forme residuali, prevalentemente in prossimità dei corsi d'acqua.

Nel dettaglio, l'area di intervento n. 3 si colloca nell'ambito del centro di Minerbio e non trova un diretto dialogo con il paesaggio agrario proponendo la riorganizzazione dell'asse della SP5 che costituisce la spina generatrice di Minerbio che storicamente è andato sviluppando l'aggregato urbano, così come lo percepiamo oggi, a partire dal piccolo nucleo rurale a sud che e dal filamento esteso in direzione nord lungo la direttrice dalla SP5. La fermata di cui all'area d'intervento n.5, si stabilisce lungo la direttrice della provinciale al centro di un modesto aggregato urbano consolidatosi lungo l'asse stradale in continuità con altre aggregazioni. Ad una scala più ampia il paesaggio agrario conterminale di cui si legge con chiarezza la trama risulta fortemente contaminato dagli insediamenti produttivi e residenziali. Proseguendo in direzione Bologna, si attraversa un paesaggio eminentemente rurale con caratteristiche strutturali e figurative relativamente integre e articolate, prevalentemente costituito dalle estensioni a seminativo, dalle infrastrutture della bonifica e e dall'appoderamento; in questo tratto riemergono, in una certa misura i segni della centuriazione.

Mantiene grossomodo gli stessi connotati l'area dell'intervento n.6 dove la fermata si colloca in pieno paesaggio agrario e dove emerge con forza il tratto dalla centuriazione sul disegno del catasto. Il paesaggio agrario contermina l'area di intervento si caratterizza per la presenza di insediamenti produttivi e colture intensive in serra, nonché con l'asse della SP3, a sud che si svincola con la SP5.

Gli interventi che si identificano con l'area 7 si sviluppano lungo l'asse della direttrice principale nel tratto di attraversamento urbano di Granarolo dell'Emilia. Il capolinea e la fermata più a sud del centro, dialogano marginalmente con il paesaggio agrario contermina al nucleo abitato.

#### **UdP Pianura della Conurbazione Bolognese**

L'area della conurbazione strettamente riferita al capoluogo, nel settore nordorientale, è interessata dagli interventi di progetto:

- n. 8 nel territorio del Comune di Granarolo dell'Emilia
- n. 9 e 10 nel territorio del Comune di Bologna

Per quanto rileva lo studio, il paesaggio attraversato, nei suoi lineamenti generali presenta una pressione insediativa progressivamente ridotta passando dalla fascia urbana, pedecollinare, alla pianura aperta. Non si rilevano elementi di naturalità, neanche frammentati o residuali.

In generale nel tratto di progetto si evidenzia un ridotto peso dall'attività agricola rispetto agli usi insediativi a vantaggio dei tessuti insediativi industriali, relativamente ordinati, che si sviluppano prevalentemente a nord della direttrice via Enrico Mattei - via 2 Agosto 1980. Il paesaggio agrario, ancorché contaminato ed eroso dalle dinamiche insediative urbane, si conserva relativamente integro nella connotazione storicizzata, nel brano di territorio a sud di tale direttrice, contaminato dalle propaggini dell'espansione urbana, dalle infrastrutture di trasporto e dalla connessione dei corridoi infrastrutturali.

Entrando nel merito degli interventi, si evidenzia che la fermata della frazione di Quarto Inferiore, area di intervento n.8, si localizza nell'ambito di un nucleo di recente formazione che si colloca, nell'insieme più ampio, in un'area connotata dal paesaggio agrario dove sono con forza riconoscibili gli elementi delle strutture socioeconomiche e produttive che corrompono la matrice agraria facendo virare il paesaggio verso altre configurazioni insediative tipiche della periferia urbana dove l'agricoltura, pure persistente, perde significatività nella conformazione dello spazio. L'intervento n.9 si colloca in un'area in cui il paesaggio agrario persiste in forma relitta e corrotta dalle strutture generative dei paesaggi dell'insediamento produttivo e urbano periferico. Nell'area di riferimento sono ancora debolmente apprezzabili i segni del paesaggio agrario dell'appoderamento e della centuriazione. Nell'area di intervento n.10 la fermata si colloca in un'area urbanizzata dove le attività agricole sono interstiziali e sono dominanti le grandi enclave industriali e le attrezzature di servizio.

#### **7.7.1 Definizione delle relazioni opera ambiente e significatività degli effetti**

Si deve precisare che la valutazione della significatività dell'effetto è da considerarsi sostanzialmente nulla nella per fase di costruzione.

Per quanto riguarda l'introduzione fisica delle opere è da evidenziare che la maggior parte delle opere si sviluppano come sistemazioni di superficie sull'attuale sedime stradale, su spazi pubblici di relazione e aree correlate all'infrastruttura di trasporto. Vanno tuttavia evidenziate due opere che introducono elementi di un certo disturbo. Questi interventi sono la realizzazione della già citata rotonda San Donato/Calamosco e la variante stradale prevista per collegare la rotonda a via Calamosco. Pur non sussistendo particolare criticità, si ritiene che tali elementi del progetto debbano essere oggetto nelle successive fasi progettuali di approfondimento, al fine di valutare eventuali misure di inserimento paesaggistico.

