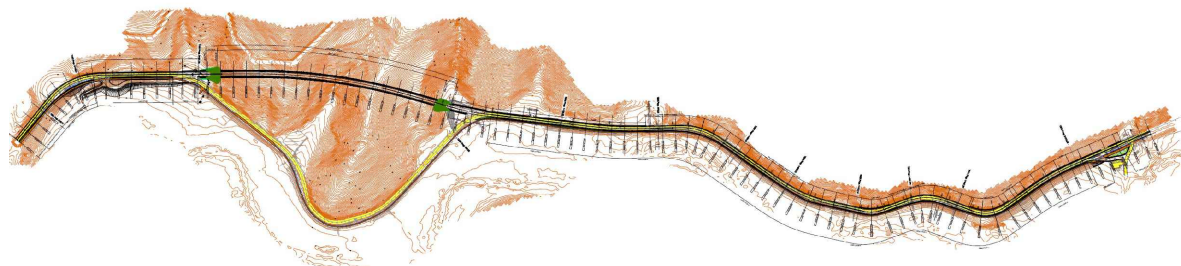


S.S. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"

RETTIFICA DEL TRACCIATO E ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 41+500 al km 51+500
STRALCIO 1 - LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 49+300 al km 51+500



PROGETTO DEFINITIVO

IMPRESA ESECUTRICE



GRUPPO DI LAVORO ANAS

PROGETTAZIONE



RESPONSABILE DEI LAVORI

IL PROGETTISTA

Ing. Valerio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°A26211
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°10112
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Alessandro MICHELI

PROTOCOLLO

DATA

N. ELABORATO:

R105

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PARTE GENERALE

Parte 5 - Gli impatti delle opere e dell'esercizio

CODICE PROGETTO

PROGETTO

PG0374D2201

NOME FILE

T00_IA_00_AMB_RE_05

CODICE
ELAB.

T00IA00AMBRE05

REVISIONE

SCALA:

A

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

MARZO
2023

ING. CAROLINA
BAJETTI

ING. GIANCARLO
TANZI

ING. VALERIO
BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1. | LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DIPROGETTO PER LA DIMENSIONE FISICA ED OPERATIVA | 3 |
| 2. | LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI E LE MITIGAIONI | 4 |
| 2.2 | A – POPOLAZIONE UMANA | 4 |
| 2.2.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 4 |
| 2.2.2 | MODIFICA DELLE CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE ALL’INQUINAMENTO ATMOSFERICO..... | 4 |
| 2.2.3 | MODIFICA DELLE CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE ALL’INQUINAMENTO ACUSTICO | 8 |
| 2.2.4 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 9 |
| 2.3 | B -BIODIVERSITÀ..... | 10 |
| 2.3.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 10 |
| 2.3.2 | ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI NELLA DIMENSIONE FISICA..... | 11 |
| 2.3.2.1 | SOTTRAZIONE DI HABITAT E BIOCENOSI | 11 |
| 2.3.3 | ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI NELLA DIMENSIONE OPERATIVA | 16 |
| 2.3.3.1 | VARIAZIONI DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEGLI HABITAT E DELLE BIOCENOSI | 16 |
| 2.3.3.2 | ALLONTANAMENTO E DISPERSIONE DELLA FAUNA | 17 |
| 2.3.3.3 | MODIFICA DEGLI EQUILIBRI ECOSISTEMICI | 18 |
| 2.3.4 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 18 |
| 2.4 | C – SUOLO, USO SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE | 20 |
| 2.4.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 20 |
| 2.4.2 | ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI NELLA DIMENSIONE FISICA..... | 21 |
| 2.4.2.1 | PERDITA DI SUOLO..... | 21 |
| 2.4.2.2 | RIDUZIONE DELLA PRODUZIONE AGROALIMENTARE DI QUALITÀ..... | 23 |
| 2.4.3 | ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI NELLA DIMENSIONE OPERATIVA | 24 |
| 2.4.3.1 | ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ E/O FUNZIONALITÀ DEL SUOLO E DEI RELATIVI PRODOTTI AGROALIMENTARI..... | 24 |
| 2.4.4 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 25 |
| 2.5 | G – GEOLOGIA E ACQUE | 26 |
| 2.5.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 26 |
| 2.5.2 | ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI NELLA DIMENSIONE FISICA E OPERATIVA..... | 26 |
| 2.5.2.1 | MODIFICA CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI | 26 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.5.3 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 27 |
| 2.6 | E- ATMOSFERA..... | 28 |
| 2.6.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 28 |
| 2.6.2 | ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI NELLA DIMENSIONE OPERATIVA | 28 |
| 2.6.2.1 | MODIFICA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA..... | 28 |
| 2.6.3 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 42 |
| 2.7 | F – SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE..... | 43 |
| 2.7.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 43 |
| 2.7.2 | ANALIDI DEI POTENZILI IMPATTI NELLA DIMENSIONE FISICA..... | 44 |
| 2.7.2.1 | MODIFICA DEI CARATTERI PAESAGGISTICI E DEL PAESAGGIO PERCETTIVO | 44 |
| 2.7.2.2 | ALTERAZIONE DI BENI DEL PATRIMONIO CULTURALE O STORICO TESTIMONIALE..... | 54 |
| 2.7.3 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 58 |
| 2.8 | G1 - AGENTI FISICI: RUMORE..... | 59 |
| 2.8.1 | SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO..... | 59 |
| 2.8.2 | MODIFICA DEL CLIMA ACUSTICO | 59 |
| 2.8.3 | RAPPORTO OPERA AMBIENTE..... | 61 |

1. LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE FISICA ED OPERATIVA

Rispetto alla metodologia definita nel Capitolo 1 della Parte 4 del presente SIA, la Parte 5 in esame è volta al completamento dell'analisi degli impatti. Infatti, dopo aver analizzato gli impatti sull'ambiente prodotti dalla fase di realizzazione dell'opera, in questa sede vengono valutati gli impatti dell'opera in relazione alla sua presenza e all'esercizio.

Il presente paragrafo, pertanto, è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative all'opera, intesa nella sua dimensione fisica e operativa. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di progetto che saranno poi analizzate nei paragrafi successivi, all'interno di ciascun fattore ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto

Dimensione

fisica

| | |
|-------------|--|
| AF.1 | Presenza del corpo stradale |
| AF.2 | Presenza di manufatti infrastrutturali |

Dimensione

operativa

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| AO.1 | Traffico in esercizio |
| AO.2 | Gestione delle acque di piattaforma |

Tabella 1-1 Definizione azioni di progetto per la dimensione fisica e operativa

2. LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI E LE MITIGAZIONI

2.2 A – Popolazione umana

2.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita alla Popolazione umana, è riportata nella seguente tabella.

Popolazione umana

| Dimensione operativa | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------|---|
| Azioni di progetto | | Fattori causali | Impatti potenziali |
| AO.1 | Traffico in esercizio | Produzione/emissione di inquinanti | Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico |
| | | Produzione/emissioni acustiche | Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico |

Tabella 2-1 Correlazione Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte durante la fase di esercizio.

2.2.2 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Al fine di comprendere come la nuova infrastruttura, durante la fase di esercizio, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, sono state condotte delle simulazioni atmosferiche modellistiche finalizzate alla valutazione delle concentrazioni di NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} e Benzene generate dall'esercizio del progetto in esame.

Dopo aver individuato i parametri territoriali (orografici e meteorologici) caratteristici dell'area in esame, sono stati definiti i fattori di emissione medi relativi ai cinque inquinanti per ciascuna sorgente (funzione del parco veicolare circolante, della velocità media e dei volumi di traffico).

All'interno del Software di simulazione sono state dunque implementate delle sorgenti lineari in grado di riprodurre l'emissione stradale sul tracciato esistente.

Nel seguito viene riportata una schematizzazione dello scenario di progetto (per l'anno di riferimento 2036) adottato per le simulazioni modellistiche.

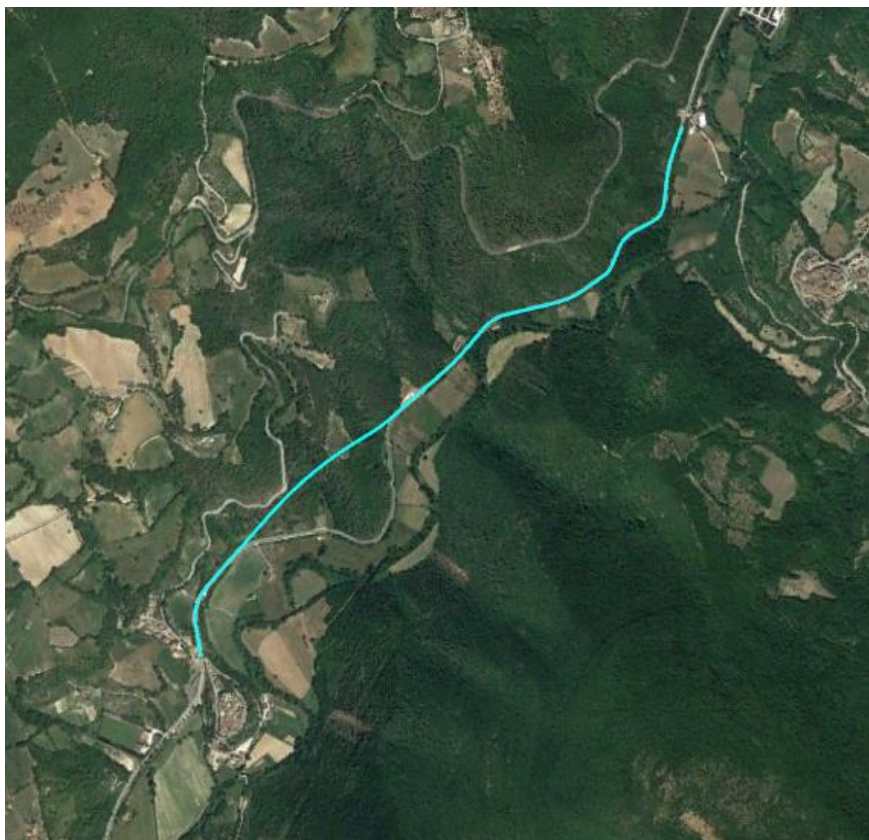


Figura 2-1 Tracciato di progetto

Al fine di poter stimare la modificazione della qualità dell'aria nelle vicinanze dell'opera di progetto sono stati individuati 2 ricettori residenziali rappresentativi degli edifici più vicini all'asse stradale stesso, mostrati in figura e tabella seguenti.

