

12 Elementi di sensibilità e criticità ambientale

Partendo dalle analisi già effettuate nel precedente capitolo 7, le verifiche hanno voluto evidenziare, sul territorio attraversato dal Passante Nord, le sensibilità attuali in termini di uso del territorio, e decifrarne di conseguenza le potenziali interferenze determinate dal tracciato in esame.

Analogamente a quanto effettuato nel capitolo 7, la costruzione degli scenari di studio è stata sviluppata in tre momenti successivi:

- la prima fase ha riguardato nei confronti di ogni componente studiata; questo primo livello di definizione dell'area, è stato ottenuto suddividendo l'area vasta in zone omogenee sotto il profilo degli usi del territorio attraverso una **caratterizzazione degli usi sensibili**;
- nella seconda fase di studio sono stati evidenziati i possibili **livelli di interferenza** delle diverse ipotesi di intervento rispetto al territorio attraversato, discretizzando i tracciati in tratti omogenei dal punto di vista degli indicatori significativi per ogni specifica componente;
- nella terza ed ultima fase di studio sono stati valutati i **livelli di criticità** relativi alle diverse componenti, determinati in relazione al livello di interferenza dei tracciati in funzione della sensibilità di riferimento; queste criticità sono state valutate secondo un giudizio di valore: *bassa, media, alta*.

Nel presente capitolo sono state però approfondite le analisi relativamente al solo Passante Nord utilizzando per alcune componenti, indicatori di interferenza e quindi di criticità di maggior dettaglio.

12.1 Paesaggio

12.1.1 Aspetti metodologici

Nel presente paragrafo si è svolto un approfondimento di analisi dei fattori di alterazione e/o compromissione dell'assetto paesaggistico del territorio attraversato dall'ipotesi del Passante Nord, correlati alla consistenza fisica ed alla geometria dell'infrastruttura stradale in progetto, rispetto alle sensibilità evidenziate.

La sovrapposizione delle ipotesi progettuali del Passante Autostradale alla sensibilità paesaggistica del territorio ha consentito nel Cap 7.4.2 di evidenziare le possibili interferenze ed i potenziali impatti delle varie ipotesi progettuali sulla componente, e di formulare un confronto tra esse; a questo punto viene svolto un approfondimento ulteriore, per evidenziare in maniera più esaustiva le criticità generate dalla ipotesi progettuale Nord, al fine di formulare ipotesi per gli interventi di mitigazione.

12.1.1.1 Individuazione delle criticità

La individuazione delle **criticità** relative alla componente viene fatta incrociando sensibilità del territorio ed influenza dell'intervento.

Per quanto riguarda la componente paesaggistica, è possibile ri-caratterizzare i valori della sensibilità precedentemente determinati, in rapporto alla **posizione** scelta per il tracciato stradale in esame: la maggiore o minore distanza dal tracciato previsto infatti determina sulle aree attraversate un valore differente di sensibilità.

Ai parametri utilizzati per definire i livelli di sensibilità ne viene dunque aggiunto uno ulteriore, che tiene conto della **distanza dal tracciato previsto**, in ragione di quattro fasce ad esso parallele da entrambi i lati, di peso decrescente con la distanza:

distanza < 100 m	= 5
distanza 100 - 500 m	= 3
distanza 500 – 1.000 m	= 2

distanza 1.000 – 2.000 m = 1
distanza > 2.000 m = 0

Le varie fasce sono caratterizzate da diversi rapporti fisici e percettivi con il tracciato stradale, in ragione della effettiva prossimità ad esso.

Si è definita una **prima fascia** di 100 m che delimita aree le quali stabiliscono con il tracciato un rapporto di “primo piano”, o di massima contiguità, venendo direttamente coinvolte dal punto di vista sia percettivo che di consistenza fisica, dalla realizzazione della strada.

Nella **seconda fascia** (distanza 100 - 500 m), detta di piccola distanza, il rapporto di contiguità rimane molto stretto, e la percezione degli elementi ed ambiti che vi rientrano non può essere separata da quella del tracciato medesimo.

Nella **terza fascia** (distanza 500 – 1.000 m) pur mantenendo un forte legame di prossimità, gli ambiti territoriali vengono percepiti come “distinti” dall’intervento, che va allontanandosi e perdendo di importanza; per gli elementi o ambiti ricadenti nella **quarta fascia** (distanza 1.000 – 2.000 m) il progetto risulta un elemento dello sfondo di cui si va perdendo la leggibilità. Si è ritenuto che per le caratteristiche pianeggianti del territorio considerato e per le sue caratteristiche di antropizzazione e frammentarietà, i **2000 m di distanza** costituissero la soglia oltre la quale l’interferenza legata all’inserimento del progetto nell’insieme paesaggistico non risulta più percepibile.

Alla zonizzazione così ottenuta, viene incrociata l’influenza del tracciato previsto, alla quale vengono attribuiti dei valori differenti a seconda della **sezione prevista** e della **geometria**.

Il tracciato viene suddiviso dapprima in tratti caratterizzati dalla medesima sezione, cui vengono attribuiti dei pesi in base alla maggiore o minore potenzialità impattante intrinseca, secondo la classificazione che segue:

viadotto =5
rilevato =3
raso =1
trincea =0.5
galleria =0

Le caratteristiche della sezione considerate significative per l’attribuzione del punteggio di impatto sono l’**altezza** rispetto al piano di campagna (ostruzione visuale, preminenza - dominanza percettiva), e la **morfologia** (identità di materiali e caratteri formali rispetto al contesto). L’impatto prodotto dai tratti di tracciato realizzati in galleria è stato considerato nullo.

Infine un ulteriore peso è stato attribuito in considerazione della **geometria** del progetto, in rapporto all’assetto strutturale consolidato del **disegno del territorio**, ovvero la modalità di intersezione della maglia agricola consolidata, nelle aree in cui al disegno delle campiture coltivate è riconosciuta una valenza paesaggistica peculiare (aree di persistenza della centuriazione romana):

taglio trasversale alla centuriazione = 3
taglio parallelo alla centuriazione = 1
taglio in aree senza tracce evidenti della centuriazione = 0

A questo punto viene effettuata la **sovrapposizione tra la sensibilità territoriale specifica, e l’influenza potenziale del tracciato**, ottenendo per l’ambito territoriale considerato una zonizzazione dell’impatto, ed una identificazione delle **criticità, intese come situazioni di intersezione tra valori elevati della sensibilità e dell’influenza**.

Nella sovrapposizione cartografica dei valori attribuiti ai vari ambiti territoriali si sono sommati i valori delle aree corrispondenti; i risultati si sono distribuiti su di una scala di **criticità**, e sono poi stati organizzati in tre classi:

criticità bassa
criticità media
criticità alta

12.1.2 L'influenza potenziale del passante autostradale nord

Sovrapponendo il tracciato previsto per il Passante alla carta della sensibilità paesaggistica emergono alcuni ambiti di interferenza potenziale.

Il tracciato previsto taglia aree prevalentemente agricole disposte a cintura attorno all'area urbana di Bologna descrivendo un ampio arco, che si sovrappone ad esse secondo un disegno proprio, estraneo alla maglia di segni consolidata e caratteristica di questo ambito, la maglia regolare delle coltivazioni, inclinata di alcuni gradi verso NE, con ampie aree di irregolarità localizzate attorno ai fiumi; segnata da altri forti segni infrastrutturali esistenti e dalle estese urbanizzazioni.

Per la sua lunghezza e geometria esso interseca le aree paesaggisticamente più "sensibili" localizzate ai lati dei fiumi, che collegano con la città le aree naturalistiche più rilevanti disposte a distanza lungo le sponde, ed alcuni ambiti agricoli "sensibili" siti in connessioni morfologiche con i fiumi stessi, che per le loro caratteristiche di minore vocazione produttiva conservano tracce di assetti colturali storici tradizionali; inoltre interseca alcune direttrici storiche dell'espansione urbana bolognese, con il loro corredo di elementi storici e monumentali connessi (aree archeologiche, nuclei architettonico monumentali suburbani, nuclei rurali di valore storico testimoniale).