Peraltro quella della rotonda con il bosco costituisce anche una interferenza con il sistema dei vincoli paesaggistici ai sensi dell'art. 142, c., lett. g, del D.lgs. n.42/2004.

In relazione con quanto evidenziato si ritiene di dover valutare l'aspetto paesaggio, in relazione alle possibili interferenze con elementi del sistema dei vincoli paesaggistici e storico culturali, come "significativo" (S4), in relazione all'effetto di alterazione del paesaggio come mediamente significativo (s3).

Componente / Aspetto amb.		Fattori / Effetti		Fase	Signific.
H	Paesaggio	H.1	Alterazione della struttura del paesaggio	C	S0
				E	S3
		H.2	Effetti sulla percezione visiva	C	S0
				E	S0
		H.3	Interferenze con elementi del sistema dei vincoli paesaggistici e storico culturali	C	S0
				E	S4
<b>Legenda</b>					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

## 8 Misure e interventi, prevenzione riduzione e mitigazione degli impatti potenziali - valorizzazione dell'intervento

### 8.1 Misure in fase di cantiere

Come precedentemente detto, al momento non sono state definite, in dettaglio, le modalità realizzative delle opere in questione. In particolare non è stata ancora delineata l'organizzazione fisica del cantiere, con riferimento all'individuazione delle eventuali aree logistiche, di lavorazione e/o deposito materiali, rimandando tale approfondimento nella successiva fase di progetto. Tuttavia va precisato, in premessa, che in ogni caso la realizzazione delle opere in progetto, per tipologia, dimensione e durata delle lavorazioni, non configura impatti critici o significativi per nessuna delle componenti ambientali indagate.

Nel seguito si anticipano i criteri di gestione del cantiere e le indicazioni operative, di carattere generale, finalizzate al contenimento delle potenziali ricadute negative delle lavorazioni sulle componenti ambientali più sensibili. Si rimanda alla successiva fase di progetto, una volta definito con il sufficiente dettaglio il progetto di cantierizzazione, la valutazione più specifica delle sue ricadute e la verifica ed eventuale integrazione delle relative soluzioni di mitigazione.

#### 8.1.1 Interventi e misure finalizzate a contenere gli effetti sulla qualità dell'aria

Per ciò che concerne gli effetti sulla qualità dell'aria in fase di cantiere, le principali problematiche ambientali sono riferibili ai potenziali impatti generati dalla diffusione e sollevamento di polveri legate all'approvvigionamento e alla movimentazione dei mezzi e dei materiali.

In ogni caso saranno adottate tutte le misure per limitare il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle aree di cantiere/lavoro, impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate). Per ciò che concerne i mezzi utilizzati, questi dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza dei anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

#### 8.1.2 Interventi per il contenimento del disturbo acustico e vibrazionale in fase di cantiere

##### Barriere antirumore

In relazione alle valutazioni effettuate, si ritiene che non vi sia la necessità di ricorrere all'installazione di barriere acustiche mobili e temporanee. Si reputa, infatti, che il livello di impatto atteso non sia tale da richiedere l'adozione di tali tipi di presidi.

##### Procedure operative

Per limitare, in ogni caso, l'entità e durata delle emissioni sonore prodotte nel corso dei lavori, saranno adottate le seguenti misure gestionali e criteri operativi:

- l'impiego di macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato. In particolare, le stesse rispondono ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie;
- l'impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- le scelte organizzative del cantiere dovranno avere tra gli obiettivi, quello di ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion.
- la definizione del layout di cantiere dovrà essere effettuata ponendo attenzione nella scelta e collocazione di macchinari rumorosi;
- nell'organizzazione temporale delle lavorazioni si dovrà evitare, per quanto possibile, la simultanea esecuzione di lavorazioni caratterizzate da un elevato disturbo acustico;
- l'utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati e di recente fabbricazione;
- la definizione di direttive agli operatori tese ad evitare comportamenti inutilmente rumorosi.

### 8.1.3 Ripristino delle superfici di cantiere

Nel caso di aree utilizzate in via temporanea, al termine del ciclo operativo, si provvederà allo smantellamento delle opere provvisorie e alla sistemazione finale dell'area.

Si dovranno restituire le superfici agli usi ante operam, agricoli o a prato artificiale, mediante la demolizione dei piazzali e delle superfici brecciate, la rimozione degli impianti di smaltimento e trattamento delle acque fino alla quota di terreno indisturbata che sarà segnalata da teli di tessuto non tessuto. La superficie liberata verrà bonificata, livellata e rippata. Tale lavorazione profonda, che non provoca il rivoltamento degli orizzonti del suolo è realizzata con lo scopo di rompere la soletta di lavorazione, favorire l'approfondimento dell'apparato radicale, agevolare il drenaggio, l'aerazione ed accrescere la capacità di ritenzione idrica del suolo. La base così preparata precederà il ricarico con il terreno vegetale accumulato prima della sistemazione del cantiere e conservato.

## 9 Conclusioni - identificazione degli aspetti ambientali di progetto

Ad esito delle valutazioni svolte, lo studio ha evidenziato un quadro degli impatti dovuti alle azioni di progetto a carico dello stato fisico dei luoghi e delle principali componenti ambientali che, diffusamente, può essere definito non critico.