| Ricettore | Coordinate | |
|-----------|------------|---------|
| | X (m) | Y (m) |
| R1 | 323214 | 4734773 |
| R2 | 323472 | 4734947 |

Tabella 2-2 Coordinate ricettori residenziali considerati

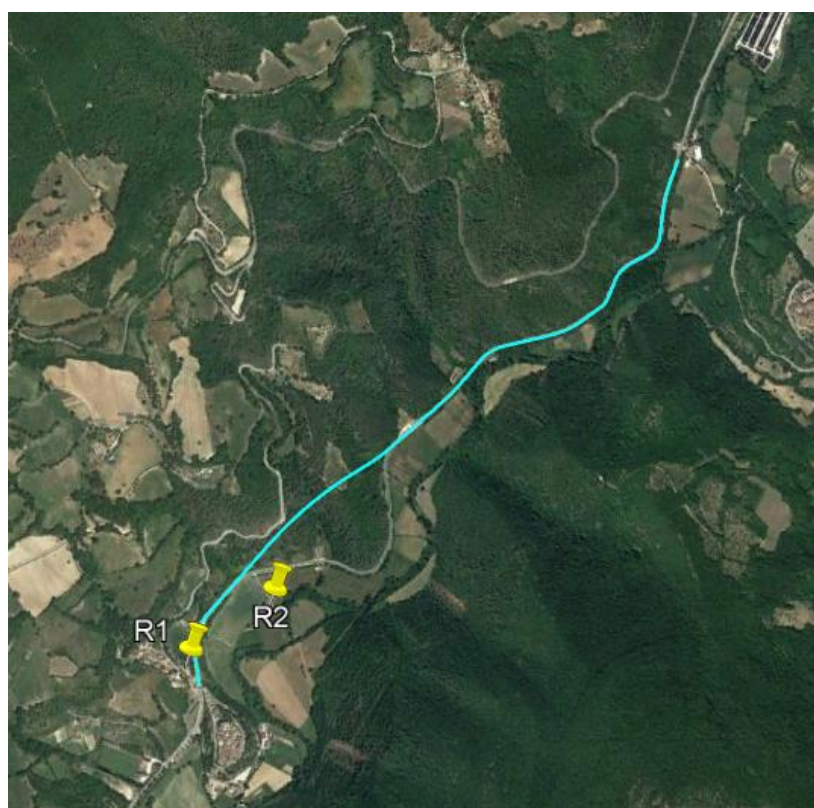


Figura 2-2 Localizzazione ricettori residenziali

Dopo aver completato la fase di modellazione dell'input è stato possibile ottenere l'output del modello, il quale ha permesso di determinare i livelli di concentrazione relativi ai principali inquinanti generati dalla sorgente stradale nello scenario di progetto, al fine di condurre le verifiche con i limiti definiti in normativa per ogni inquinante.

In particolare, sono state analizzate:

- le concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5, NO₂ e Benzene,
- le concentrazioni giornaliere del PM10,
- le concentrazioni orarie dell'NO₂,
- la concentrazione massima media sulle 8 ore consecutive per la CO.

Per quanto riguarda il PM10:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso R1 ed è pari a 0,016 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 40 µg/m³;
- il valore più alto in termini di concentrazioni giornaliere si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a 0,057 µg/m³, quindi inferiore al limite normativo di 50 µg/m³.

Per quanto riguarda il PM2,5:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso R1 ed è pari a 0,01 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 25 µg/m³.

Per quanto riguarda l'NO₂:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a 0,478 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 40 µg/m³;
- il valore più alto in termini di concentrazioni orarie è stato stimato presso R1 ed è pari a 3,731 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 200 µg/m³.

Per quanto riguarda il CO:

- il valore più alto in termini di concentrazione massima media sulle 8 ore consecutive è stato stimato presso R1 ed è pari a 0,0029 mg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 10 mg/m³.

Per quanto riguarda il Benzene:

- il valore più alto in termini di concentrazione media annua è stato stimato presso R1 ed è pari a $0,418 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dalle analisi dei valori di concentrazione degli inquinanti analizzati (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO e Benzene) stimati sui ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto, non sono emerse criticità in termini di inquinamento atmosferico, in quanto i valori di concentrazione registrati in prossimità di questi rispettano sempre i valori soglia limite definiti in normativa.

2.2.3 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Per quanto concerne le potenziali interferenze sul clima acustico, il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'asse stradale della statale 685 "delle tre valli umbre".

In particolare è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'area di studio e condotta una campagna fonometrica il giorno 20/02/2022 al fine di definire le caratteristiche del rumore ambientale allo stato attuale e di verificare l'affidabilità del modello (SoundPlan 8.2) utilizzato per la simulazione acustica: affidabilità che è stata dimostrata confrontando i livelli acustici calcolati dal software e i valori registrati, durante l'indagine fonometrica, dalla postazione RUM_01 ubicata nel comune di Sant'Anatolia di Narco.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal traffico veicolare, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato sia nella configurazione attuale che in quella di progetto. I flussi di traffico, determinati dallo studio trasportistico, si riferiscono allo scenario in previsione all'anno 2036 in cui si ipotizza l'entrata in esercizio dell'infrastruttura. A partire dai dati di traffico, distinti in veicoli leggeri e pesanti, è stato simulato lo scenario post operam nei due periodi di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00-6:00) definiti dalla normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico.

Il calcolo è stato effettuato sia in termini di mappatura acustica che di livelli puntuali calcolati ad 1 metro dalla facciata per ciascun ricettore a destinazione residenziale (periodo diurno e notturno) e commerciale (periodo diurno). I risultati sono riportati negli elaborati grafici (cod. Elaborato T00IA07AMBCT04-7).

Nel complesso i risultati del modello di simulazione hanno messo in evidenza una condizione di esposizione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al disotto dei limiti normativi.

Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto

Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di due postazioni di monitoraggio, poste in prossimità dei ricettori R_13 e R_05.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.

2.2.4 Rapporto opera ambiente

L'impatto generato dal traffico veicolare sulla salute umana è stato valutato utilizzando il 2036 come annualità di riferimento per le simulazioni modellistiche. Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO e Benzene stimati sui ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto non sono emerse criticità in termini di inquinamento atmosferico, in quanto i valori di concentrazione registrati in prossimità di questi rispettano sempre i valori soglia limite definiti in normativa.

Si sottolinea, inoltre, che in prossimità dei ricettori risultanti più esposti alle concentrazioni di inquinanti, saranno condotte delle campagne di monitoraggio, da effettuare durante l'esercizio del progetto.

Dall'analisi dei livelli acustici ai ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto non sono emerse criticità in termini di inquinamento acustico, in quanto i risultati della modellazione hanno messo in evidenza una condizione di esposizione della popolazione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al disotto dei limiti normativi. Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale la verifica dei livelli acustici, attraverso una serie di postazioni di monitoraggio.

2.3 B -Biodiversità

2.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Biodiversità, è riportata nella seguente tabella.

Biodiversità

Dimensione fisica

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|---|----------------------|------------------------------------|
| AF.1 Presenza del corpo stradale | Occupazione di suolo | Sottrazione di habitat e biocenosi |

Dimensione operativa

| | | | |
|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| AO.1 | Traffico in esercizio | Produzione/emissione di inquinanti | Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi |
| | | Produzione/emissioni acustiche | Allontanamento e dispersione della fauna |
| AO.2 | Gestione delle acque di piattaforma | Produzione di acque di piattaforma | Modifica degli equilibri ecosistemici |

Tabella 2-3 Correlazione Aziono di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la rettifica del tracciato in esame, l'adeguamento della piattaforma stradale e le deviazioni previste per la pista ciclopedonale comporteranno l'occupazione di suolo e di conseguenza potrebbero implicare la sottrazione degli habitat e delle relative biocenosi presenti.

In merito alla "Dimensione operativa", il traffico presente in fase di esercizio, comporta l'emissione di gas e polveri, che potrebbero alterare la fisiologia della vegetazione presente e quindi delle specie animali ad essa

associate. Inoltre il potenziale aumento del traffico in fase di esercizio comporta produzione di rumore, con possibile disturbo alle specie animali più sensibili.

Infine, la qualità dei terreni e delle acque, e quindi degli ecosistemi nella loro interezza, potrebbe essere alterata anche dalle acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma stradale.

2.3.2 Analisi degli impatti potenziali nella dimensione fisica

2.3.2.1 SOTTRAZIONE DI HABITAT E BIOCENOSI

Il progetto in esame, oltre alla rettifica di un tratto del tracciato e l'ampliamento delle dimensioni trasversali della sezione stradale della SS685, prevede l'adeguamento della pista ciclopedonale esistente che giace sul tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia in alcuni tratti interessati dagli interventi stradali.

In merito alla rettifica della curva della SS685, occorre premettere che è stata condotta una scelta progettuale che limita quasi del tutto il fattore causale in esame, in quanto è prevista la realizzazione di una galleria naturale (440 metri) interposta tra due brevi gallerie artificiali (di lunghezza 15 e 35 metri).

La sottrazione permanente della vegetazione e degli habitat faunistici, stante quanto scritto, si verifica in corrispondenza dei brevi tratti di raccordo con l'attuale tracciato della SS685, i tratti in cui è previsto l'ampliamento rispetto all'esistente e le aree dove è prevista la deviazione del sentiero ciclopedonale.

In merito ai singoli tratti, ad ovest della galleria naturale in progetto si prevede l'ampliamento delle dimensioni trasversali della sezione stradale (allargamento medio di circa 2.00 m della sede attuale), la realizzazione di un innesto stradale a raso e la parziale rettifica del tracciato fino all'imbocco della galleria da realizzarsi. Inoltre in questo primo tratto la pista ciclopedonale verrà deviata per seguire l'andamento della sede stradale.