Le aree più sensibili sono risultate quelle ad Ovest e ad Est, in corrispondenza rispettivamente delle aree agricole del comune di Zola Predosa prossime al Torrente Lavino e dell'ambito agricolo con valenze paesaggistiche dominanti esteso tra Lavino di Mezzo, Calderara e Padulle a Ovest, e l'area di persistenza della struttura centuriata attorno a Granarolo ad Est. A queste si sommano ulteriori aree sensibili in corrispondenza delle intersezioni con i corsi d'acqua caratterizzati da ambiti perfluviali con valenze paesaggistiche significative, quali il fiume Reno, il Canale Navile, il Savena Abbandonato, lo scolo Fiumicello, il torrente Idice.

I più importanti nuclei architettonico monumentali si trovano nelle aree a Sud ovest (Palazzo Albergati con il relativo Parco campagna), Nord est (complesso delle ville Malvezzi a Bagnarola di Budrio, villa Fibbia, Palazzo della Morte).

In due tratti ad Ovest e Nord est il tracciato si pone sul limite dell'ambito agricolo definito dal PTCP come "periurbano", interrompendone il rapporto di continuità percettiva con le aree agricole vere e proprie.

Alla suddivisione in aree sensibili si è sovrapposta una suddivisione in fasce parallele al tracciato, caratterizzate da diversi rapporti di prossimità percettiva con esso: il risultato dell'incrocio dei valori ha generato una ulteriore zonizzazione in cui i **punteggi di sensibilità si sono sommati a quelli di distanza**, consentendo una lettura "relativizzata" al tracciato proposto della sensibilità intrinseca del territorio.

Il progetto del Passante prevede inoltre una **sezione variabile** articolata a seconda del contesto attraversato, in tratti a raso, in rilevato, in viadotto, in trincea e in galleria: come descritto ad ogni tipologia di sezione risulta connesso un diverso livello di influenza potenziale rispetto al paesaggio attraversato, che in sede di analisi è stata dunque differenziata.

Le caratteristiche in altezza dei diversi tratti sono riportate nella tabella che segue:

Tabella 12-1– Tipologie di sezione

Tipologia strutturale	Altezza in m
A raso	< 1
Rilevato	7
Trincea	- 4
Viadotto	10
Galleria	-

La tipologia a **viadotto** è stata ritenuta quella paesaggisticamente più impattante, per le caratteristiche di ostruzione visuale e dominanza percettiva che introduce, alterando

profondamente i rapporti dimensionali e percettivi tra le parti del territorio, e tra esso e i potenziali osservatori, anche a grande distanza.

La tipologia in **rilevato** è stata ritenuta ad impatto elevato, in considerazione del fattore di “cesura” percettiva che introduce, particolarmente evidente in relazione al contesto pianeggiante e povero di elementi in rilievo, e fortemente influenzato dalla distanza dell’osservatore.

La sezione in **trincea** ed ancor più quella in **galleria** risultano significativamente meno impattanti, non producendo tagli significativi nell’ambito di visibilità complessivo. Il tracciato a **raso** produce un livello di influenza intermedio, fortemente condizionato dalla presenza delle mitigazioni acustiche e degli apparati tecnici e dalla distanza dell’osservatore.

12.1.3 Valutazione delle interferenze

La sovrapposizione delle sensibilità del territorio e dell’influenza potenziale del tracciato in progetto ha permesso la evidenziazione dei potenziali impatti e delle maggiori **criticità**, considerate come interferenze tra sensibilità maggiori e maggiori influenze: una rappresentazione cartografica del risultato è visibile nella Tav.12.2.1 Carta delle criticità (Paesaggio).

SETTORE OVEST (dal casello sulla A1 al fiume Reno)

Nel settore ovest riconosciamo un’area critica in corrispondenza dell’innesto sull’Autostrada A1, dovuto alla presenza dello svincolo e dell’area di particolare interesse paesaggistico ambientale sui due lati del Torrente Lavino, che comprende le aree pertinentziali ed il Parco campagna di Palazzo Albergati. La criticità risulta alta in corrispondenza della fascia dei 100 m e di una parte di quella dei 500 m (corrispondente alla zona di interesse paesaggistico ambientale), mentre risulta media in corrispondenza del Parco campagna (fascia tra i 1.000 e i 2.000 m).

Nel tratto immediatamente successivo il Passante scende in galleria e la interferenza si riduce notevolmente: la scelta di interrare il tracciato riduce notevolmente i potenzialmente alti impatti percettivi sulle aree di tutela fluviale del Lavino, quelle prossime alla via Emilia, dall’assetto paesaggistico storicamente strutturato e di interesse storico insediativo, mentre rimane da considerare la sovrapposizione con la fascia di Tutela archeologica della via Emilia, estesa sui due lati per una profondità di 40 m. Un lembo di sensibilità alta caratterizza il punto di massima contiguità tra tracciato in trincea e torrente Lavino.

La criticità torna **alta** in corrispondenza del rilevato e del viadotto per il superamento della Persicetana e della Ferrovia per Verona, ed oltre fino al casello di S. Giovanni in Persiceto; anche qui l’ambito di criticità elevata risulta ristretto alla fascia dei 100 m, tranne che per l’area a cavallo della ferrovia (superata in viadotto), dove si estende fino ai 500 m. In questo tratto il tracciato lambisce un’area di concentrazione di materiali archeologici, sita nel territorio comunale di Calderara (ambito dei 100 m) e sfiora un Nodo Ecologico semplice della rete provinciale, che genera un frammento di alta criticità a cavallo dei 500 m entro una più ampia fascia di valore medio.

In questo tratto il Passante attraversa un ambito agricolo con valenze paesaggistiche rilevanti, in diretto rapporto di contiguità con aree agricole periurbane che si spingono in profondità verso Bologna: questa particolare condizione, sommata al fatto che l’asse procede in rilevato, genera un livello di criticità **media** diffuso, che sul lato est comprende tutta la fascia dei 2.000 m. Per un lungo tratto in questo ambito il tracciato si sviluppa sullo Scolo Canocchietta: questa scelta pone il problema della ricollocazione dello scolo stesso e della sua riqualificazione in senso paesaggistico e naturalistico.

SETTORE NORD (dal fiume Reno all’intersezione con la SS S. Donato)

Nel **settore nord** si riconosce un tratto di **alta** criticità in corrispondenza dell’attraversamento del fiume Reno: la presenza di un’ampia fascia fluviale tutelata sui due lati del fiume e la scelta di procedere in viadotto generano una zona di alta criticità che interessa tutta la fascia analizzata (fino ai 2.000 m), ed una circostante più ampia di criticità media.

Un livello di criticità **media** interessa la fascia dei 500 m nell'area corrispondente al Palazzo della Morte e le sue pertinenze ed alla attigua Zona Umida (di frangia allo Scolo Riolo, che costituisce il corridoio di connessione verso sud e nord), considerata dal PTCP Nodo della rete ecologica Provinciale, situata immediatamente a nord (entrambi questi elementi sono stati considerati nella classe di sensibilità "altissima", e ricadono il primo nella fascia dei 500 m e la seconda entro la fascia dei 1.000 m). Verso sud il livello medio di criticità si estende fino ai 2.000 m, incontrando un tratto dell'ambito agricolo periurbano attorno all'abitato di Funo. A breve distanza verso est si riconosce il nucleo monumentale di palazzo Zambonelli, compreso nella fascia a media criticità dei 500 m.

Nel tratto immediatamente successivo il Passante scende in galleria, ed attraversa aree in gran parte urbanizzate (comprese delle aree produttive e industriali, il Centergross, ecc...) non considerate sensibili dal punto di vista paesaggistico: infatti qui la criticità scende ai livelli di "**bassa**" e "**nulla**".

Procedendo ulteriormente la presenza del Casello dell'Interporto (tracciato in rilevato), del Canale Navile (tracciato in rilevato e viadotto) e dello svincolo con la Autostrada A 13 genera aree di **alta** criticità, prevalentemente limitate alla fascia dei 500 m, mentre l'ambito a media criticità si estende fino ai 2.000 m.