In primo luogo si evidenzia che la maggior parte delle trasformazioni in progetto interessano il sedime stradale e solo in minima parte erodono superfici destinate ad usi e soprasuoli che non siano comunque riferibili alla pertinenza stradale o a spazi pubblici di relazione ad essa collegati. E anche quando è riscontrabile consumo di suolo, questo attiene per lo più ad aree di modesta entità e in aderenza all'infrastruttura stradale. Gli interventi che comportano una più severa trasformazione degli usi attuali del suolo e implicano ricadute di relativo maggiore impatto, riguardano alcune opere puntuali, più significative dal punto della dimensione e delle azioni, ed in particolare per il caso del capolinea e deposito mezzi di Baricella.

Considerati diffusamente modesti e parzialmente mitigabili gli impatti sullo stato fisico dei luoghi, la maggior parte delle criticità debbono essere ricondotte alle attività realizzative degli interventi infrastrutturali ed in particolare a quelli previsti in ambiti urbani o comunque connotati dalla presenza della funzione residenziale; impatti, questi, quasi sempre di lieve portata e, in ogni caso, sempre mitigabili, limitati nel tempo e reversibili.

Per quanto riguarda, invece, la fase di esercizio, vale la pena evidenziare che l'introduzione del nuovo sistema di collegamento dovrebbe produrre, nel bacino di riferimento, (come anche verificato sulla base dei risultati dello studio trasportistico) una sensibile riduzione degli spostamenti effettuati con il mezzo privato in favore di quelli attuati con il mezzo pubblico. Pertanto, considerato che:

- a parità di numero di spostamenti, il trasporto pubblico risulta meno inquinante del trasporto privato,
- il servizio rappresentato dalle due nuove linee Metrobus AV e AC sarà operato utilizzando autobus elettrici e che questi sostituiranno, di fatto, gli attuali mezzi, con motore diesel o metano, i quali attualmente effettuano servizio TPL ordinario lungo la direttrice,

non solo è possibile escludere, in associazione al progetto, un peggioramento delle attuali condizioni ambientali nelle aree interessate da gli interventi, ma è atteso un loro leggero miglioramento. Sotto il profilo delle emissioni, ad esempio, le valutazioni fatte per il confronto tra lo scenario di riferimento e quello di progetto evidenziano i seguenti risultati:

Tabella 9-1: Confronto emissioni di inquinante/anno (Ce) nel corridoio di analisi - (Ce = Prog - Rifer.) - %

	CO (t)	NO2 (t)	PM2.5 (t)	PM10 (t)	CO2 (t)
<b>Ambito Agricolo</b>	-6.6259%	-6.4419%	-6.4896%	-6.4885%	-6.5379%
<b>Ambito Periurb.</b>	-1.2945%	-1.3447%	-1.3284%	-1.3156%	-1.3374%
<b>Ambito Urbano</b>	-0.3803%	-0.3328%	-0.3349%	-0.3415%	-0.3660%
<b>Corridoio Totale</b>	<b>-0.8456%</b>	<b>-1.3791%</b>	<b>-1.3645%</b>	<b>-1.3763%</b>	<b>-1.3322%</b>

Entrando nel merito dei singoli aspetti ambientali è possibile, in estrema sintesi, considerare quanto di seguito specificato:

- Suolo e sottosuolo** - È da ribadire, come premesso, che la quota di suolo consumato è contenuta, interessando solo alcuni interventi dove le opere si realizzano al di fuori del sedime stradale, in adiacenza a questa e che tale consumo è a carico per lo più di superfici antropizzate e/o artificializzate (es. le aree agricole). Nella fase costruttiva i rischi più significativi sono quelli determinati da eventuali eventi accidentali come, ad esempio, sversamenti di sostanze inquinanti che possono prodursi durante gli scavi o nella movimentazione e gestione delle terre. Va, tuttavia precisato che tali impatti sono da considerare del tutto potenziali e, in ogni caso, prevenibili. Peraltro, fatta eccezione per la realizzazione del deposito di Baricella, dove i suddetti rischi sono legati più alla dimensione fisica dell'intervento piuttosto che all'effettiva entità e natura delle azioni previste, non si rilevano altre situazioni da attenzionare in modo particolare.
- Ambiente idrico** - Per quanto riguarda le acque superficiali, non si rilevano interessamenti di corpi idrici significativi. Le uniche interferenze riguardano il sistema di drenaggio superficiale, con riferimento ad attività di intubamento o deviazione di fossi stradali; come nel caso, peraltro poco significativo, della realizzazione della fermata Ramello o dell'ampliamento della rampa di ingresso, in direzione Bologna, alla rotatoria "Luchino Visconti". Stante la scarsa significatività di tali azioni il progetto garantisce il pieno ripristino della funzionalità idraulica. In analogia con la componente suolo, in fase di costruzione, le acque risultano potenzialmente vulnerabili al verificarsi di eventi accidentali che possono comportare, in analogia con quanto detto per il suolo, sversamenti di sostanze inquinanti nei corpi idrici durante le fasi di lavoro o movimentazione e gestione delle terre. Anche in questo caso, tali impatti sono da considerare potenziali e prevenibili e quasi esclusivamente riferibile alla realizzazione del deposito di Baricella. Pertanto, in relazione al quadro delle azioni progettuali in esame e alla sensibilità della componente nelle aree interessate dagli interventi, la significatività dell'aspetto Ambiente Idrico, è da ritenersi assolutamente irrilevante.
- Vegetazione** - Per quanto riguarda la componente, in generale, le relazioni tra gli interventi le strutture vegetazionali che caratterizzano i contesti urbani interessati dal progetto, sono poco significative. Anche se, in tali contesti, devono essere considerate le opportunità, con il progetto, di attivare azioni di potenziamento del verde urbano. Pertanto, si ritiene, comunque, necessario prestare particolare attenzione a quello che sarà lo sviluppo delle soluzioni progettuali, relativamente agli interventi a verde per l'inserimento ambientale, paesaggistico e urbano delle opere introdotte; anche in ragione dell'eventuale ripristino a compensazione delle strutture vegetazionali con funzione ornamentale interferite in ambito urbano. Per quanto riguarda invece le relazioni del progetto con la vegetazione naturale o paranaturale in ambito rurale - o, in ogni caso, extraurbano - si deve evidenziare l'interferenza, significativa, determinata dalla nuova rotatoria prevista in sostituzione dell'attuale intersezione (particolarmente critica) tra via San Donato e via Calamosco, su una area boscata non particolarmente significativa dal punto vegetazione, in quanto dominata da Robinia (specie alloctona), ma interessante dal punto di vista ecologico, configurandosi come bacino di naturalità in un contesto comunque artificializzato. Va detto tuttavia la sottrazione di suolo boschivo prodotta dall'introduzione della nuova rotatoria interessa una superficie marginale e non compromette la sua funzionalità ecologica potenziale. Come previsto dall'art. 8 del D.lgs.n. 34/2018, saranno individuati nella successiva fase progettuali i necessari interventi per l'adeguata compensazione delle superfici interferite.
- Atmosfera** - Per quanto riguarda questa componente si richiama, relativamente all'esercizio, quanto già evidenziato in premessa circa le, seppur minime, ricadute positive associabili all'introduzione del nuovo sistema di trasporto e determinate dalla riduzione degli spostamenti con mezzi privati e all'uso di veicoli elettrici in luogo degli attuali a combustione. Ricadute positive, queste, a cui vanno peraltro aggiunte quelle (sempre riferite alla riduzione delle emissioni del parco veicolante lungo la direttrice) prodotte dalla attesa fluidificazione dei flussi. La fase costruttiva comporta potenziali impatti, per quanto limitati e transitori, a carico dei bersagli posti a distanza ravvicinata dalle aree di intervento. Tali implicazioni sono attese in corrispondenza degli interventi localizzati in area urbana residenziale o mista residenziale/commerciale, laddove si verifichi una aderenza degli

interventi a bersagli sensibili. Nella fase successiva di progettazione, in cui il tema della cantierizzazione sarà meglio sviluppato, potrà essere elaborata una valutazione più accurata, finalizzata anche ad approfondire le strategie di mitigazione e definire, in corrispondenza degli eventuali bersagli maggiormente sensibili ed esposti, le opportune attività di monitoraggio.

- **Rumore** - Per quanto riguarda la componente rumore valgono considerazioni assimilabili a quelle fatte per la qualità dell'aria. Ai benefici - estremamente limitati, ma in ogni caso permanenti - che si avranno per fase di esercizio in termini di contenimento del disturbo acustico associato alla sensibile riduzione del traffico, si devono contrapporre gli impatti transitori sui ricettori residenziali e sensibili posti in stretta prossimità delle aree di lavoro. Una delle situazioni più significative in tal senso, riguarda il complesso delle azioni previste nel tratto di attraversamento del tratto urbano di Granarolo dell'Emilia, dove si concentrano un certo numero di attività che, se non singolarmente (considerato il tipo di interventi), nell'insieme, qualora non programmate e condotte con la dovuta attenzione, potrebbero produrre situazioni di penalizzazione della qualità acustica a danno delle abitazioni che si affacciano su Via San Donato.

Altro aspetto da attenzionare, sempre in riferimento al tratto urbano di Granarolo, è relativo alle implicazioni prodotte dalla riorganizzazione del traffico veicolare conseguente alla chiusura alla percorrenza dei mezzi privati di via San Donato in direzione e, conseguentemente, del carico emissivo a cui saranno sottoposte le viabilità.

- **Paesaggio** - Per quanto riguarda specificatamente gli aspetti legati alla componente paesaggio, va precisato che la valutazione della significatività dell'effetto è da considerarsi sostanzialmente nulla nella per fase di costruzione. Per quanto riguarda, invece gli impatti che attengono all'introduzione fisica delle opere, è da evidenziare che eventuali le ricadute sul paesaggio prodotte dalla quasi totalità degli interventi infrastrutturali in esame sono da considerarsi trascurabili, anche quelli che ricadono in ambiti classificati come centro storici o di interesse storico. Questo perché la maggior parte di tali interventi si configurano come trasformazioni di bassa entità. Trattasi per lo più di sistemazioni superficiali su sede stradale esistente in ambito urbano; solo in minima parte sono occupate esigue porzioni di aree agricole in contesti a sensibilità medio alta, tuttavia senza intaccare la figurabilità del paesaggio agrario. L'unica situazione di significativa attenzione, già evidenziata per la componente vegetazione, riguarda la potenziale interferenza diretta della rotatoria San Donato - via Calamosco con un'area boscata che come tale è sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, c.1 lettera g). Sante la condizione di vincolo, è comunque ammissibile previo, ovviamente, l'ottenimento della necessaria autorizzazione paesistica (artt. 146 e 159 D.Lgs. n.42/2004).