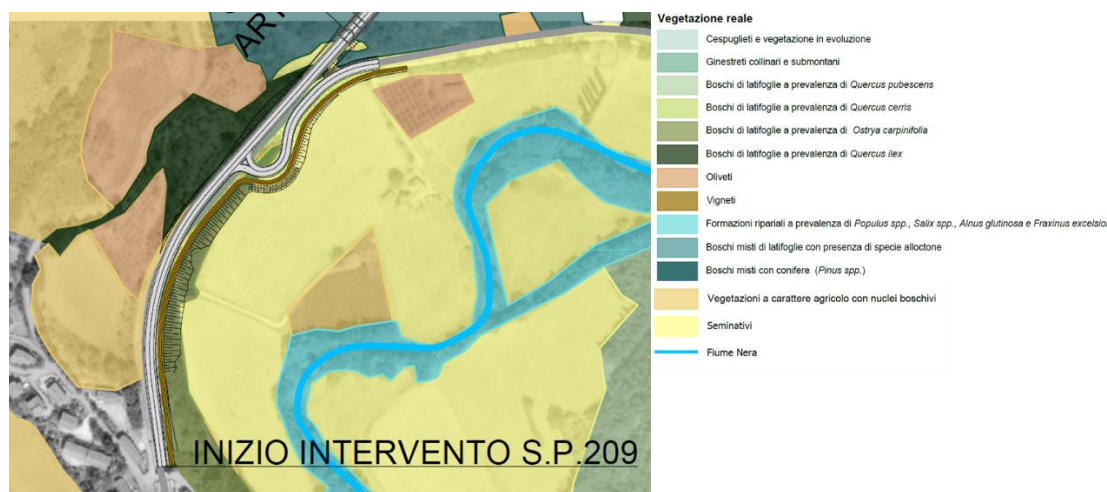


Figura 2-3 Ingombro dell'opera su ortofoto – tratto sud

Nei suddetti tratti, la vegetazione interessata dalla sottrazione è rappresentata, oltre che dalla vegetazione erbacea al bordo strada, da un lato da vegetazione a matrice agricola (seminativi) e da alcune fasce boscate che costeggiano i campi agricoli stessi, dall'altro dai boschi misti di conifere e latifoglie che si mischiano con oliveti sui versanti.

Nello specifico, nel tratto iniziale, interessato dall'ampliamento della sezione stradale e dalla deviazione della pista ciclopedonale (Figura 2-8), tra la vegetazione sottratta vi è una fascia alberata di circa 3.500 mq che si trova ai margini della strada esistente: si tratta di formazioni arboreo arbustive di latifoglie miste, con presenza di specie alloctone come *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. Inoltre nella porzione iniziale del progetto verranno interessate dall'ampliamento della piattaforma stradale alcune alberature di conifere (*Pinus spp.* **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)



Figura 2-4 Alberature di Pinus spp.

La deviazione della pista ciclopedonale e della viabilità di innesto sottrarrà una porzione ridotta di aree agricole interessate da seminativi, nello specifico circa 1500 m².

Nel tratto di rettifica immediatamente precedente alla galleria in progetto, rappresentato nella figura successiva, la vegetazione interessata dalla sottrazione è caratterizzata da aree agricole e boschi misti a prevalenza di conifere impiantate e latifoglie.



Figura 2-5 Ingombro dell'opera su ortofoto – Area dell'imbocco sud della galleria in progetto

In corrispondenza dell'imbocco Nord, la rettifica del tracciato comporterà una sottrazione di circa 1.500 m² di superfici a vegetazione boschiva ed arbustiva a prevalenza di *Quercus ilex* ma con presenza di conifere e altre latifoglie (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.).

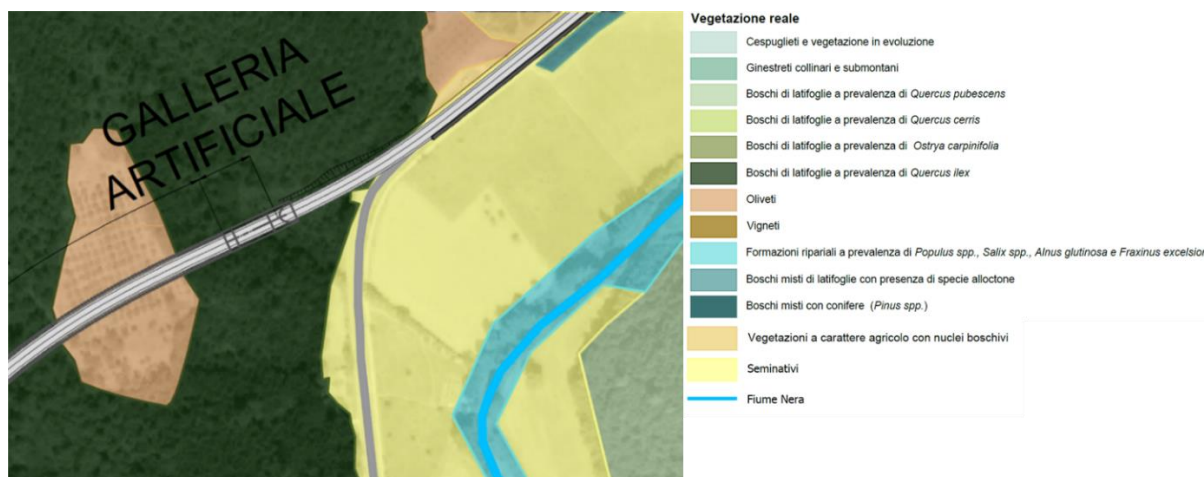


Figura 2-6 Ingombro dell'opera su ortofoto – Imbocco nord della galleria in progetto

La restante parte del progetto è interessata dall'ampliamento della sezione stradale, la quale implicherà perlopiù la vegetazione erbacea presente attualmente tra la strada e la pista ciclopedonale esistente e dove è previsto l'arretramento della parete rocciosa (dalla progressiva 1+760 alla 1+820 e dalla 1+980 alla 2+1000)

sarà sottratta anche la vegetazione arboreo-arbustiva presente sul versante caratterizzata da latifoglie a prevalenza di Leccio. Nella parte finale di adeguamento del tracciato ad est della galleria in progetto, dov'è prevista la realizzazione di un innesto stradale per il collegamento con una struttura ricreativa adibita ad attività sportive, comporterà una sottrazione di vegetazione minima rappresentata da vegetazione arborea limitrofa alla strada esistente, in un'area marginale della ZSC “Valnerina”.

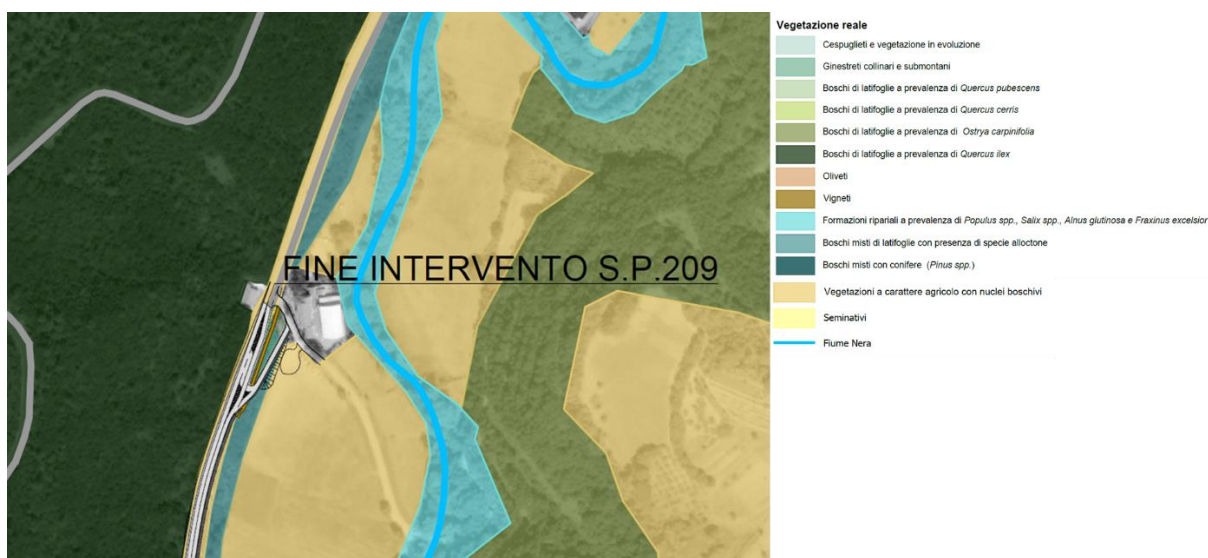


Figura 2-7 Ingombro dell'opera su ortofoto – innesto nord

In merito agli aspetti relativi al sito natura 2000 e ai potenziali impatti correlati si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (cfr. T00IA11AMBRE01A).

L'analisi effettuata per i singoli tratti del progetto in esame, il quale consiste sostanzialmente nell'adeguamento del tracciato stradale e della pista ciclopedonale che lo costeggia e della rettifica in galleria naturale, la vegetazione naturale sottratta interessa superfici di estensione limitata, localizzate a ridosso dell'asse stradale.

Quanto esposto quindi consente di valutare come basso il potenziale effetto ambientale di sottrazione di habitat e biocenosi.

Inoltre al fine di mitigare l'impatto in esame, sono previste opere a verde illustrate nella relazione degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale (cfr. T00IA13AMBDI01A) con piantumazione di specie arbustive autoctone lungo le superfici di pertinenza stradale.

2.3.3 Analisi degli impatti potenziali nella dimensione operativa

2.3.3.1 VARIAZIONI DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEGLI HABITAT E DELLE BIOCENOSI

Uno dei potenziali fattori causalo dell'effetto ambientale in esame è costituito dagli inquinanti emessi dai veicoli in transito sul tratto stradale di progetto, che possono avere ricadute sugli habitat circostanti l'opera stessa, con potenziale alterazione della loro qualità e quindi delle specie vegetali e faunistiche che li caratterizzano.

Al fine di valutare il potenziale effetto in esame sono state considerate le analisi effettuate per il fattore ambientale "atmosfera", relative alle eventuali modifiche qualitative indotte dalle variazioni di traffico rispetto alla situazione sulla SS685 attuale.