Procedendo ulteriormente verso est, prima dell'intersezione con il Savena Abbandonato, si rilevano aree a **media** criticità, estese alla fascia dei 500 m a nord (fa eccezione il centro storico di Lovoletto, a circa 700 m), e su tutto il corridoio di 2.000 m a sud, interessando l'ambito agricolo periurbano: in questo tratto il tracciato segna una cesura percettiva tra ambiti agricoli più strettamente connessi all'abitato, ed ambiti agricoli produttivi propriamente detti.

Procedendo ulteriormente verso est il Passante attraversa il Savena Abbandonato (viadotto), generando un ambito di **elevata criticità** esteso a nord a 500 m e a sud fino ai 1.000 m, motivata dal valore riconosciuto allo Scolo come persistenza storica; inoltre interessa aree di tutela della struttura centuriata, ancora evidente in questa porzione di territorio rimanendo prevalentemente in rilevato, e mantenendosi parallelo all'asse E-O della centuriazione stessa, in contiguità con l'attuale tracciato della Trasversale di pianura: in questo ambito riconosciamo una generale **media** criticità estesa a tutta la fascia analizzata, in particolare verso sud, ed aree di criticità **alta** nelle fasce dei 500-1.000 m dall'asse.

Si segnala la presenza di due ambiti di **massima criticità**: il primo, a nord dell'asse, è costituito dalle aree pertinenziali di Villa Fibbia (vincolo ai sensi del DLgs. 490/99 ex 1089/39), e resta compreso nella fascia dei 500 m dall'asse; il secondo è un'area di concentrazione di materiali archeologici (Art. 8.2 PTCP) e rimane a cavallo dei 500 m.

La fascia di alta criticità si estende ai 1000 m in corrispondenza dei tratti in rilevato di approccio al viadotto di superamento della SS S. Donato; in corrispondenza del viadotto, e per la presenza dello Scolo Zena la criticità **elevata** si estende a tutto il corridoio analizzato.

SETTORE EST (dall'intersezione con la SS S. Donato all'immissione sulla A14)

Nel tratto immediatamente ad est del viadotto sulla SS S. Donato il Passante piega verso sud est, discostandosi dalla geometria dell'area centuriata, e restando in rilevato: a questo tratto corrisponde un livello di **alta** criticità che progressivamente si estende a tutta la fascia indagata (2.000 m), e che **rappresenta il tratto più critico dell'intero tracciato**.

Procedendo ulteriormente verso est (ad ovest dello Scolo Fiumicello di Dugliolo), incontriamo dapprima un settore in cui la criticità **elevata** risulta limitata alla fascia dei 1.000 m, essendo qui intersecata con andamento obliquo l'area di tutela degli elementi della centuriazione (a sensibilità leggermente inferiore della precedente, di tutela della struttura centuriata); sul lato nord la criticità risulta più estesa, per la presenza del nucleo monumentale di Bagnarola di Budrio.

Un ambito di criticità **alta** dovuto alla presenza della fascia di tutela dello Scolo Fiumicello si estende a tutta l'ampiezza dei 2.000 m; oltre questo verso sud est gradualmente l'ambito più critico si restringe ai 1.000 e poi ai 500 m in corrispondenza di un tratto a raso del Passante.

La criticità torna **alta** (fascia dei 1.000 m) in corrispondenza del tratto di rilevato di approccio al viadotto di attraversamento del torrente Idice, in corrispondenza del quale la criticità elevata copre l'intero corridoio dei 2000 m; si riduce simmetricamente in corrispondenza del rilevato di discesa,

ed ulteriormente diviene **media** nel tratto successivo, dove interseca la SS San Vitale, in fregio alla quale si trovano alcune aree archeologiche (Fossamarcia), ricomprese nella fascia dei 500 m.

Alcune irregolarità visibili nell'andamento delle fasce a criticità media e bassa sono motivate dall'intersezione con ambiti agricoli con caratteri paesaggistici dominanti, a media sensibilità paesaggistica, ad andamento parallelo all'Asse.

L'ultimo tratto, fino all'immissione nella Autostrada A14 appare caratterizzato da una criticità **media** prevalente, a sud limitato alla fascia dei 1.000 m (un tratto di alta criticità, limitata alla fascia dei 100 m, si verifica in corrispondenza dell'attraversamento in viadotto dello Scolo Riola), attraversando aree di bassa sensibilità, con una sezione prevalentemente a raso.

12.1.4 Considerazioni conclusive

Come visibile sulla Carta della criticità paesaggistica (Tav. 12.2.1), e come sintetizzabile da quanto fin qui esposto, **le maggiori criticità risultano concentrate in corrispondenza dei tratti di attraversamento dei fiumi, dei tratti in viadotto, e dell'area di Tutela della struttura centuriata e degli elementi della centuriazione.** Si tratta di impatti legati prevalentemente al ruolo di barriera percettiva, di ostruzione visuale e di dominanza visuale giocato dal tracciato nei tratti in rilevato e viadotto, e in misura minore, a raso; alla scarsa presenza di segni tridimensionali paragonabili al Passante nel paesaggio attraversato, che fa risaltare il progetto differenziandolo dal contesto; alla scarsa armonia del segno progettato rispetto al disegno consolidato del territorio, che appare interrotto e frammentato.

Inoltre, risultano intersecate dalla linea dei 500 m dal tracciato (fascia della piccola distanza) alcune aree considerate di sensibilità altissima, e quindi a criticità elevatissima, rappresentate da alcune aree di concentrazione di materiali archeologici e alcuni nuclei di rilevante interesse storico monumentale: in questi casi l'impatto della costruzione dell'asse, variabile di intensità con la distanza, risulta determinato oltre che dalla "barriera" percettiva che esso va a costituire, anche dalla preponderanza dimensionale e dal "peso" morfologico del segno, rispetto ad un insieme fatto di elementi di piccole dimensioni, in rapporto percettivo a distanza.

Secondo gli elementi raccolti nell'analisi svolta, gli interventi di mitigazione degli impatti dell'infrastruttura sul paesaggio attraversato dovranno concentrarsi in corrispondenza delle maggiori criticità evidenziate, e consistere in:

- adeguamenti della sezione, ove possibile, per ridurre l'effetto di cesura percettiva prodotto in particolare dalle sezioni in rilevato e viadotto,
- interventi di "ambientazione" flessibili nei diversi contesti, da realizzarsi con materiali tipici e ricorrenti del paesaggio locale,
- interventi di potenziamento e valorizzazione dei segni esistenti, per ridurre ove possibile il peso percettivo del nuovo asse stradale.

12.2 Ecosistemi

La sovrapposizione dell'ipotesi progettuale del Passante Nord alla Carta della sensibilità ecosistemica del territorio ne consente una rilettura che evidenzia le possibili influenze ed i potenziali impatti del progetto sulla componente ambientale.

12.2.1 Individuazione delle criticità

L'individuazione delle **criticità** relative alle varie componenti viene fatta incrociando sensibilità del territorio e il grado di frammentazione della rete ecologica.

Per quanto riguarda la componente ecosistemica, è possibile ri-caratterizzare i valori della sensibilità precedentemente determinata, in rapporto alla **posizione** scelta per il tracciato stradale in esame: la maggiore o minore distanza dal tracciato previsto infatti determina sulle aree attraversate un valore differente di sensibilità.

Ai parametri utilizzati per definire i livelli di sensibilità ne viene dunque aggiunto uno ulteriore, che tiene conto della **distanza dal tracciato previsto**, in ragione di tre fasce ad esso parallele da entrambi i lati, di peso decrescente con la distanza:

Tabella 12-2– Criticità ecosistemica in relazione alla distanza

Fascia territoriale	livelli di interferenza
distanza < 100 m	= 5
distanza 100 - 300 m	= 3
distanza 300 – 500 m	= 2
distanza 500 -1000 m	= 1

Le varie fasce sono caratterizzate da diversi rapporti fisici con il tracciato stradale, in ragione della effettiva prossimità ad esso.