In conclusione, lo studio non ha evidenziato, in nessuna delle componenti indagate, criticità o impedenze, anche potenziali, tali da mettere in discussione, fatti salvi i dovuti approfondimenti progettuali nelle successive fasi, la fattibilità ambientale del progetto.

Peraltro, dovendo effettuare una valutazione complessiva delle "prestazioni ambientali" del progetto, tenuto conto dei benefici di carattere permanente che questo riesce a conseguire sul piano ambientale e su quello delle relazioni urbane e territoriali, si può affermare che alla nuova linea Metrobus sulla direttrice San Donato, può essere associato un contributo positivo al sistema di mobilità dell'area metropolitana, non solo sotto il profilo ambientale locale, ma anche e soprattutto (come del resto è negli obiettivi del progetto stesso) sotto quello della sostenibilità generale.

## 10 Indirizzi per l'applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM)

Il Green Public Procurement (GPP) è definito dalla Commissione europea come "l'approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita".

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali volti a indirizzare gli enti pubblici verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti e forniscono delle "considerazioni ambientali", collegate alle diverse fasi delle procedure di gara volte a qualificare dal punto di vista della riduzione dell'impatto ambientale gli affidamenti e le forniture lungo l'intero ciclo di vita del servizio/prodotto. La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.

Con il nuovo Codice appalti (D.Lgs 50/2016), che conferma quanto previsto dalla L.221/2015, il GPP è diventato obbligatorio. Infatti, l'art. 34 "criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.Lgs 50/2016 "Codice dei contratti pubblici" pone l'obbligo per le stazioni appaltanti di contribuire al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'Azione Nazionale attraverso l'inserimento nella documentazione di gara delle specifiche tecniche contenute nei CAM. Questo obbligo garantisce che la politica nazionale in materia di appalti pubblici verdi sia incisiva non solo

nell'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali, ma nell'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili di economia circolare e green economy. Oltre alla valorizzazione della qualità ambientale e al rispetto dei criteri sociali, l'applicazione dei criteri ambientali minimi risponde anche all'esigenza della Pubblica Amministrazione di razionalizzare i propri consumi, riducendone ove possibile la spesa in un'ottica di valutazione costi-benefici.

Ai fini del conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione ed in attuazione a quanto previsto all'art.34 del Codice, il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, dunque, deve essere sviluppato conformemente ai criteri ambientali minimi che, definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano di cui sopra, sono adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

In particolare rispetto all'oggetto di intervento risultano pertinenti i seguenti CAM:

in vigore:

- DM 11/10/2017 Servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici per il deposito mezzi e capolinea di Baricella,
- DM 8/5/2012 Acquisizione dei veicoli adibiti al trasporto su strada per l'acquisto dei bus dedicati al servizio Metrobus,

in corso di definizione:

- Servizio di trasporto pubblico (nuova categoria)
- Servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione e manutenzione di strade (nuova categoria).

Si illustrano di seguito le modalità con cui il PFTE e le successive fasi progettuali relative al sistema Metrobus, risponderanno ai principi di sostenibilità richiesti dai CAM in vigore sopracitati, compatibilmente con il contesto e le specifiche esigenze progettuali e coerentemente con quanto già analizzato nei capitoli precedenti del presente studio.

**In particolare si sottolinea che il DM 11/10/2017 fa riferimento agli "edifici pubblici": dunque in considerazione dell'oggetto del presente PFTE tali CAM verranno applicati sì al progetto del deposito e capolinea di Baricella, ma anche in estensione, si evidenzieranno i criteri potenzialmente applicabili alle opere civili di riqualificazione e infrastrutturazione previste lungo il corridoio Metrobus, affinché l'intero progetto risponda a principi di sostenibilità.**

In merito al punto 2.2 dei CAM "Specifiche tecniche per gruppi di edifici" si riporta nei paragrafi a seguire una prima analisi di rispondenza ai seguenti aspetti:

- Inserimento naturalistico e paesaggistico
- Sistemazione aree a verde
- Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli
- Conservazione dei caratteri morfologici
- Approvvigionamento energetico
- Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico
- Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo
- Infrastrutturazione primaria

Si specifica che per dimostrare la conformità ai criteri CAM di seguito analizzati e per la loro verifica puntuale, in fase di progetto definitivo e progetto esecutivo dovranno essere elaborate relazioni tecniche specialistiche, con relativi elaborati grafici, nelle quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili in termini ambientali ed infine lo stato post operam.