Le simulazioni modellistiche condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni dei principali inquinanti generati dal traffico veicolare futuro. Sono state elaborate rappresentazione grafiche delle concentrazioni medie annue dei diversi inquinanti, inoltre le concentrazioni degli inquinanti di interesse sono state stimate in corrispondenza di punti recettori specifici, al fine di condurre le verifiche con i limiti definiti in normativa.

I punti recettori, in prossimità dei quali sono state stimate le concentrazioni degli inquinanti, sono stati scelti in funzione della vicinanza all'asse stesso, al fine di poter stimare la modificazione della qualità dell'aria nelle vicinanze delle opere di progetto. Le analisi sono state effettuate per i seguenti inquinanti: NO_x, NO₂, CO, C₆H₆, PM10e PM2,5 e nel complesso sono stati individuati 2 recettori per valutare la protezione della salute umana e 2 recettori per valutare le concentrazioni di inquinanti sulla vegetazione. In particolare, per i recettori scelti per la vegetazione su cui si valutano le concentrazioni di NO_x, non si sono riscontrate particolari criticità; è emerso infatti come il valore di concentrazione media annua maggiore è pari a 1,005 µg/m³, che risulta essere di molto inferiore al limite normativo di 30 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di Spoleto – Madonna di Lugo, pari a 15 µg/m³. Si specifica inoltre che i suddetti recettori per la vegetazione sono stati ubicati all'interno della ZSC "Valnerina" ed in particolare in corrispondenza della vegetazione appartenente agli habitat di interesse comunitario.

Anche per i recettori scelti in funzione delle analisi relative alla salute umana non si evidenziano superamenti dei limiti normativi, ma una diminuzione delle concentrazioni tra lo stato attuale e quello di progetto.

In conclusione, nei risultati delle stime effettuate nello scenario futuro di progetto, compresi quelli degli ossidi di azoto considerati per la vegetazione non si evidenziano variazioni significative, di conseguenza il connesso potenziale impatto di variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi, risulta trascurabile.

2.3.3.2 ALLONTANAMENTO E DISPERSIONE DELLA FAUNA

Un altro fattore causale è rappresentato dal potenziale incremento dei livelli acustici generati dall'aumento di traffico dell'infrastruttura stradale in fase di esercizio, in quanto possono essere non ben tollerati da alcune specie di animali e causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente.

Le considerazioni di seguito riportate si sono servite delle analisi condotte per il fattore ambientale "Rumore", a cui si rimanda per una trattazione più di dettaglio, finalizzate alla stima delle variazioni dei livelli acustici nello scenario di progetto, relativo all'anno 2036.

I risultati delle simulazioni effettuate per il fattore ambientale "Rumore" per lo scenario di progetto hanno mostrato l'assenza di superamento dei limiti normativi.

In particolare, in relazione alla fauna potenzialmente presente, si evince come i livelli di rumore nello scenario di progetto diurno si mantengono sotto o pari al valore di 55 decibel ad una distanza di circa 100 metri dall'asse stradale, mentre nello scenario notturno i valori risultano quasi sempre al di sotto della soglia dei 40 dB, sempre ad una distanza di circa 100 metri dall'asse stradale. Inoltre, tali valori risultano di molto inferiori sul lato nord della strada in esame, dove sono presenti aree boscate che potrebbero potenzialmente ospitare le specie maggiormente sensibili, in quanto le emissioni acustiche vengono in gran parte attutate dall'orografia del terreno.

Infine si sottolinea che la progettuale che interessa la rettifica ovvero la galleria, allontana la sorgente di rumore stradale in quel determinato tratto dalle aree più sensibili dal punto di vista faunistico, rappresentate dalla fascia ripariale del Fiume Nera.

In base quindi ai risultati relativi alla variazione del clima acustico indotti dall'esercizio dell'opera in esame e dalla scelta progettuale, ne consegue che risulti trascurabile il conseguente potenziale effetto di disturbo sulle specie animali.

2.3.3.3 MODIFICA DEGLI EQUILIBRI ECOSISTEMICI

L'equilibrio dei sistemi ecologici, circostanti l'opera in esame può essere alterato mediante le acque di piattaforma che, dilavando la superficie stradale, possono prendere in carico olii e particelle solide e quindi possono apportare variazioni in composizione e quantità di determinate sostanze nei suoli e nelle acque dove si immettono. Si premette che, data la tipologia di intervento in esame, non saranno previste sostanziali variazioni relative al sistema di gestione di piattaforma rispetto a quello già presente.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla piattaforma sarà costituito sostanzialmente da canalette francesi in C.A. con pozzetti di raccolta che recapitano sui sottostanti collettori in PEAD o sui tombini. All'interno della galleria è stata inoltre prevista la raccolta dei liquidi sversati in caso di incidente tramite pozzetti sifonati antifiamma disposti ad interasse 25 m.

Nella stima di potenziali impatti si è tenuto conto delle analisi condotte per il fattore ambientale "geologia ed acque", che hanno escluso il verificarsi di significative variazioni qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, si ritiene che il sistema, così strutturato ed opportunamente verificato dal punto di vista idraulico, potrà evitare eventuali alterazioni sulle acque e conseguentemente sugli habitat e le biocenosi.

2.3.4 *Rapporto opera ambiente*

L'analisi della biodiversità, in tutti gli elementi che la costituiscono, ha permesso di rilevare che il contesto nel quale si inserisce l'opera ha una valenza naturalistica rilevante caratterizzata da un mosaico di sistemi seminaturali e naturali. Gli ecosistemi dominanti sono infatti l'ecosistema agricolo e forestale.

In merito alla dimensione fisica, l'intervento in esame comporterà, sebbene in percentuali assai limitate, la sottrazione di habitat e biocenosi nei tratti interessati dall'ingombro dell'opera. In particolare, la sottrazione permanente della vegetazione e degli habitat faunistici si verifica in corrispondenza dei brevi tratti di raccordo con l'attuale tracciato della SS685, gli imbocchi della galleria, i tratti in cui è previsto l'ampliamento rispetto all'esistente ed i tratti dove è prevista la deviazione del sentiero ciclopedonale

La tipologia di vegetazione maggiormente interessata dall'ingombro dell'opera è rappresentata da vegetazione erbacea ruderale del bordo stradale attuale ed aree boscate ai margini dei campi agricoli e sul versante nelle aree interessate dalla realizzazione degli imbocchi della galleria.

In alcune aree interessate dall'ampliamento della piattaforma stradale è prevedibile la sottrazione di porzioni minime di vegetazione arborea. Questi ultimi aspetti relativi al sito natura 2000 prossimo all'area di intervento e ai potenziali impatti correlati sono stati affrontati nello Studio di Incidenza Ambientale (cfr. T00IA11AMBRE01A).

Nel complesso stente il fatto che le superfici vegetate sottratte sono di estensione limitata e adiacenti al sistema infrastrutturale presente, l'impatto relativo alla sottrazione di habitat e biocenosi risulta basso.

In considerazione quindi della tipologia di opera, la disamina delle azioni di progetto, in relazione alla dimensione fisica dell'opera, ha permesso di considerare da trascurabili a bassi i potenziali impatti generati. Tra gli interventi di inserimento paesaggistico- ambientale, dettagliati nell'elaborato T00IA13AMBPL01A "Planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale", si prevedono le seguenti tipologie di opere a verde, che contribuiranno a mitigare le interferenze:

A - Inerbimento

B - Formazione basso arbustiva con specie suffruticose arbustive autoctone

C - Rinverdimento delle aree intercluse con specie arbustive autoctone

D - Rinverdimento con fascia alto-arbustiva

In merito alla dimensione operativa, le simulazioni condotte per i fattori ambientali Atmosfera e Rumore, basate sulle variazioni di traffico stimate per lo scenario di progetto, non hanno evidenziato ripercussioni rispettivamente sulla qualità della aria e del clima acustico. Vista l'assenza di criticità per i suddetti fattori ambientali, strettamente collegati al fattore in esame, si sono ritenuti trascurabili eventuali variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi ed il possibile allontanamento della fauna.

Sempre in merito alla dimensione operativa, la possibile modifica degli equilibri ecosistemici derivante da variazioni qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei è stata ritenuta improbabile in quanto non ci saranno variazioni sostanziali nel sistema di gestione delle acque di piattaforma rispetto a quello attualmente presente.

2.4 C – Suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare

2.4.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita agli usi in atto sul territorio di riferimento, è riportata nella seguente tabella.

Suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare

Dimensione fisica

| Azioni di progetto | | Fattori causali | Impatti potenziali |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|
| AF.1 | Presenza del corpo stradale | Occupazione di suolo | Perdita di suolo |
| | | | Riduzione della produzione agroalimentare di qualità |
| Dimensione operativa | | | |
| AO.1 | Traffico di esercizio | Produzione/emissione di inquinanti | Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari |
| | | Produzione di acque di piattaforma | |

Tabella 2-4 Correlazione Aziono di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla "Dimensione fisica" del progetto in esame la rettifica del tracciato in esame, l'adeguamento della piattaforma stradale danno luogo a perdite di suolo, e conseguentemente di aree agricole, se presenti. In relazione a quest'ultimo aspetto, si potrebbe verificare inoltre la riduzione della produzione agroalimentare di qualità.

Con riferimento alla "Dimensione operativa", il traffico presente in fase di esercizio comporta l'emissione di inquinanti, che potrebbero inficiare la qualità e/o funzionalità dei suoli e, se coltivati, la qualità dei relativi

prodotti agroalimentari. La qualità del suolo, e quindi della relativa produzione agroalimentare, potrebbe essere alterata anche dalle acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma stradale.

2.4.2 Analisi degli impatti potenziali nella dimensione fisica

2.4.2.1 PERDITA DI SUOLO

La perdita di suolo è causata dall'ingombro a terra dell'opera in esame, ed in particolare quindi dal tratto interessato dalla rettifica del tracciato, da quelli interessati dall'adeguamento della sezione stradale e dalla deviazione della pista ciclopedonale.

In merito alla rettifica della curva della SS685, occorre premettere che è stata condotta una scelta progettuale che limita quasi del tutto il fattore causale in esame in quanto è prevista la realizzazione di una galleria naturale.