Si è definita una **prima fascia** di 100 m che delimita aree le quali stabiliscono con il tracciato un rapporto di massima contiguità, venendo direttamente coinvolte dal potenziale disturbo conseguente alla realizzazione della strada in termini di emissioni inquinanti (rumore –aria). È pur vero che tale criticità risulta elevata nei casi in cui si incrocia con un alta sensibilità ecosistemica del territorio, in altri casi infatti le aree ecologiche di minor pregio possono svolgere una funzione tampone nei confronti di bersagli o rappresentare comunque un'opportunità in termini di potenziamento di un valore ecologico attuale.

Tali effetti risultano sempre meno interferenti nelle fasce territoriali successive dove tende a prevalere sempre di più l'effetto di mitigazione degli ambiti ecosistemici nei confronti di elementi sensibili. Le fasce di distanza considerate tengono ovviamente conto del fatto che il territorio circostante è diffusamente caratterizzato da livelli di antropizzazione in generale molto elevati che influenzano di conseguenza la pressione disturbante limitandola a fasce territoriali di ampiezza generalmente molto contenute.

Si è ritenuto in questo senso che per le caratteristiche del territorio considerato e per le sue caratteristiche di antropizzazione e frammentarietà, i **1000 m di distanza** costituiscono la soglia oltre la quale l'interferenza legata all'inserimento del progetto nell'insieme ecosistemico non risulta più percepibile.

Alla zonizzazione così ottenuta, viene incrociata l'influenza del tracciato previsto, alla quale vengono attribuiti dei valori differenti a seconda della **sezione prevista** e della **geometria**.

Il tracciato viene suddiviso dapprima in tratti caratterizzati dalla medesima sezione, cui vengono attribuiti dei pesi in base alla maggiore o minore potenzialità impattante intrinseca, secondo la classificazione che segue:

Alla zonizzazione così ottenuta, viene incrociato il tracciato previsto, al quale vengono attribuiti dei pesi differenti a seconda della **sezione prevista** e della tipologia dell'opera.

Il tracciato viene suddiviso cioè in tratti caratterizzati dalla medesima sezione, cui vengono attribuiti dei pesi che si sommano a quelli delle aree intersecate, secondo la classificazione che segue:

Tabella 12-3– Criticità ecosistemica in relazione alla tipologia di tracciato

Tipologia di tracciato	Livello di interferenza
viadotto	1
rilevato	3
raso	3
trincea	3
galleria	0

Quest'ultimo indicatore in particolare esprime il grado di interferenza potenziale determinabile dalla tipologia di tracciato, sia in termini di effetti diretti che di perdita di **connettività ecologica** dovuta all'effetto barriera determinato dalla infrastruttura di progetto. La connettività viene in parte, come vedremo meglio più avanti, mantenuta dalla presenza di tipologie permeabili (viadotto) ma soprattutto per la presenza di aste fluviali che, nel caso specifico presentano un andamento radiale rispetto al tracciato autostradale.

A questo punto viene effettuata la **sovrapposizione tra la sensibilità territoriale specifica, e l'influenza potenziale del tracciato**, ottenendo per l'ambito territoriale considerato una zonizzazione dell'impatto, ed una identificazione delle **criticità, intese come situazioni di intersezione tra valori elevati della sensibilità e dell'influenza**.

Nella sovrapposizione cartografica dei valori attribuiti ai vari ambiti territoriali si sono sommati i valori delle aree corrispondenti; i risultati si sono distribuiti su di una scala di **criticità**, e sono poi stati organizzati in tre classi:

criticità bassa

criticità media

criticità alta

12.2.2 L'influenza potenziale del passante autostradale nord

Sovrapponendo il tracciato previsto per il Passante alla carta della sensibilità ecosistemica emergono alcuni ambiti di interferenza potenziale.

Alla suddivisione in aree sensibili si è sovrapposta una suddivisione in fasce parallele al tracciato, caratterizzate da diversi rapporti di prossimità percettiva con esso: il risultato dell'incrocio dei valori ha generato una ulteriore zonizzazione in cui i **punteggi di sensibilità si sono sommati a quelli di distanza**, consentendo una lettura "relativizzata" al tracciato proposto della sensibilità intrinseca del territorio.

Il progetto del Passante prevede inoltre una **sezione variabile** articolata a seconda del contesto attraversato, in tratti a raso, in rilevato, in viadotto, in trincea e in galleria: come descritto ad ogni tipologia di sezione risulta connesso un diverso livello di influenza potenziale rispetto al paesaggio attraversato, che in sede di analisi è stata dunque differenziata.

Le caratteristiche in altezza dei diversi tratti sono riportate nella tabella che segue:

Tabella 12-4– Tipologia di sezione

Tipologia strutturale	Altezza in m
A raso	< 1
Rilevato	7
Trincea	- 4
Viadotto	10
Galleria	-

La tipologia a **viadotto** è stata ritenuta quella meno impattante sotto il profilo ecosistemico, in quanto questa tipologica assicura comunque buoni livelli di "permeabilità biotica".

Le altre tipologie sono ritenute in generale ad elevato impatto, in considerazione del fattore di "cesura" del territorio che esse introducono.

La **galleria** risulta significativamente meno impattante, non producendo tagli della trama biotica di superficie. Differentemente è stato invece valutata questa tipologia di tracciato nel caso delle ipotesi a sud. L'attraversamento, seppure in gallerie di zone carsiche caratterizzate da habitat anche sotterranei di grande valenza può comportare una interferenza e quindi una criticità elevata. Per questi aspetti si è scelto in questa fase di attribuire un grado di interferenza ancora basso

(valore interferenza = 1) anche se si rimanda alle fasi di approfondimento progettuale successivo i necessari dettagli per questo specifico aspetto.

12.2.2.1 Valutazione delle interferenze

La sovrapposizione delle sensibilità del territorio e dell'influenza potenziale del tracciato in progetto ha permesso la evidenziazione dei potenziali impatti e delle maggiori **criticità**, considerate come interferenze tra sensibilità maggiori e maggiori influenze: una rappresentazione cartografica del risultato è visibile nella Tav.13.2.2 Carta delle criticità (ecosistemi).

Le criticità sugli ecosistemi, ricordiamo, viene generata dalla tipologia dell'infrastruttura mentre rimangono molte analogie in termini di sensibilità con gli elementi definiti per il paesaggio.

In generale questa ipotesi di tracciato, attraversa un territorio agricolo che presenta degli elementi di scarsa e diffusa peculiarità ecosistemica, in quanto caratterizzato da elementi di elevata meccanizzazione agricola praticata diffusamente su tutto l'ambito della pianura.

In particolare l'effetto più critico di questo tipo di tracciato si ha nelle tipologie di tracciato che determinano una "cesura del territorio". Lo si vede bene dalla lettura dei Km complessivi che ricadono in classe di media di criticità¹⁸.

Tabella 12-5– Sviluppo lineare e classi di criticità

	Classi di criticità			
	1	2	3	100
	1.720	27.269	8.553	0
metri				

Questi sono praticamente confrontabili con quelli descritti nella sensibilità ed evidenziano in sostanza come anche un territorio, seppure di limitata sensibilità complessiva, possa, in conseguenza della realizzazione di una "barriera infrastrutturale", avere delle conseguenze negative.

Questi nodi problematici vengono in parte risolti, nella zona della pianura, dalla presenza di frequenti "corridoi ecologici", rappresentati dai canali e dalle aste fluviali che tagliano trasversalmente in più punti il tracciato, e permettono in generale una buona permeabilità ecologica complessiva a valle e a monte del tracciato stesso.

SETTORE OVEST (dal casello sulla A1 al fiume Reno)

Nel settore ovest riconosciamo un'area critica in corrispondenza dell'innesto sull'Autostrada A1, dovuto alla presenza dello svincolo e dell'area di particolare interesse paesaggistico ambientale sui due lati del Torrente Lavino, che comprende le aree pertinenziali ed il Parco campagna di Palazzo Albergati. La criticità risulta **alta** in corrispondenza della fascia dei 100 m e di una parte di quella dei 500 m (corrispondente alla zona di interesse paesaggistico ambientale).