In merito al punto 2.3 dei CAM "Specifiche tecniche dell'edificio" si richiamano in particolare i seguenti aspetti che dovranno essere sviluppati nelle fasi di progettazione (progetto definitivo e esecutivo) successive al PFTE, rispettandone le indicazioni ambientali minime:

- Prestazione energetica
- Approvvigionamento energetico
- Risparmio idrico
- Qualità ambiente interna
- Piano di manutenzione dell'opera
- Fine vita

In merito al punto 2.4 dei CAM "Specifiche tecniche dei componenti edilizi", la rispondenza a tali criteri dovrà essere verificata nel dettaglio sempre nelle fasi di progettazione successive al PFTE e comunque se ne riconosce l'applicabilità sia al deposito/capolinea di Baricella sia alle opere civili di riqualificazione e infrastrutturazione del corridoio interessato dal sistema Metrobus. In un'ottica di ciclo di vita dell'opera, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di incrementare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti (con particolare riguardo ai

rifiuti da demolizione e costruzione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche tecniche, nelle fasi di progettazione successive al PFTE verranno dunque condotte scelte tecniche di progetto, specificate le informazioni ambientali dei componenti scelti e fornita la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri, da riportarsi in relazioni specialistiche.

Anche i CAM di base riguardanti la fase di cantierizzazione di cui al punto 2.5 del DM 11/10/2017 dovranno essere approfonditi nelle fasi di progettazione successive al PFTE ed in particolare in fase di gara d'appalto dell'opera.

### 10.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico

Ai sensi del punto 2.2.1 dei CAM "il progetto di nuovi edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve garantire la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, etc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, inter-regionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto dovrà, altresì, indicare, una selezione delle specie arboree e arbustive da mettere a dimora in tali aree, tenendo conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, e di regolazione del microclima e utilizzando specie che presentino le seguenti caratteristiche: ridotta esigenza idrica; resistenza alle fitopatologie; assenza di effetti nocivi per la salute umana (allergeniche, urticanti, spinose, velenose etc.)."

L'area d'intervento per quanto concerne il deposito e capolinea di Baricella è attualmente caratterizzata principalmente da terreni agricoli a ridosso della strada provinciale. Nel PFTE per lo studio del layout del deposito da massima attenzione all'interconnessione fisica con l'intorno urbanizzato e non: il progetto prevede, infatti la riqualificazione del piazzale esistente per l'inversione di marcia dei mezzi a nuovo parcheggio anche kiss & ride a favore dell'interscambio. Per quanto concerne la progettazione del verde e la selezione delle specie si rimanda alle successive fasi progettazione anche in un'ottica di salvaguardia dei filari alberati esistenti e del contesto agricolo circostante.

### 10.2 Sistemazione aree a verde

Ai sensi del punto 2.2.2 dei CAM "per la sistemazione delle aree verdi devono essere considerate le azioni che facilitano la successiva gestione e manutenzione, affinché possano perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione dei criteri ambientali adottati in sede progettuale. Deve essere previsto che durante la manutenzione delle opere siano adottate tecniche di manutenzione del patrimonio verde esistente con interventi di controllo (es. sfalcio) precedenti al periodo di fioritura al fine di evitare la diffusione del polline. Nella scelta delle piante devono essere seguite le seguenti indicazioni:

- utilizzare specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico;
- nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, favorire le piante femminili o sterili;
- favorire le piante ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti;
- evitare specie urticanti, spinose o tossiche;
- utilizzare specie erbacee con apparato radicale profondo nei casi di stabilizzazione di aree verdi con elevata pendenza e soggette a smottamenti superficiali;
- non utilizzare specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi".

Tale criterio è applicabile sia all'area interessata dal deposito/capolinea sia al corridoio Metrobus, con particolare riferimento alle alberature viarie e per l'ombreggiamento dei nuovi spazi di sosta, oltreché per il verde ornamentale.

Il progetto esecutivo dovrà approfondire con specifici elaborati le scelte progettuali condotte in fase definitiva per:

- giustificare la scelta delle specie vegetali idonee e funzionali per il sito di inserimento, in quanto a esigenze idriche ed esigenze colturali;
- dare garanzia delle migliori condizioni vegetative possibili e della qualità dei substrati;
- fornire indicazioni sulla successiva tecnica di manutenzione delle aree verdi.

Infine, rispetto alla fase di progettazione definitiva, il progetto esecutivo dovrà approfondire anche le modalità di messa in opera e l'analisi di eventuali interferenze dovute alle modalità di crescita, dimensioni dell'apparato radicale, spazi di crescita tra i manufatti e condivisione delle risorse di suolo e acqua delle specie scelte.

### 10.3 Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli

Ai sensi del punto 2.2.3 dei CAM "il progetto di nuovi edifici o gli interventi di ristrutturazione urbanistica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve avere le seguenti caratteristiche:

- non può prevedere nuovi edifici o aumenti di volumi di edifici esistenti in aree protette di qualunque livello e genere;
- deve prevedere una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc);
- deve prevedere una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto;
- deve garantire, nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone, privilegiando le specie vegetali che hanno strategie riproduttive prevalentemente entomofile ovvero che producano piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti; deve prevedere l'impiego di materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili; l'obbligo si estende anche alle superfici carrabili in ambito di protezione ambientale;
- deve prevedere, nella progettazione esecutiva, e di cantiere la realizzazione di uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree per le quali sono previsti scavi o rilevati; il quale dovrà essere accantonato in cantiere in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato per le sistemazioni a verde su superfici modificate."