La sottrazione permanente di suolo, stante quanto scritto, si verifica in corrispondenza quindi dei brevi tratti di raccordo con l'attuale tracciato della SS685, gli imbocchi della galleria ed i tratti in cui è previsto l'ampliamento rispetto all'esistente ed i tratti dove è prevista la deviazione del sentiero ciclopedonale.

Nel tratto Sud della galleria naturale in progetto si prevede l'ampliamento delle dimensioni trasversali della sezione stradale (allargamento medio di circa 2.00 m della sede attuale) e la parziale rettifica del tracciato fino all'imbocco della galleria da realizzarsi. Inoltre in questo primo tratto la pista ciclopedonale verrà deviata per seguire l'andamento della sede stradale. Tale tratto interessa da una parte alcune superfici agricole e alcune fasce boscate che costeggiano i campi agricoli stessi, dall'altra si trova adiacente al versante interessato da boschi misti di conifere e latifoglie.

Con particolare riferimento ai suoli agricoli, si riporta la localizzazione del tratto che sottrarrà una ridotta porzione del terreno a seminativi.

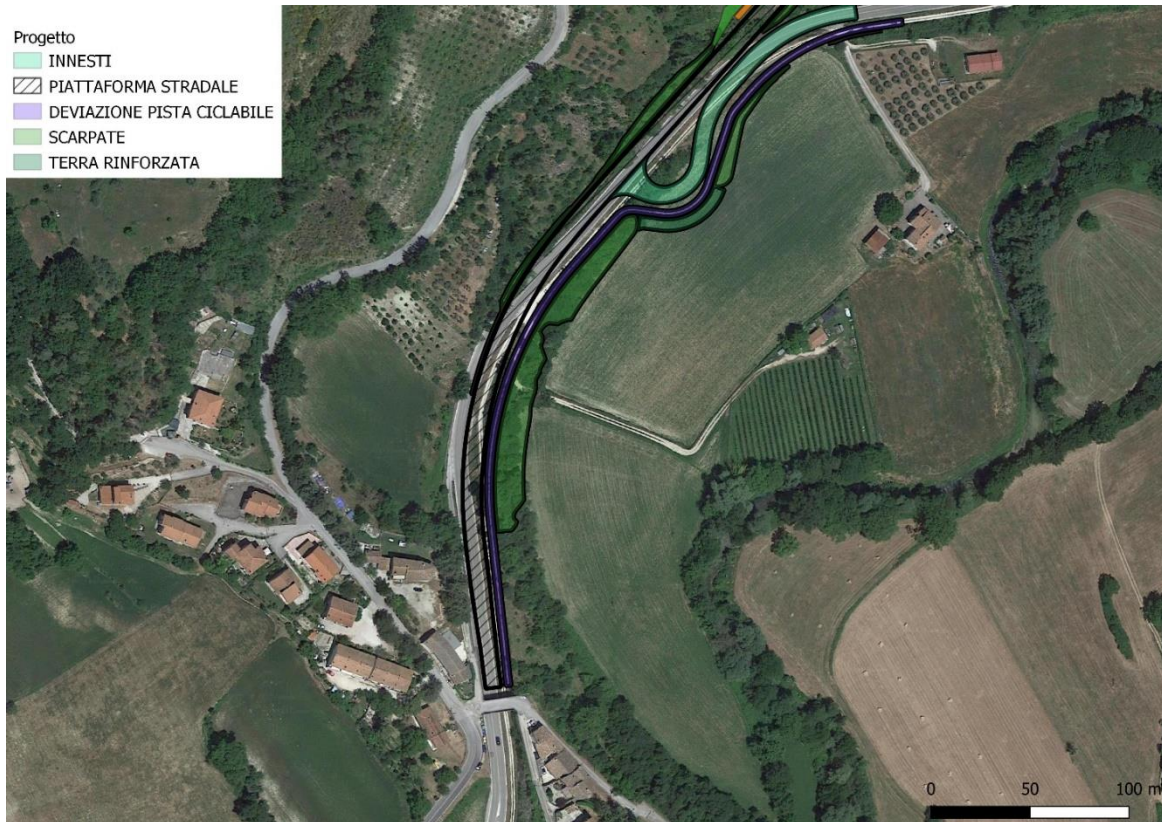


Figura 2-8 Ingombro dell'opera su ortofoto – tratto sud



Figura 2-9: Tipologia di vegetazione agricola sottratta

La maggior parte del progetto ed est della galleria è interessata dall'ampliamento della sezione stradale, la quale implicherà perlopiù la vegetazione erbacea presente attualmente tra la strada e la pista ciclopedonale esistente.

Nella parte finale di adeguamento del tracciato Nord della galleria in progetto, dov'è prevista la realizzazione di un innesto stradale per il collegamento con una struttura ricreativa di Rafting, comporterà una sottrazione di suolo di ridotta estensione, interessato in parte da vegetazione arborea limitrofa alla strada esistente.

In considerazione della tipologia di opera in esame, che consiste nella rettifica del tracciato che avverrà principalmente in galleria e nell'adeguamento della piattaforma stradale, la sottrazione di suolo, con particolare riferimento a quello agricolo, risulta di estensione ridotta e trascurabile.

2.4.2.2 RIDUZIONE DELLA PRODUZIONE AGROALIMENTARE DI QUALITÀ

L'effetto in esame è strettamente correlato a quello trattato precedentemente, "perdita di suolo", infatti la sottrazione di superfici coltivate, data dall'ingombro a terra di un'opera, comporta anche la mancata produzione di quanto coltivato, che può essere costituito da prodotti di qualità.

Nello specifico le analisi condotte per definire lo stato attuale del fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" (cfr. Parte 2 dello Studio di Impatto Ambientale) nell'area di intervento hanno evidenziato come la zona sia compresa in vari areali di produzione relativi a prodotti di qualità, tra cui quella del Farro di Monteleone di Spoleto DOP, la cui zona di produzione comprende anche parte dei comuni di Sant'Anatolia di Narco e Vallo di Nera. Tuttavia nelle specifiche del disciplinare di produzione, si evince come l'area di produzione deve essere collocata sopra i 700 metri s.l.m., quota più alta rispetto alle aree agricole interessate, seppur in minima parte dall'ingombro del progetto in esame.

Conseguentemente il potenziale impatto relativo alla riduzione della produzione agroalimentare di qualità è da ritenersi assente.

2.4.3 Analisi degli impatti potenziali nella dimensione operativa

2.4.3.1 ALTERAZIONE DELLA QUALITÀ E/O FUNZIONALITÀ DEL SUOLO E DEI RELATIVI PRODOTTI AGROALIMENTARI

Gli inquinanti emessi dai veicoli in transito sul tratto stradale di progetto possono avere ricadute sul suolo circostante l'opera stessa, con potenziale alterazione della sua qualità, e quindi funzionalità, e della eventuale produzione agroalimentare derivante da suoli coltivati.

Relativamente alle aree agricole, quelle limitrofe al tracciato in esame interessano oliveti, seminativi e ad una distanza maggiore un vigneto (circa 100 m). Al fine di valutare il potenziale effetto in esame sono state considerate le analisi effettuate per il fattore ambientale "atmosfera", al quale si rimanda per le specifiche, relative alle eventuali modifiche qualitative indotte dalle variazioni di traffico rispetto alla situazione attuale. Le suddette analisi hanno previsto la stima degli inquinanti emessi (NO₂, NO_x, CO, PM₁₀, PM_{2.5}) nello scenario di progetto al fine di confrontarla con lo scenario attuale.

I ricettori individuati sono sia edifici residenziali, utilizzati per valutare la salvaguardia della salute umana ma che comunque forniscono indicazioni su eventuali variazioni sulla qualità dell'aria, che può influire sugli equilibri chimico-fisici e biologici del suolo, sia vegetazionali. Questi ultimi, scelti per valutare la qualità dell'aria relativamente alla protezione della vegetazione, in base alla relativa normativa vigente, costituiscono un riferimento utile anche per valutazioni relative alle specie vegetali coltivate. Nei risultati delle stime effettuate nello scenario futuro di progetto, si evidenzia una riduzione dei valori relativi agli inquinanti analizzati, ad eccezione degli ossidi di azoto considerati per la vegetazione (recettore V2), per i quali comunque non si registrano né variazioni significative né superamento dei limiti normativi. Inoltre è da considerare anche il fatto che il punto scelto per la vegetazione è praticamente adiacente alla piattaforma stradale.

In funzione di quanto sopra il connesso potenziale impatto di alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e, ove presente suolo agricolo dei relativi prodotti agroalimentari, risulta trascurabile.

Il potenziale impatto in esame può essere indotto anche dalla modifica delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, che potrebbe essere determinata dalla presenza di acque di dilavamento della piattaforma stradale.

A monte delle considerazioni occorre premettere che l'intervento in esame, trattandosi principalmente di una rettifica del tracciato, non comporterà variazioni significative né del traffico circolante nello scenario di progetto né del sistema di gestione delle acque attualmente presente.

La disamina dei sistemi di gestione delle acque di piattaforma, secondo quanto emerso dalle analisi condotte per il fattore ambientale "geologia e acque", ha portato alla conclusione che la gestione delle acque di piattaforma derivante dall'opera in progetto non comporterà modifiche quali-quantitative dei corpi idrici tali da risultare rilevanti. Inoltre, all'interno della galleria è stata prevista la raccolta dei liquidi sversati in caso di incidente tramite pozzetti sifonati antifiamma disposti ad interasse 25 m.

Quanto esposto, consente di valutare come trascurabile la potenziale alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e, ove presente suolo agricolo, dei relativi prodotti agroalimentari, derivante dalle variazioni qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

2.4.4 Rapporto opera ambiente

In merito alla dimensione fisica, la perdita di suolo è causata dall'ingombro a terra dell'opera in esame, ed in particolare quindi dal tratto interessato dalla rettifica del tracciato, da quelli interessati dall'adeguamento della sezione stradale e dalla deviazione della pista ciclopedonale.

In merito alla rettifica della curva della SS685, la scelta progettuale della galleria naturale limita quasi del tutto il fattore causale in esame. La sottrazione permanente di suolo, stante quanto scritto, si verifica quindi in corrispondenza quindi dei brevi tratti di raccordo con l'attuale tracciato della SS685, gli imbocchi della galleria, i tratti in cui è previsto l'ampliamento della sezione stradale rispetto all'esistente ed i brevi tratti dove è prevista la deviazione del sentiero ciclopedonale.