Nel tratto immediatamente successivo il Passante scende in galleria e la interferenza si riduce notevolmente: la scelta di interrare il tracciato riduce notevolmente i potenzialmente alti impatti ecosistemici sulle aree fluviale del Lavino e consente di proporre interventi di compensazione in un ambito caratterizzato da frequenti tagli infrastrutturali, e in questo senso abbastanza compromesso.

Il tratto successivo è riferibile al superamento della Persicetana e della Ferrovia per Verona, ed oltre fino al casello di S. Giovanni in Persiceto; In questo tratto il tracciato sfiora un Nodo Ecologico semplice della rete provinciale, che rimane nella fascia di media criticità a cavallo dei 500 m.

In questo tratto il Passante attraversa un ambito agricolo con valenze paesaggistiche rilevanti, in diretto rapporto di contiguità con aree agricole periurbane che si spingono in profondità verso Bologna. La criticità dovuta all'attraversamento di questi ambiti caratterizzati da una certa sensibilità viene in aggravata dalla tipologia dell'asse che procede in rilevato, generano un livello di

¹⁸ Per quanto gli ulteriori dati si rimanda al cap.7.1.5 degli ecosistemi mentre nello specifico capitolo sono stati riportati gli elementi di sintesi principali.

criticità **media** diffuso. Per un lungo tratto in questo ambito il tracciato si sviluppa sullo Scolo Canocchietta: questa scelta pone il problema della ricollocazione dello scolo stesso e della sua eventuale riqualificazione in senso paesaggistico e naturalistico.

SETTORE nord (dal fiume Reno all'intersezione con la SS S. Donato)

Nel **settore nord** si riconosce un tratto di **alta** criticità in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Reno caratterizzato da un'ampia fascia fluviale tutelata.

Un livello di criticità **alta** interessa la fascia dei 500 m nell'area corrispondente al Palazzo della Morte ed alla attigua Zona Umida, considerata dal PTCP Nodo della rete ecologica Provinciale, situata immediatamente a nord (entrambi questi elementi sono stati considerati nella classe di sensibilità "elevata", e ricadono il primo nella fascia dei 500 m e la seconda entro la fascia dei 1.000 m). Verso sud il livello medio di criticità si estende fino ai 2.000 m, incontrando un tratto dell'ambito agricolo periurbano riconosciuto attorno all'abitato di Funo.

Nel tratto immediatamente successivo il Passante scende in galleria, ed attraversa aree in gran parte urbanizzate (anche aree produttive e industriali) non considerate sensibili dal punto di vista ecosistemico: infatti qui la criticità scende ai livelli di "**bassa**" e "**nulla**".

Procedendo ulteriormente la presenza del Casello dell'Interporto, del Canale Navile (tracciato in rilevato e viadotto) e dello svincolo con la Autostrada A 13 genera aree di alta criticità, nella fascia dei 500 m.

Procedendo ulteriormente verso est il Passante attraversa il Savena Abbandonato (viadotto) e interessa aree di persistenza della struttura centuriata (prevalentemente in rilevato), mantenendosi parallelo all'asse E-O della centuriazione stessa, in contiguità con l'attuale tracciato della Trasversale di pianura: in questo ambito riconosciamo una generale **media** criticità estesa a tutta la fascia analizzata.

Procedendo ancora il Passante piega verso sud – est, discostandosi dalla geometria dell'area centuriata, e restando in rilevato: a questo tratto corrisponde un livello di **media** criticità esteso a tutta la fascia indagata (2.000 m).

SETTORE nord (dall'intersezione con la SS S. Donato all'immissione sulla A14)

L'ultimo tratto, fino all'immissione nella Autostrada A14 appare caratterizzato da una criticità **media** (un tratto di alta criticità, limitata alla fascia dei 100 m, si verifica in corrispondenza dell'attraversamento in viadotto dello Scolo Riola), attraversando aree di bassa sensibilità.

Considerazioni conclusive

Dal punto di vista ecosistemico il territorio attraversato è generalmente agricolo meccanizzato con bassi livelli di biodiversità che influiscono sui tratti a bassa sensibilità (29 km). Le uniche zone a più elevato grado di sensibilità riguardano una fascia in prossimità del palazzo della Morte, posto ad una distanza di circa 500 metri, e la zona di attraversamento dei fiumi, che vengono però attraversati in viadotto e limitando pertanto gli effetti sulla circuitazione ecologica. Gli effetti del tracciato sul territorio determinano un passaggio in media criticità dei 29 km ricadenti in bassa sensibilità mentre mantiene inalterati gli altri livelli.

Le maggiori criticità risultano concentrate per quelle tipologie che evidenziano una cesura del territorio (raso, rilevato e trincea). mentre per quanto in termini di sensibilità questa risulti elevata anche in corrispondenza delle zone di attraversamento dei fiumi, la tipologia in viadotto, generalmente utilizzata in questi casi consente ancora elevati livelli di permeabilità biotica.

La presenza diffusa di numerosi corridoi ecologici trasversali tende quindi a mantenere comunque dei buoni livelli di "circuitazione ecologica" in relazione alla tipologia di manufatto utilizzato (viadotto). Queste aste fluviali svolgono dunque una importantissima funzione in quanto collegano con la città le aree naturalistiche più rilevanti disposte a distanza lungo le sponde, ed alcuni ambiti agricoli "sensibili" siti in connessioni morfologica con i fiumi stessi, che per le loro caratteristiche di minore vocazione produttiva conservano una interessante connotazione ambientale.

In ogni caso gli elementi di criticità paesaggistica, agronomica ed ecosistemica, generati dall'infrastruttura, possono essere vengono affrontati e mitigati attraverso specifici interventi che riducono le ricadute sull'ambiente circostante, generando in qualche caso delle riqualificazioni significative sul territorio stesso. Alcuni esempi riguardano l'interramento del tracciato nella zona della centuriazione, l'introduzione di una naturalità diffusa nelle zone agricole e il potenziamento vegetazionale in prossimità delle aste fluviali.

12.3 Aspetti agronomici

La sovrapposizione dell'ipotesi progettuale del Passante Nord alla Carta della sensibilità agronomica del territorio ne consente una rilettura che evidenzia le possibili influenze ed i potenziali impatti del progetto sulla componente ambientale.

12.3.1 Individuazione delle criticità

La verifica dei **livelli di criticità** è stata effettuata, relativamente alle varie ipotesi di tracciato, considerando, per il territorio attraversato, la mappa catastale e in alcuni casi ricostruendo l'organizzazione aziendale¹⁹.

È stato poi valutato il consumo di territorio prendendo in considerazione l'ampiezza del tracciato stradale incrementato dello specifica "fascia di ambientazione" e allo scopo di verificare le effettive interferenze sono state considerate le superfici in gioco e il numero di aziende agricole interessate dall'intervento.

Tabella 12-6– Principali elementi del Passante Nord

Tracciato	Sedime (ha)	Fascia ambient. 30mt (in ha)	Sfridi fino a 2 (ha)	Totale infrastruttura (ha)	Numero Proprietà
Passante Nord	375	23	131	737	300

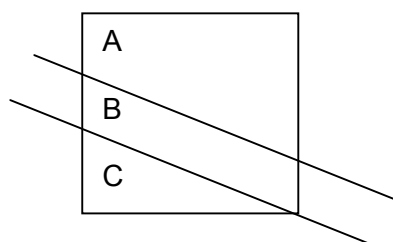
Le superfici riportate in tabella tengono conto delle pertinenze dovute alla tipologia di tracciato e all'occupazione determinata dagli svincoli.

Rispetto ai parametri utilizzati per definire i livelli di sensibilità si è proceduto alla individuazione di una serie di indicatori che hanno avuto lo scopo di individuare gli effetti sul territorio correlati alla *"frammentazione della proprietà agricola"*.