Per i vincoli imposti dal tracciato e per le esigenze progettuali si è individuata come localizzazione per il deposito un'area prevalentemente agricola in corrispondenza del capolinea nord-est della linea. Tale area non ricade in aree protette. Come già riportato al punto precedente si rimanda alle fasi successive al PFTE gli approfondimenti necessari. Rispetto alla tipologia e quantificazione della copertura arborea ed arbustiva, nonché dei materiali drenanti il progetto esecutivo dovrà recepire le scelte progettuali condotte in fase di progettazione definitiva volte al rispetto di tale criterio.

#### 10.4 Conservazione dei caratteri morfologici

Ai sensi del punto 2.2.4 dei CAM "il progetto di nuovi edifici, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve garantire il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo."

Il PFTE per quanto riguarda il deposito e capolinea di Baricella rispetta già tale criterio.

#### 10.5 Approvvigionamento energetico

Ai sensi del punto 2.2.5 dei CAM "il progetto di nuovi edifici o la riqualificazione energetica di edifici esistenti, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi deve prevedere un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico) in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno, attraverso almeno uno dei seguenti interventi:

- la realizzazione di centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- l'installazione di parchi fotovoltaici o eolici;
- l'installazione di collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- l'installazione di impianti geotermici a bassa entalpia;
- l'installazione di sistemi a pompa di calore;
- l'installazione di impianti a biomassa.

La Direttiva Europea 31/2010/CE introduce il concetto di edifici a energia quasi zero e impone che tutti gli edifici pubblici di nuova costruzione, a partire dal 2019, siano a energia quasi zero (nZEB – nearly Zero Energy Building). Considerato tale obbligo, il progetto del deposito risponderà a tale criterio da meglio definirsi nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva.

#### 10.6 Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico

Ai sensi del punto 2.2.6 dei CAM il progetto "ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve prevedere la realizzazione di una superficie a verde ad elevata biomassa che garantisca un adeguato assorbimento delle emissioni inquinanti in atmosfera e favorisca una sufficiente evapotraspirazione, al fine di garantire un adeguato microclima. Per le aree di nuova piantumazione devono essere utilizzate specie arboree e arbustive autoctone che abbiano ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie e privilegiando specie con strategie riproduttive prevalentemente entomofile. Deve essere predisposto un piano di gestione e irrigazione delle aree verdi. La previsione tiene conto della capacità di assorbimento della CO2 da parte di un ettaro di bosco.

Per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile (p. es. percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili etc) deve essere previsto l'uso di materiali permeabili (p. es. materiali drenanti, superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc) ed un indice SRI (Solar Reflectance Index) di almeno 29. Il medesimo obbligo si applica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi anche alle strade carrabili e ai parcheggi negli ambiti di protezione ambientale (es. parchi e aree protette) e pertinenziali a bassa intensità di traffico.

Per le coperture deve essere privilegiato l'impiego di tetti verdi; in caso di coperture non verdi, i materiali impiegati devono garantire un indice SRI di almeno 29, nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76, per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%."

In particolare le zone pavimentate ad uso pedonale e ciclabile relative ai percorsi di nuova realizzazione e le aree di parcheggio previsti nel PFTE verranno realizzati in materiale drenante. Le scelte progettuali specifiche relative al deposito, comprese le coperture e le superficie a verde, anche in salvaguardia di quelle già esistenti, saranno individuate in fase di progettazione definitiva e rese operative nella progettazione esecutiva nel rispetto del criterio sopra illustrato.

### 10.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Ai sensi del punto 2.2.7 dei CAM il progetto "ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, deve garantire le seguenti prestazioni e prevedere gli interventi idonei per conseguirle:

- conservazione e/o ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali;
- mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi intervento di immissioni di reflui non depurati;
- manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi;
- previsione e realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia da superfici scolanti soggette a inquinamento;
- interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche in occasione di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale;
- previsione e realizzazione di interventi in grado di prevenire e/o impedire fenomeni di erosione, compattazione, smottamento o alluvione ed in particolare: quelli necessari a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali sulle aree verdi come le canalette di scolo, interventi da realizzarsi secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica ed impiegando materiali naturali (canalette in terra, canalette in legname e pietrame, etc.); le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni deve essere convogliato al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale. Qualora si rendessero necessari interventi di messa in sicurezza idraulica, di stabilizzazione dei versanti o altri interventi finalizzati al consolidamento di sponde e versanti lungo i fossi, sono ammessi esclusivamente interventi di ingegneria naturalistica secondo la manualistica adottata dalla Regione;
- per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto deve prevedere azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo."

Gli interventi previsti nel PFTE non alterano i caratteri idraulici delle aree interessate a partire dal deposito, andando a modificare solo in maniera marginale il sistema dei fossi degli ambiti agricoli toccati. Va comunque prevista, per tutta la vita utile dell'opera, la loro manutenzione programmata compresi i fossi di guardia di nuova realizzazione. Si dovrà valutare nelle fasi successive di progettazione l'eventuale necessità di approfondimento degli aspetti sopra elencati anche volte all'adozione di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SUDS).