L'interferenza potenziale relativa alla riduzione della produzione agroalimentare di qualità è da ritenersi nulla, in quanto gli interventi non interferiscono con tali produzioni.

Per quanto attiene la dimensione operativa le ricadute di gas e polveri, prodotte dai veicoli circolanti sul nuovo tracciato stradale nello scenario di progetto ipotizzato al 2036, sui terreni circostanti potrebbe alterarne le qualità e di conseguenza anche dei prodotti da essi derivanti. Il suddetto potenziale impatto è limitato dalla variazione non significativa relativa all'emissione di inquinanti stimata nell'ambito del fattore ambientale "atmosfera".

In conclusione, in funzione della tipologia di intervento in esame, le possibili interferenze sul fattore ambientale Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare sono state considerate come trascurabili.

2.5 G – Geologia e acque

2.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Geologia e acque, è riportata nella seguente tabella.

Geologia e Acque

Dimensione fisica

| Azioni di progetto | Fattori causali | Impatti potenziali |
|---|--------------------------------|---|
| AF.2 Presenza di manufatti infrastrutturali | Impermeabilizzazione dei suoli | Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei |

Dimensione operativa

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| AO.2 Gestione delle acque di piattaforma | Produzione di acque di piattaforma | Modifica dello stato qualitativo delle acque superficiali |
|--|------------------------------------|---|

Tabella 2-5 Correlazione Aziono di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla "Dimensione fisica" dell'opera in esame, la realizzazione del nuovo tracciato potrebbe comportare la modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

In merito alla "Dimensione operativa" occorre analizzare il sistema di gestione delle acque che potrebbero apportare modifiche quali-quantitative dei corpi idrici.

2.5.2 Analisi degli impatti potenziali nella dimensione fisica e operativa

2.5.2.1 MODIFICA CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI

La presenza delle nuove infrastrutture previste dal progetto, comporteranno un aumento dell'impermeabilizzazione dell'area.

Per il corretto smaltimento delle acque sia di versante che di piattaforma è prevista la realizzazione di numerose opere idrauliche trasversali (11 in totale). Di queste n.9 sono previste realizzate con tombini circolari Ø1500 interni disposti in senso trasversale a tutta larghezza con superamento sia della nuova carreggiata stradale sia della pista ciclabile in terra esistente in generale presente sul lato di valle dell'infrastruttura.

In particolare, i tombini raccolgono sul lato di monte sia

- la canaletta in c.a. (a sezione rettangolare) prefabbricata, posta monte della cunetta alla francese a spalla alta (canaletta deputata alla raccolta delle acque di versante)
- i collettori di raccolta delle acque di piattaforma posti al di sotto della cunetta alla francese a spalla alta (collettori deputati alla raccolta delle acque di piattaforma)

Ambedue questi elementi convergono in un grosso pozzetto di monte sagomato all'uopo previsto.

Sul lato di valle è invece prevista la realizzazione di una cameretta in cemento armato a pianta quadrata nella quale convergono esclusivamente i collettori di raccolta delle acque di piattaforma posti sul lato di valle dell'infrastruttura.

I tombini sono stati confermati sostanzialmente nella posizione di quelli attuali (leggermente spostati per evitare che in fase cantieristica venga a mancare la necessaria trasparenza idraulica).

Tutte le acque di piattaforma verranno recapitate nel corpo idrico Fiume Nera.

All'interno della galleria è stata prevista la raccolta dei liquidi sversati in caso di incidente tramite pozzetti sifonati antifiamma disposti ad interasse 25 m.

Considerando i lavori previsti dal progetto, l'entità dell'opera e del traffico atteso lungo il tratto stradale si può considerare l'impatto potenziale sulla modifica delle caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici trascurabile.

2.5.3 Rapporto opera ambiente

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la rete di drenaggio e di smaltimento delle acque sono stati studiati in modo da consentire lo scarico a gravità delle acque verso i recapiti finali costituiti essenzialmente dal corso d'acqua naturale limitrofo al tracciato.

In merito alla “Dimensione operativa” la gestione delle acque di piattaforma sarà effettuata tramite rete di drenaggio e smaltimento che ricalcheranno lo schema classico come attualmente previsto per il tratto stradale esistente.

2.6 E- Atmosfera

2.6.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l’opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l’opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell’impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Atmosfera, è riportata nella seguente tabella.

Atmosfera

| Dimensione operativa | | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------------------|----|----------------------------------|
| Azioni di progetto | | Fattori causali | | Impatti potenziali |
| AO.1 | Traffico in esercizio | Produzione/emissioni inquinanti | di | Modifica della qualità dell’aria |

Tabella 2-6 Correlazione Aziono di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle concentrazioni prodotte durante la fase di esercizio.

2.6.2 Analisi degli impatti potenziali nella dimensione operativa

2.6.2.1 MODIFICA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA

Calroads

Il software utilizzato per l’analisi delle concentrazioni degli inquinanti prodotti dal traffico veicolare è Calroads View. Tale software, al fine di analizzare i dati meteorologici è integrato con un processore meteorologico specifico, RAMMET View, il quale partendo dai rilievi meteorologici a terra ed in quota è in grado di processare i dati al fine di poter generare un file di input utile per l’analisi delle dispersioni. Dal punto

di vista progettuale il software permette di modellare ogni "link" simulato in termini di geometrie e caratteristiche, definendo sia l'altezza del link sia la geometria che influenza le diffusioni, così come mostrato in Figura 2-10.

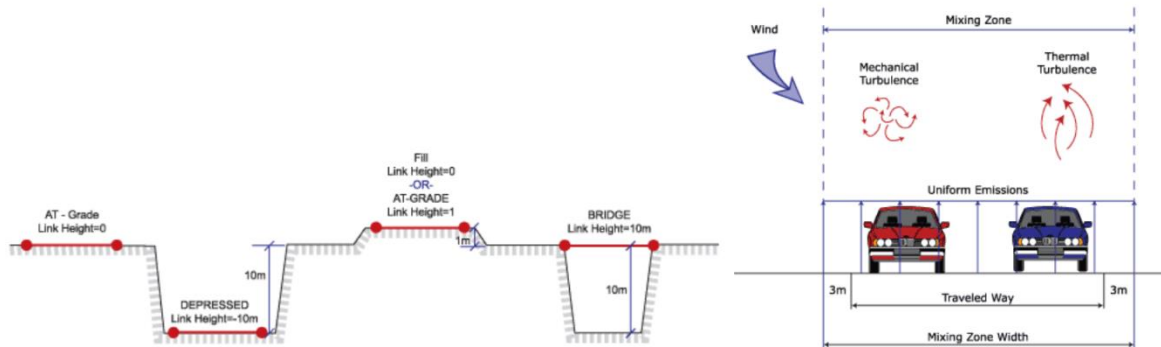


Figura 2-10 Modellazione geometrica del tracciato

In ultimo il software consente di inserire i ricettori quali punti di calcolo del modello. I ricettori possono essere inseriti come singolo punto, come link di punti o come maglia di punti.

La composizione del parco veicolare circolante

Uno degli elementi fondamentali per il calcolo dei fattori di emissione degli inquinanti, che rappresentano uno degli input del modello dispersivo, è la caratterizzazione del parco veicolare in termini di tipologia di veicoli ed entità di traffico. I dati utili a tale scopo sono dati ufficiali forniti direttamente dall'Automobile Club d'Italia (ACI). Si è fatto riferimento nello specifico alla rappresentazione del parco veicolare italiano relativa al 2021 ("Autoritratto 2021").

Il documento che si è consultato, contenente tutti i dati relativi alle differenti tipologie veicolari, è una sintesi articolata dei dati tratti dagli archivi dell'ente sulle informazioni tecnico – giuridiche dei veicoli circolanti. L'analisi sul traffico veicolare viene fatta suddividendo questo in diverse classi "COPERT" ovvero secondo la classificazione individuata dall'Air Pollutant Emission Inventory guide book.

Il documento è, inoltre, suddiviso per ambito territoriale di riferimento:

area territoriale (area vasta, generalmente più regioni);

- regionale;
- provinciale;

- comunale.

Nel caso specifico dell'area di interesse l'ambito a cui far riferimento è funzione del bacino di influenza dell'infrastruttura considerata, ovvero della capacità e della provenienza delle sorgenti che l'infrastruttura stessa "genera e attrae".

Al fine di assumere un dato sufficientemente significativo e cautelativo si è scelto di far riferimento alla suddivisione regionale del parco veicolare (Regione Umbria), essendo questa maggiormente rappresentativa del traffico veicolare circolante sull'infrastruttura di analisi e sulla rete stradale di riferimento.

Le tipologie veicolari che sono state considerate riguardano:

- autovetture, distinte per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali leggeri, distinti per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali pesanti, distinti per tipologia di alimentazione;
- autobus, distinti per uso.

Per quanto riguarda la definizione del parco veicolare futuro, rappresentativo dell'anno di riferimento dello scenario di progetto (2036) sono state effettuate delle ipotesi attendibili che tenessero in considerazione l'evoluzione e le nuove tecnologie che porteranno negli anni al rinnovamento del parco veicolare, in termini di emissioni generate. In particolare, si è assunto, in via cautelativa, che le sole classi Euro 0 ed Euro 1 venissero sostituite, aumentando la numerosità delle Euro 6. Questo assunto appare ampiamente cautelativo considerando che lo standard emissivo Euro 2 è stato codificato nel 1997 e pertanto risulta chiaro come un veicolo Euro 2 nel 2036 avrebbe minimo 39 anni.