La volontà di limitare la frammentazione delle proprietà agricole e la presenza di numerose aree residue caratterizzate da superfici di estensione limitata e non più funzionali alla redditività aziendale (inferiori ai 2 ha) ha fatto optare per una verifica alternativa a quella proposta dal PTCP che prevede una fascia di ambientazione di 50 metri per lato.

In particolare si è presa in esame l'ipotesi di introdurre una **"fascia di ambientazione variabile"** di 30 metri per lato, includendo nella fascia stessa gli "sfridi" (porzioni agricole residuali fino a 2 ettari) come aree di espansione della stessa fascia di ambientazione. In questo caso si è ottenuto, a parità di superfici di fascia di ambientazione (cioè quella prevista dalla fascia dei 50 metri), una minore frammentazione della maglia poderale e un minor numero di proprietà interessate dall'esproprio. Questi elementi sono stati in particolare incrociati con gli indicatori caratterizzati secondo specifici schemi di attribuzione dei punteggi, riportati di seguito:

¹⁹ Va specificato che per alcune delle aree campione per le quali si è proceduto ad una sovrapposizione e successivo confronto delle proprietà con i perimetri aziendali forniti dagli uffici tecnici di alcuni dei Comuni interessati dall'intervento non sono state individuate significative differenze tra le due tipologie. Ovviamente i necessari approfondimenti andranno sviluppati e approfonditi in fase di SIA e in relazione ad un tracciato di maggiore dettaglio.



INDICATORI

I1 (Superficie occupata)= B/Sup.Totale

I2 (Grado di frammentazione) = Sup > fra A e C/Sup.Totale

I3-I4= Superficie delle porzioni agricole residue (maggiore – minore)

Tabella 12-7 – Indicatori di criticità

INDICATORI	Intervallo	Livello di criticità	Valore
Sedime autostradale/Sup.totale (I1)	0-30%	Bassa	1
	30-60%	Media	2
	60-100%	Alta	3
Superf. > fra A e C/Sup.Totale (I2)	0-30%	Bassa	1
	30-60%	Media	2
	60-100%	Alta	3
Parte residua agricola (maggiore, minore) (I3 –I4)	>15 ha	Bassa	1
	tra 5 e 15	Media	2
	<a 5 ha	Alta	3

Con il **primo indicatore (I1)** si è ottenuto il grado di superficie occupata dal sedime autostradale in relazione alla particella complessiva. Questa risulta variabile in relazione alla modalità di taglio dell'infrastruttura rispetto alla conformazione delle particelle agricole. *Questo indicatore esprime in pratica l'entità di superficie interessata dall'infrastruttura rispetto alla superficie totale.*

Con il **secondo indicatore (I2)** viene descritto il grado di frammentazione ovvero come la suddivisione della proprietà agricola possa risultare più o meno penalizzante rispetto all'area complessiva. *La situazione più penalizzante ovviamente si configura con il taglio mediano dell'area stessa.*

Il terzo e il quarto indicatore (I3 e I4) consentono di individuare le superfici agricole residue dopo la frammentazione determinata dal taglio infrastrutturale. Un'ampiezza inferiore ai 5ha delle superfici residue determina la "marginalizzazione" del nuovo assetto fondiario rispetto alla superficie complessiva. A seconda dell'ampiezza della due parti residue la proprietà può mantenere o perdere la funzionalità rispetto alla superficie aziendale complessiva.

12.3.1.1 Valutazione delle interferenze

Sovrapponendo il tracciato previsto per il Passante alla carta della sensibilità agronomica emergono alcuni ambiti di interferenza potenziale.

Il quadrante orientale rappresenta l'area meno infrastrutturata. In questo quadrante il tracciato taglia le aree prevalentemente agricole disposte a cintura attorno all'area urbana di Bologna descrivendo un ampio arco, che si sovrappone ad esse secondo un disegno suo proprio, estraneo alla maglia di segni consolidata e caratteristica di questo ambito, la maglia abbastanza regolare delle coltivazioni, inclinata di alcuni gradi verso NE, con ampie aree di irregolarità localizzate attorno ai fiumi; segnata da altri forti segni infrastrutturali esistenti e dalle estese urbanizzazioni.

Il tracciato nelle restanti parti si avvicina a degli importanti segni infrastrutturali e morfologici, i quali influenzano, già oggi, eventuali possibili accorpamenti della proprietà agricola e ne riducono i rischi di frammentazione potenziale. Questi interessano in particolare tutto il tracciato dell'attuale trasversale di pianura (circa 15 Km). In questo caso infatti il tracciato corre in affiancamento o in vicinanza dell'attuale trasversale di pianura nella zona di Bentivoglio – Argelato e si stacca poi, verso est, avvicinandosi al territorio di Zola. In questa zona il tracciato si sovrappone allo scolo

Conocchietta. Quest'ultimo in particolare rappresenta esso stesso un elemento di separazione fra le proprietà riducendone eventuali effetti in ordine alla frammentazione.

Considerazioni conclusive

Tali valutazioni si ricorda, sono state effettuate mediante l'utilizzo della mappa catastale. Il che implica una approssimazione che andrà affinata, come sottolineato anche nel seguito, mediante specifici approfondimenti realizzati sull'effettivo ordinamento produttivo. In relazione a tali affinamenti potrebbero risultare delle variazioni al quadro si qui definito a seconda di come l'ordinamento produttivo è inserito nella trama agricola.

Va specificato che proprio in considerazione della fase ancora preliminare in cui si colloca lo studio, l'obiettivo perseguito dallo stesso, è stato quello di verificare la fattibilità dell'opera escludendo il verificarsi di situazioni particolarmente problematiche sotto il profilo agronomico e/o di risolverle attraverso una specifica metodologia.

In questo senso è stata sviluppata la metodologia per la realizzazione della **“fascia di ambientazione variabile”**.

Questa, in particolare, come già descritto in altre parti dello studio, consentirebbe di ridurre il consumo di suolo portando la fascia da 50 a 30 metri per lato dall'edime autostradale e di “utilizzare” proprio quelle aree residuali esterne alla fascia (sfondi inferiori a 2 ettari o più a seconda delle situazioni contingenti) che vengono sottoposte ad una troppo elevata frammentazione con conseguente “marginalizzazione” in termini di assetto produttivo.

Vanno infine ricordati alcuni elementi finali che riguardano il fatto che la fascia di ambientazione dei 30 metri per lato contiene già la fascia di pertinenza stradale (che nel rilevato e trincea è di quasi 15 metri per lato²⁰) e che la realizzazione di una zona boscata, parallela alla strada, avrebbe lo scopo di ridurre eventuali ricadute sul territorio agricolo circostante.

Queste ultime considerazioni si inseriscono comunque in un più ampio quadro di mitigazione/riqualificazione, trattato nella parte conclusiva (Cfr. cap.14), e, contenente una serie di elementi progettuali di mitigazione, integrati con le componenti ecosistemiche e paesaggistiche.

12.4 Rumore

Partendo dalle analisi del territorio mirate ad interpretare la sensibilità acustica, già effettuate nel capitolo 7, nel presente paragrafo si è proceduto ad un'analisi dei fattori di inquinamento acustico strettamente correlati alla sorgente di riferimento ascrivibile al traffico veicolare ed agli effetti rispetto ai ricettori sensibili.

Al fine di individuare la potenziale **interferenza** del tracciato con il territorio attraversato, sono stati elaborati mediante l'uso di un modello predittivo, i **buffer di ricaduta significativi** per l'inquinamento acustico del tracciato in esame, anche questi già utilizzati per le valutazioni acustiche riportate al capitolo 7.

Sono infine stati valutati i **livelli di criticità** relativi alla componente rumore, determinati in base al livello acustico generato, in funzione della sensibilità di riferimento.