### 10.8 Infrastrutturazione primaria

*Viabilità:* ai sensi del punto 2.2.8.1 dei CAM "le zone destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli devono essere ombreggiate attenendosi alle seguenti prescrizioni:

- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde con alberatura idonea per tale tipo di aree;
- il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro e di opacità superiore al 75%;
- le eventuali coperture devono essere realizzate con pensiline fotovoltaiche a servizio dell'impianto di illuminazione del parcheggio;
- devono essere presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di addetti/utenti/potenziali abitanti del quartiere."

Le successive fasi di progettazione approfondiranno tali aspetti ed il progetto esecutivo dovrà recepire le scelte progettuali condotte in fase di progetto definitivo volte a definire opere di urbanizzazione di qualità che promuovano l'intermodalità fra Metrobus e altri mezzi privati (auto, moto, bici).

*Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche:* ai sensi del punto 2.2.8.2 dei CAM "deve essere prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non

soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.”

Le successive fasi di progettazione approfondiranno tali aspetti ed il progetto esecutivo dovrà recepire le scelte progettuali condotte in fase di progetto definitivo volte alla raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche.

*Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico:* ai sensi del punto 2.2.8.3 dei CAM “per l’irrigazione del verde pubblico deve essere previsto un impianto di irrigazione automatico a goccia (con acqua proveniente dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche), alimentato da fonti energetiche rinnovabili. Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» o norma equivalente.”

Nella progettazione definitiva ed esecutiva del deposito verrà approfondita per le aree a verde la dotazione di impianti di irrigazione automatico a goccia, anche alimentato da sistemi fotovoltaici eventualmente posti sulle coperture di parcheggi e/o edifici.

*Impianto di illuminazione pubblica:* ai sensi del punto 2.2.8.5 dei CAM “i criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM “Illuminazione” emanati con decreto ministeriale 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario nella Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2014) e s.m.i.”

Le successive fasi di progettazione potranno rispondere ai relativi criteri specifici, sviluppando i dovuti approfondimenti.

*Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche:* ai sensi del punto 2.2.8.6 dei CAM “realizzazione di canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), prevedendo anche una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti.”

Le successive fasi di progettazione approfondiranno tali aspetti ed il progetto esecutivo dovrà recepire le scelte progettuali condotte in fase di progetto definitivo volte a favorire la manutenzione delle reti tecnologiche.

## 10.9 Criteri ambientali per l'acquisto di autobus – CAM DM 8/5/2012

Con l’emanazione del decreto del Ministero dell’ambiente 08/05/2012, sono stati stabiliti i criteri ambientali minimi per l’acquisizione dei veicoli adibiti al trasporto su strada tra cui i mezzi di trasporto pubblico. Nel presente paragrafo si propone una breve sintesi dei suoi contenuti a cui si dovrà aderire per l’acquisto della flotta Metrobus che comunque per la sua modalità di propulsione elettrica risulta già configurabile come un appalto verde.

Il documento contenente i criteri ambientali minimi, è parte integrante del Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione. L’obiettivo nazionale proposto, del Piano d’azione, è/era raggiungere entro il 2014, la quota del 50% di appalti “verdi” sul totale degli appalti di noleggio, acquisto e leasing dei veicoli. Al momento non è chiaro se tali obiettivi sono stati raggiunti, ma si ritiene non lo siano ancora.

Nel decreto sono riportate inoltre alcune indicazioni di carattere generale finalizzate alla valorizzazione ambientale delle esigenze di mobilità, l’elenco della normativa ambientale di riferimento, oltre a suggerimenti proposti alle stazioni appaltanti in relazione all’espletamento della relativa gara d’appalto e alle amministrazioni aggiudicatrici per l’esecuzione del contratto. I criteri, selezionati in ossequio a quanto stabilito nel codice dei contratti pubblici in relazione anche alla tutela della normativa sulla concorrenza e par condicio, sono collegati alle singole fasi di definizione dell’appalto.

Un appalto è verde se è destinato all’acquisizione di veicoli elettrici o ibridi, o se integra tutti i criteri ambientali riportati nella sezione specifiche tecniche, condizioni di esecuzione/clausole contrattuali e criteri premianti. Le stazioni appaltanti sono invitate a selezionare e ad introdurre nelle proprie gare anche i criteri premianti facoltativi, attribuendo punteggi significativi.

In particolare i criteri ambientali per l’acquisto, il leasing o il noleggio di autobus a ridotto impatto ambientale e a basso consumo energetico da considerare per la strutturazione dell’appalto prevedono di alcune specifiche tecniche in merito ai seguenti aspetti:

- Limiti di emissione di inquinanti
- Indicatore di consumo

- Posizione dei tubi di scarico e caratteristiche dell'impianto di scarico

Oltre a alcuni criteri premianti

- Costi energetici ed ambientali di esercizio
- Emissione sonore

In ampliamento del DM 8/5/2012 per quanto concerne gli aspetti legati al servizio di trasporto pubblico è in corso di definizione, come già riportato in apertura al presente capitolo, uno specifico documento per i CAM al quale si rimanda in caso venga finalizzato per le successive fasi di progettazione (progetto definitivo e ed esecutivo) del sistema Metrobus.