Suddividendo il parco veicolare nelle stesse tipologie viste per lo scenario attuale, di seguito si riporta la composizione veicolare ipotizzata per il 2036, sotto forma tabellare e grafica.

| Autovetture Regione Umbria - Scenario futuro | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------|
| ALIMENTAZIONE | FASCIA | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | EURO 6 | Non contemplato | Non definito | TOTALE |
| BENZINA | Fino a 1400 | 24.500 | 24.036 | 46.924 | 21.943 | 84.854 | 0 | 185 | 202.442 |
| | 1401 - 2000 | 6.147 | 3.199 | 5.947 | 1.831 | 14.946 | 0 | 33 | 32.103 |
| | Oltre 2000 | 581 | 511 | 942 | 247 | 2.361 | 0 | 10 | 4.652 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 2 | 12 |
| BENZINA Totale | | 31.228 | 27.746 | 53.813 | 24.021 | 102.171 | | | |
| BENZINA E GAS LIQUIDO | Fino a 1400 | 1.264 | 1.304 | 11.278 | 7.450 | 18.136 | 0 | 3 | 39.435 |
| | 1401 - 2000 | 1.190 | 683 | 2.677 | 1.263 | 4.710 | 0 | 2 | 10.525 |
| | Oltre 2000 | 75 | 77 | 181 | 7 | 183 | 0 | 1 | 524 |
| | Non definito | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| BENZINA E GAS LIQUIDO Totale | | 2.529 | 2.064 | 14.137 | 8.720 | 23.029 | | | |
| BENZINA E METANO | Fino a 1400 | 1.148 | 850 | 8.785 | 10.620 | 12.551 | 0 | 2 | 33.956 |
| | 1401 - 2000 | 554 | 598 | 1.628 | 48 | 980 | 0 | 2 | 3.810 |
| | Oltre 2000 | 27 | 20 | 109 | 14 | 39 | 0 | 0 | 209 |
| BENZINA E METANO Totale | | 1.729 | 1.468 | 10.522 | 10.682 | 13.570 | | | |
| ELETTRICITA | Non contemplato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.086 | | 1.086 |
| ELETTRICITA Totale | | | | | | | | | 0 |
| GASOLIO | Fino a 1400 | 53 | 6.045 | 28.908 | 16.860 | 12.715 | 0 | 1 | 64.582 |
| | 1401 - 2000 | 8.610 | 24.323 | 42.020 | 44.038 | 79.965 | 0 | 2 | 198.958 |
| | Oltre 2000 | 4.514 | 6.654 | 6.808 | 4.679 | 10.558 | 0 | 2 | 33.215 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| GASOLIO Totale | | | | 77.736 | 65.577 | 103.241 | | | 246.554 |
| IBRIDO BENZINA | Fino a 1400 | | | 5 | 57 | 5.415 | | | 5.477 |
| | 1401 - 2000 | | | 25 | 363 | 4.171 | | | 4.559 |
| | Oltre 2000 | | | 11 | 16 | 555 | | | 582 |
| IBRIDO BENZINA Totale | | | | 41 | 436 | 10.141 | | | 10.618 |
| IBRIDO GASOLIO | 1401 - 2000 | 0 | 0 | 0 | 36 | 1.040 | | | 1.076 |
| | Oltre 2000 | 0 | 0 | 0 | 4 | 269 | | | 273 |
| IBRIDO GASOLIO Totale | | 0 | 0 | 0 | 40 | 1.309 | | | 1.349 |
| METANO | Fino a 1400 | 10 | 9 | 16 | 899 | 3.718 | | | 4.652 |
| | 1401 - 2000 | 3 | 42 | 913 | 360 | 1.703 | | | 3.021 |
| | Oltre 2000 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | 2 |
| METANO Totale | | 14 | 51 | 929 | 1.260 | 5.421 | | | 7.675 |
| ALTRE | Fino a 1400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | | | 11 |
| ALTRE Totale | | | | | | 11 | | | 11 |
| NON DEFINITO | Fino a 1400 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 10 |
| | 1401 - 2000 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| | Oltre 2000 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| NON DEFINITO Totale | | 0 | 1 | 2 | 0 | 13 | 0 | 1 | 17 |
| TOTALE Umbria | | 48.677 | 68.352 | 157.180 | 110.736 | 258.906 | 1.086 | 246 | 645.183 |

Tabella 2-7 Suddivisione Autovetture prevista per il 2036, Regione Umbria (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2021)

| Veicoli industriali leggeri Regione Umbria - Scenario futuro | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|
| ALIMENTAZIONE | FASCIA | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | EURO 6 | Non contemplato | TOTALE |
| BENZINA | Fino a 3,5 | 613 | 342 | 352 | 208 | 1261 | 12 | 2788 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 0 | 66 |
| BENZINA Totale | | 613 | 342 | 352 | 208 | 1327 | 12 | 2854 |
| BENZINA E GAS LIQUIDO | Fino a 3,5 | 56 | 44 | 318 | 112 | 381 | 0 | 911 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 25 |
| BENZINA E GAS LIQUIDO Totale | | 56 | 44 | 318 | 112 | 406 | 0 | 936 |
| BENZINA E METANO | Fino a 3,5 | 44 | 46 | 489 | 768 | 842 | 0 | 2189 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| BENZINA E METANO Totale | | 44 | 46 | 489 | 768 | 845 | 0 | 2192 |
| GASOLIO | Fino a 3,5 | 8289 | 12917 | 11809 | 7029 | 22312 | 10 | 62366 |
| | Non definito | 3 | 4 | 5 | 4 | 674 | 0 | 690 |
| GASOLIO Totale | | 8292 | 12921 | 11814 | 7033 | 22986 | 10 | 63056 |
| IBRIDO BENZINA | Fino a 3,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 | 48 |
| IBRIDO BENZINA Totale | | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 | 48 |
| IBRIDO GASOLIO | Fino a 3,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 97 |
| IBRIDO GASOLIO Totale | | 0 | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 97 |
| METANO | Fino a 3,5 | 1 | 5 | 154 | 128 | 152 | 0 | 440 |
| METANO Totale | | 1 | 5 | 154 | 128 | 152 | 0 | 440 |
| NON DEFINITO | Fino a 3,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| | Non definito | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| NON DEFINITO Totale | | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| TOTALE Umbria | | 9006 | 13358 | 13127 | 8249 | 25863 | 24 | 69627 |

Tabella 2-8 Suddivisione Veicoli industriali leggeri prevista per il 2036, Regione Umbria (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2021)

| Veicoli industriali pesanti Regione Umbria - Scenario futuro | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|
| ALIMENTAZIONE | FASCIA | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | EURO 6 | Non contemplato | Non definito | TOTALE |
| BENZINA | Oltre 3,5 | 1 | 1 | 2 | 0 | 34 | 0 | 2 | 40 |
| BENZINA Totale | | 1 | 1 | 2 | 0 | 34 | 0 | 2 | 40 |
| BENZINA E GAS LIQUIDO | Oltre 3,5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| BENZINA E GAS LIQUIDO Totale | | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| ELETTRICITA | Non contemplato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 44 |
| ELETTRICITA Totale | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 44 |
| GASOLIO | 3,6 - 7,5 | 488 | 548 | 283 | 203 | 1608 | 0 | 11 | 3141 |
| | 7,6 - 12 | 369 | 368 | 60 | 153 | 1346 | 0 | 5 | 2301 |
| | 12,1 - 14 | 34 | 34 | 6 | 30 | 256 | 0 | 3 | 363 |
| | 14,1 - 20 | 327 | 381 | 55 | 225 | 753 | 0 | 4 | 1745 |
| | 20,1 - 26 | 481 | 521 | 64 | 421 | 1436 | 0 | 0 | 2923 |
| | 26,1 - 28 | 0 | 2 | 0 | 1 | 58 | 0 | 0 | 61 |
| | 28,1 - 32 | 121 | 255 | 27 | 130 | 128 | 0 | 0 | 661 |
| GASOLIO Totale | | 1827 | 2116 | 497 | 1164 | 5618 | 0 | 23 | 11245 |
| METANO | Oltre 3,5 | 0 | 1 | 0 | 18 | 42 | 0 | 0 | 61 |
| METANO Totale | | 0 | 1 | 0 | 18 | 42 | 0 | 0 | 61 |
| TOTALE Umbria | | 1830 | 2119 | 501 | 1182 | 5697 | 44 | 25 | 11398 |

Tabella 2-9 Suddivisione Veicoli industriali pesanti prevista per il 2036, Regione Umbria (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2021)

| Autobus Regione Umbria - Scenario futuro | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|--------------|--------------|
| USO | EURO 2 | EURO 3 | EURO 4 | EURO 5 | EURO 6 | Non contemplato | Non definito | TOTALE |
| Noleggio | 128 | 140 | 67 | 131 | 273 | 0 | 0 | 739 |
| Privato | 52 | 26 | 13 | 10 | 132 | 0 | 0 | 233 |
| Pubblico | 93 | 213 | 56 | 113 | 124 | 0 | 0 | 599 |
| Altri usi | 2 | 5 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 13 |
| Non contemplato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 17 |
| TOTALE Umbria | 275 | 384 | 137 | 254 | 534 | 17 | 0 | 1.601 |

Tabella 2-10 Suddivisione Autobus prevista per il 2036, Regione Umbria (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2021)

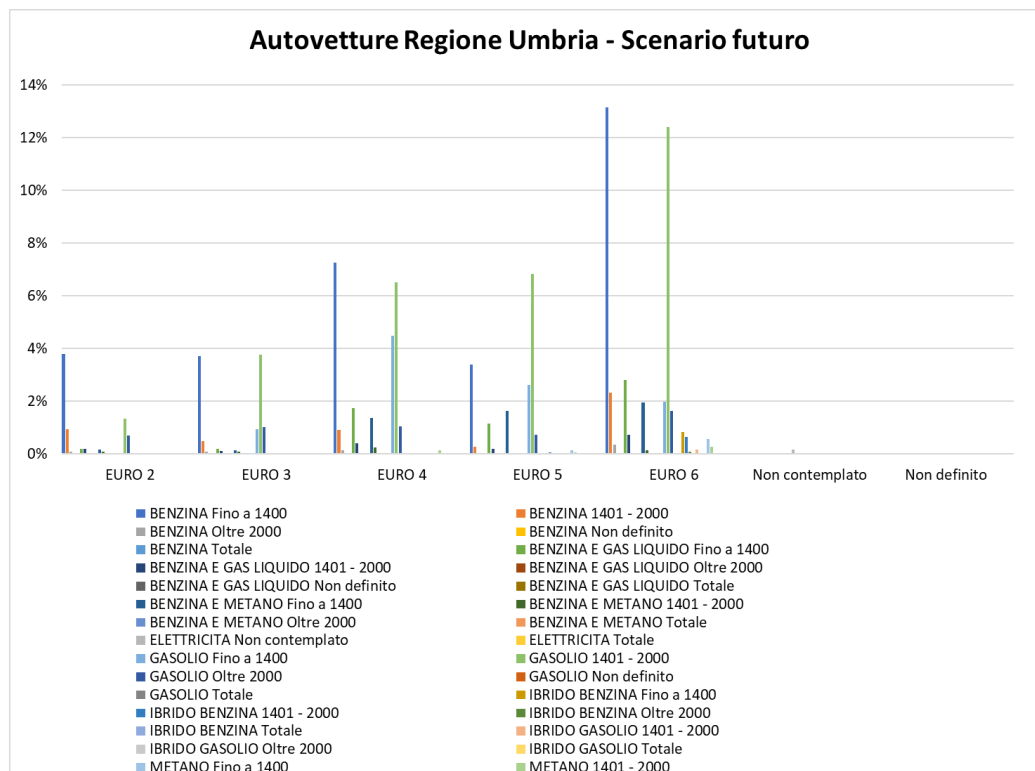


Figura 2-11 Suddivisione percentuale Autovetture prevista al 2036, Regione Umbria (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2021)