12.4.1 Il rumore conseguente al passante autostradale nord

In questa fase dello studio si è proceduto alla stima dei livelli sonori in opportune fasce di territorio ai lati del tracciato del Passante Nord. Come già riportato nel capitolo 7, la situazione acustica dell'area di attraversamento è stata indagata simulando con il modello LIMA la diffusione in campo libero del rumore prodotto dal traffico veicolare circolante sul passante nord.

²⁰ questo ovviamente riduce l'occupazione del suolo direttamente attribuibile alla fascia di ambientazione;

Entrando maggiormente in dettaglio, il tracciato è stato scomposto in tratti omogenei rispetto alle caratteristiche strutturali e plano-altimetriche, nonché ai flussi di traffico, operazione che ha permesso di individuare una serie di 'sezioni-tipo' elencate nella seguente tabella:

Tabella 12-8– Suddivisione del tracciato in tratti omogenei

Tratto	Localizzazione	Tipologia strutturale	Altezza in m
Tratto 1	Dall'innesto sulla A1 ad Ovest al casello Di S. Giovanni in Persiceto	A raso	< 1
		Rilevato	7
		Trincea	-4
		Viadotto	10
		Galleria	
Tratto 2	Dal casello Di S. Giovanni in Persiceto al casello dell'Interporto	A raso	< 1
		Rilevato	7
		Trincea	-4
		Viadotto	10
		Galleria	
Tratto 3	Dal casello dell'Interporto all'intersezione con l'A13	A raso	< 1
		Rilevato	7
		Viadotto	10
Tratto 4	Dall'intersezione con l'A13 al casello di Granarolo	A raso	< 1
		Rilevato	7
		Viadotto	10
Tratto 5	Dal casello di Granarolo al casello di Budrio	A raso	< 1
		Rilevato	7
		Viadotto	10
Tratto 6	Dal casello di Budrio all'innesto sulla A14 ad Est	A raso	< 1
		Rilevato	7
		Viadotto	10

Si noti che i diversi tratti in rilevato ed in viadotto, individuati lungo il tracciato, presentano altezze differenti; fra queste è stata utilizzata nelle simulazioni l'altezza maggiore in quanto più penalizzante dal punto di vista delle ricadute acustiche nell'intorno territoriale.

Come già riportato nel capitolo 7, tutte le simulazioni sono state effettuate utilizzando i flussi di traffico relativi al periodo diurno (ore 6.00-22.00) ed a quello notturno (ore 22.00-6.00). I flussi di traffico utilizzati nelle simulazioni sono stati definiti a partire dalla rete stradale con flussi nell'ora di punta, elaborata nell'ambito del presente studio. La ricostruzione dei flussi di traffico nei due periodi di riferimento diurno e notturno si è basata sull'utilizzo di una curva di traffico tipica del tratto autostradale in esame, elaborata anch'essa nell'ambito del presente studio. Tali flussi sono stati distribuiti in maniera omogenea sulle tre corsie per senso di marcia del nuovo raccordo. Le velocità dei veicoli utilizzate come input nel modello sono state assunte pari a 80 km/h per quanto riguarda il traffico pesante e di 130 km/h per i veicoli leggeri. Le simulazioni sono state effettuate calcolando una serie di mappe acustiche orizzontali ad un'altezza pari a 4m dal piano di campagna.

Gli elaborati consentono dunque una immediata verifica di massima, pur nei limiti di precisione del modello, nonché delle schematizzazioni assunte nelle simulazioni, del livello di pressione sonora sul corridoio interessato dal nuovo tratto stradale.

L'analisi delle mappe acustiche relative al nuovo raccordo, porta ad evidenziare una ridotta variabilità dell'andamento delle curve di livello sonoro in funzione delle diverse tipologie di tracciato, in particolare per i tratti a raso, in rilevato e in viadotto.

Confrontando i risultati ottenuti per le diverse sezioni di tracciato, si può vedere come differenze significative si riscontrino maggiormente in prossimità della sorgente, mentre allontanandosi da essa tali differenze si riducono significativamente fino a risultare irrilevanti.

Al fine di assegnare al territorio valori di interferenza, si è fatto riferimento al livello acustico generato dal tracciato autostradale nel *periodo notturno*, in quanto considerato maggiormente critico.

Il criterio utilizzato per l'attribuzione delle diverse classi d'interferenza alle zone in cui risulta suddiviso il territorio, ha fatto riferimento ai livelli acustici di 50 dBA e 55 dBA in quanto costituiscono il limite notturno per le classi acustiche III e IV rispettivamente. Tali classi vengono infatti attribuite ad aree assimilabili a quelle in esame, caratterizzate da nuclei residenziali diffusi ed attraversate da infrastrutture di trasporto di media ed elevata importanza.

La valutazione dei livelli di interferenza utilizzata è riportata nella tabella seguente:

Tabella 12-9– Definizione dell'interferenza del tracciato

Criteri	Interferenza
Leq N > 55 dBA	Alta
50 dBA < Leq N < 55 dBA	Media
Leq N < 50 dBA	Bassa

In funzione delle diverse sezioni di tracciato (raso, rilevato, viadotto e galleria), ricadute acustiche pari a 55 dBA si ritrovano ad una distanza variabile fra i 550 m ed i 560 m circa per i tratti in trincea e fra i 620 m ed i 700 m circa per i tratti in rilevato ed in viadotto, che risultano dunque quelli a maggiore impatto potenziale.

I 50 dBA si ritrovano invece a distanze di circa 460 m per i tratti in trincea e fra i 400 m ed i 420 m circa per i tratti in rilevato ed in viadotto.

Si noti che tutte le simulazioni sono state effettuate in campo libero, senza tener conto cioè degli ostacoli alla propagazione acustica presenti sul territorio. Tali distanze sono dunque da ritenersi verosimili a meno di tale approssimazione.

12.4.2 Valutazione delle criticità

Il presente paragrafo ha messo in evidenza le variazioni del clima acustico indotte dalla realizzazione del tracciato, ai fini dell'individuazione delle possibili criticità dell'intervento in esame sul territorio.

Per valutare correttamente il livello di interferenza è stata presa in considerazione la sensibilità del territorio interessato dal tracciato.

In funzione della sensibilità territoriale e del livello acustico simulato dal modello, è possibile formulare ragionevolmente i livelli di criticità del territorio. Tali livelli fanno riferimento ancora una volta alle tre classi *bassa*, *media* e *alta*.

Sono dunque state incrociate le sensibilità territoriali con l'interferenza del tracciato data dal livello acustico notturno, assegnando livelli di criticità ottenuti secondo la matrice seguente.

Tabella 12-10– Matrice dei livelli di criticità

	INTERFERENZA		
SENSIBILITÀ	<i>Bassa</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>
<i>Bassa</i>	Bassa	Media	Media
<i>Media</i>	Media	Media	Alta
<i>Alta</i>	Media	Alta	Alta

In tal modo tutti i ricettori sensibili che si trovano all'interno della fascia dei 50 dBA (che risentiranno cioè in futuro di un clima acustico notturno superiore ai 50 dBA) saranno classificati come mediamente o altamente critici.

Ad una distanza superiore ai 3 km dal tracciato, si è considerato trascurabile il contributo acustico del nuovo passante, per cui le analisi di criticità si sono limitate a tale fascia.

Gli edifici residenziali il cui buffer di 50 m ricade entro una distanza inferiore ai 40 m dall'asse del tracciato (60 m nei tratti in cui sono presenti assi stradali complanari, quali ad esempio la

Trasversale di Pianura o la complanare di svincolo dalla A13) sono stati evidenziati attribuendo ad essi un'ulteriore classe di criticità definita *altissima*. Lo scopo di tale operazione è quello di focalizzare l'attenzione su tali elementi al fine di valutare opportune azioni mitigative o compensative.

12.4.3 Considerazioni conclusive

L'esame della carta della sensibilità acustica mostra il territorio sostanzialmente suddiviso in due grandi ambiti costituiti da:

- un nucleo centrale formato dal centro urbano di Bologna, racchiuso dall'arco dell'attuale sistema autostradale-tangenziale a nord e dalla collina a sud. Questo territorio è composto principalmente dal tessuto urbanizzato consolidato e quindi ricade quasi interamente in altissima sensibilità;
- una fascia più esterna con una classificazione di sensibilità mediamente più ridotta, in relazione soprattutto alla minore presenza insediativa;
- tale fascia esterna risulta comunque intersecata da elementi, per lo più lineari a sud, più disomogenei a nord, che hanno ottenuto una classificazione di alta o altissima sensibilità, e che si collocano in modo radiale prendendo origine dalle principali direttrici che comprendono i centri urbani di alcuni comuni limitrofi.

In funzione delle diverse sezioni di tracciato (raso, rilevato, viadotto e galleria), ricadute acustiche pari a 55 dBA si ritrovano ad una distanza variabile fra i 550 m ed i 560 m circa per i tratti in trincea e fra i 620 m ed i 700 m circa per i tratti in rilevato ed in viadotto, che risultano dunque quelli a maggiore impatto potenziale.

I 50 dBA si ritrovano invece a distanze di circa 460 m per i tratti in trincea e fra i 400 m ed i 420 m circa per i tratti in rilevato ed in viadotto.

L'esame della carta della criticità acustica mostra una distribuzione diffusa di aree ad alta e media sensibilità, che all'interno del buffer acustico dei 50 dBA risulta più elevata nella porzione orientale del territorio attraversato, più ridotta e più aggregata nella porzione ad ovest.

Le aree ad alta o media sensibilità maggiormente rilevanti risultano gli agglomerati urbani di Lavino di Mezzo, Calderara di Reno, Funo e Argelato, nonché le prime classi acustiche di dimensioni significative localizzate nella porzione nord del territorio, in corrispondenza dei parchi fluviali del fiume Reno, dello scolo Riolo e del canale Navile.

La popolazione esposta a livelli significativi di rumorosità, si riduce nello scenario futuro con passante Nord, sia rispetto allo scenario attuale che rispetto a quello futuro tendenziale.

In particolare, relativamente all'area del sistema Autostrada-Tangenziale attuale, il confronto fra la popolazione esposta nello scenario futuro con passante nord, a livelli acustici superiori ai 55 dBA e fra i 50 dBA ed i 55 dBA notturni, si riduce rispetto all'attuale del 5,3% e del 9,2% circa rispettivamente. Nel confronto tra scenario futuro con Passante Nord e scenario futuro Tendenziale la riduzione di popolazione esposta è ancora più evidente, tali valori infatti raggiungono il 7,1 % ed il 14,1 % rispettivamente.

Nello scenario futuro è pertanto importante sottolineare il beneficio in termini di riduzione dell'inquinamento acustico che il nuovo tracciato porterà all'area urbana di Bologna nelle zone poste a ridosso del sistema Autostrada-Tangenziale attuale, in conseguenza dell'alleggerimento in termini di flussi di traffico apportato a tutti i tratti di tale sistema.

12.5 Aria

12.5.1 Le emissioni di inquinanti in atmosfera

L'analisi delle criticità relative all'inquinamento atmosferico conseguente alla realizzazione del Passante Nord, è stata condotta riprendendo le elaborazioni effettuate per la valutazione comparativa delle alternative infrastrutturali nella parte seconda dello Studio di Fattibilità.

Ricordiamo infatti che in quella sede è stata avanzata una quantificazione dei diversi inquinanti prodotti dal traffico sulla rete stradale, in funzione delle simulazioni effettuate per i diversi scenari. Per quanto riguarda dunque la metodologia utilizzata per la stima delle emissioni si rinvia al paragrafo 7.2.5 di questo rapporto.

Per quanto riguarda il passante Nord e le conseguenze sull'inquinamento atmosferico, si è già visto come a differenza delle altre alternative considerate, la sua realizzazione può ottenere complessivamente, guardando a un ambito territoriale vasto un beneficio per un'ampia fascia di popolazione residente in prossimità dell'attuale sistema Autostrada-Tangenziale e per l'Area urbana centrale, oggi in situazione di svantaggio rispetto agli altri ambiti territoriali considerati, a fonte di una maggiore dispersione dell'emissione di inquinanti. In questa fase si è affrontato il problema di verificare sulla fascia territoriale direttamente interessata dal tracciato del Passante Nord l'incidenza dell'inquinamento prodotto.

Così come per le altre componenti ambientali si è partiti dall'analisi dei fattori di sensibilità del territorio attraversato e, a seguito di una stima di massima degli impatti potenziali, si è giunti ad evidenziare eventuali elementi di criticità con l'obiettivo di fornire indicazioni di mitigazione al progetto preliminare dell'opera.

Nel caso dell'inquinamento atmosferico la sensibilità del territorio, come già indicato in precedenza, è stata valutata soprattutto in funzione della presenza di popolazione residente in una fascia di un chilometro per lato del nuovo asse stradale.

La disponibilità dei flussi di traffico simulati sulla rete ha consentito di determinare per ciascun arco stradale, con caratteristiche omogenee, le emissioni dei principali inquinanti.

Attraverso una sovrapposizione cartografica delle emissioni e della distribuzione della popolazione nell'ambito della fascia considerata sono state evidenziate le criticità potenziali e di conseguenza indicati alcuni interventi mitigativi.

L'indicatore assunto come riferimento per questa analisi è l'emissione di polveri totali.

La Tavola riporta la distribuzione della popolazione nella fascia di un chilometro per lato dell'asse stradale, mentre i vari tratti di quest'ultimo sono caratterizzati in funzione della quantità di polveri emesse nel giorno medio per km.

I flussi stimati sui vari tratti del Passante Nord che decrescono da un valore complessivo nei due sensi di marcia di circa 109.000 veicoli/giorno nel primo tratto ad ovest, in cui si ha la compresenza del traffico diretto a Bologna, sino ai circa 68.000 v/g nell'ultimo tratto ad ovest.

In analogia anche le emissioni per chilometro decrescono dai circa 2.600 g/g km sino a circa 1.970 g/g km.

Tra la deviazione per Bologna a Borgo Panigale e l'attuale allacciamento alla A13 si hanno mediamente nei due sensi circa 85.000 veicoli/g par a circa 2.400 g/g km.

Tra l'allacciamento della A13 e il ritorno sulla A14 nei due sensi i veicoli risultano mediamente paria a circa 70.000 v/g con circa 2.000 g/g km di polveri.

Se si esclude dunque il primo tratto ad ovest si ha sostanzialmente un comportamento omogeneo lungo tutto il tracciato con un'emissione unitaria (a km) di polveri totali tra i 2.000 ed i 2.400 g/g km, che risulta pari a circa 0,5-0,6 del corrispondente valore di emissione medio di polveri che si registra attualmente sul sistema Autostrada-Tangenziale per flussi dell'ordine di grandezza di 165.000 v/g.

Gli episodi di maggiore criticità per l'inquinamento atmosferico sono dunque individuabili in tutti quei casi in cui la nuova infrastruttura si viene a trovare a distanza ridotta da nuclei e centri abitati.

Pur tuttavia, si ritiene necessario che il nuovo asse nasca avendo internalizzato le misure di mitigazione anche rispetto alla diffusione degli inquinanti, così come indicato anche dal PTCP, che prevede per le nuove infrastrutture la contestuale realizzazione di una "fascia di ambientazione" in grado di mitigare e/o compensare i potenziali impatti negativi sull'ambiente circostante.

La fascia di ambientazione dovrà dunque costituire l'elemento che integra in sé le diverse istanze di mitigazione delle diverse componenti ambientali tra cui anche quella della riduzione della dispersione degli inquinanti immessi in atmosfera dal traffico.

Elementi di mitigazione quali gli schermi acustici, siano essi a pannelli o in rilevati inerbiti, o elementi di mitigazione e compensazione paesaggistica, dalle fasce boscate ai singoli filari di alberi, costituiscono mitigazioni di una certa efficacia anche nel limitare la dispersione degli inquinanti.

Nella proposizione degli interventi di mitigazione che verrà avanzata in un prossimo capitolo si terrà conto anche di questa finalità.