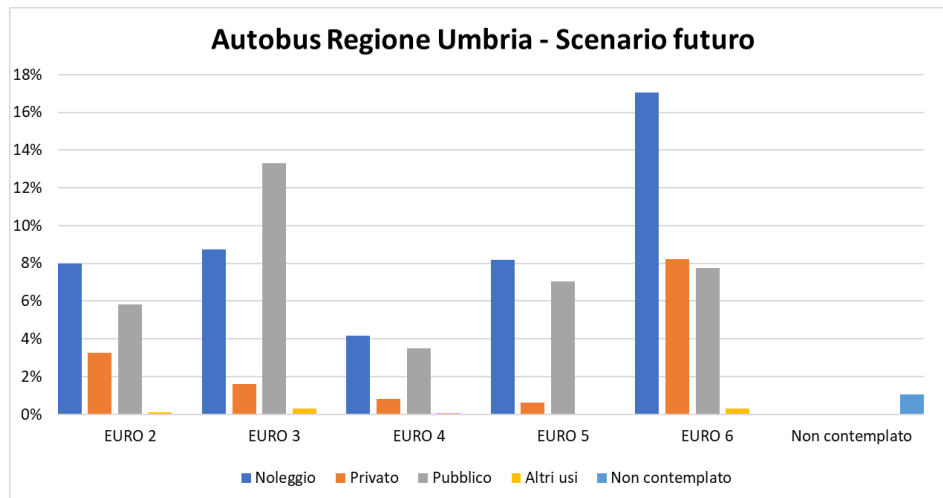


Figura 2-14 Suddivisione percentuale Autobus prevista al 2036, Regione Umbria (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2021)

Volumi e velocità del traffico circolante

Tra gli input fondamentali del modello si sottolineano i flussi veicolari circolanti sul tratto di interesse con le relative velocità medie di esercizio associate. Di seguito si riportano i valori di traffico orario e di velocità media relativi al tratto stradale di interesse per lo scenario di progetto.

Nella seguente tabella è riportato il traffico orario ipotizzato per lo scenario di progetto al 2036 nello Studio Trasportistico e le velocità medie associate al tratto di progetto.

| Veicoli leggeri/h | Veicoli pesanti/h | Velocità veicoli leggeri (km/h) | Velocità veicoli pesanti (km/h) |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 204 | 13 | 70 | 60 |

Tabella 2-11 Dati di traffico e velocità medie per lo scenario di progetto

Nella seguente figura è rappresentato il tratto stradale di progetto considerato nelle simulazioni modellistiche per lo scenario di progetto.

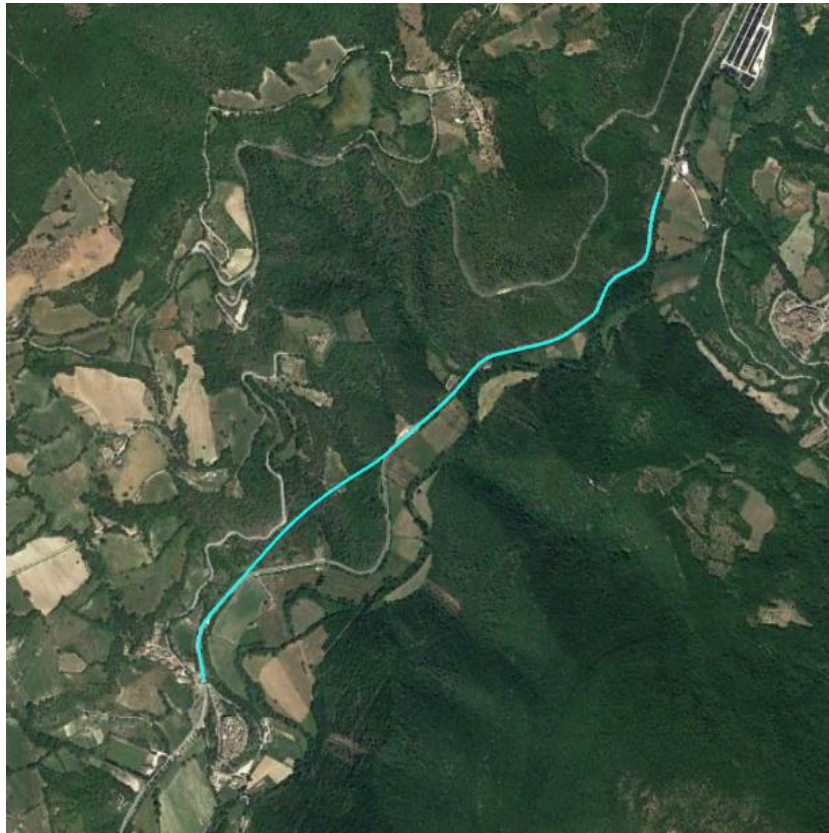


Figura 2-15 Tracciato di progetto

I fattori di emissione

Parte centrale del metodo di stima delle concentrazioni è la definizione dei fattori di emissione. La metodologia all'interno del modello Copert lega i fattori di emissione alla velocità media tenuta dai veicoli attraverso leggi di regressione determinate empiricamente. Queste equazioni dipendono dal veicolo considerato, in termini di legislazione emissiva e tipologia di veicolo (autoveicolo, veicolo commerciale, cilindrata o peso del mezzo ecc.).

Nel caso in esame, pertanto, una volta stimata la composizione del parco veicolare circolante è stato poi calcolato un fattore di emissione medio che aggregasse nei veicoli leggeri gli autoveicoli ed i veicoli commerciali leggeri, mentre nei veicoli pesanti i veicoli industriali pesanti, i trattori stradali e gli autobus.

Alle diverse categorie veicolari sono quindi state associate velocità differenti e fattori di emissione differenti. Effettuando poi la media pesata di questi valori è stato possibile determinare il fattore di emissione medio per la descrizione del parco veicolare complessivo. Il fattore di emissione rappresenta uno degli input di base del software Calroads, utilizzato per la stima delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

Applicando lo stesso procedimento utilizzato per lo scenario attuale, per la definizione dei fattori di emissione degli inquinanti relativi all'anno 2036 per lo scenario di progetto è possibile far riferimento alla tabella sottostante.

| Inquinanti | Fattore di emissione veicoli leggeri (g/km*veicolo) | Fattore di emissione veicoli pesanti (g/km*veicolo) |
|-------------------------------|---|---|
| NOx | 0,289 | 2,321 |
| CO | 0,182 | 0,546 |
| PM10 | 0,007 | 0,044 |
| PM2,5 | 0,004 | 0,026 |
| C ₆ H ₆ | 0,039 | 0,185 |

Tabella 2-12 Fattori di emissione veicoli leggeri e pesanti - Scenario di progetto

Sulla base dei traffici stimati per lo scenario di progetto al 2036, forniti dallo studio trasportistico, conoscendo le percentuali di veicoli leggeri e pesanti circolanti sui differenti rami della rete stradale, è stato possibile pesare i fattori di emissione sopra riportati, calcolando un fattore di emissione medio.

Si ricorda come il modello Calroads, per poter effettuare la stima delle concentrazioni, necessita di un fattore di emissione espresso in miglia. Pertanto, al fine di ottenere un valore compatibile con il modello, è stata effettuata la trasformazione da g/km*veicoli a g/miglia*veicolo (1km=0,6214 miglia) per ogni fattore di emissione medio.

Definizione dei punti di calcolo

I recettori puntuali e la maglia di calcolo inseriti nel modello sono gli stessi valutati nella simulazione dello scenario attuale (per maggiori dettagli si rimanda alla Parte 2 del presente SIA).

I risultati delle analisi allo stato di progetto

Nel presente paragrafo si riportano i principali risultati ottenuti dal modello di simulazione per lo scenario di progetto. In particolare, per quanto riguarda le concentrazioni medie annue degli inquinanti di interesse stimate sull'intera maglia di calcolo è possibile far riferimento agli elaborati grafici allegati elencati nella Parte 2 del presente SIA.

NO_x

Nella tabella seguente si riportano i valori di concentrazione media annua dell'NO_x emersi dalle simulazioni dello scenario di progetto in prossimità dei punti ricettori vegetazionali considerati.

SCENARIO DI PROGETTO

| Ricettori | Concentrazione media annua di NO _x stimata [µg/m ³] | Concentrazione media annua di NO _x registrato dalla centralina [µg/m ³] | Concentrazione media annua di NO _x totale [µg/m ³] | Limite normativo [µg/m ³] |
|-----------|--|--|---|---------------------------------------|
| V1 | 0,108 | 15 | 15,108 | 30 |
| V2 | 1,653 | | 16,653 | |

Tabella 2-13 Valori di concentrazione media annua di NO_x– Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza del ricettore V2, pari a 1,653 µg/m³, risulta essere inferiore al limite normativo di 30 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di Spoleto – Madonna di Lugo.

NO₂

Per quanto riguarda le analisi condotte sull'inquinante NO₂, sono stati analizzati i valori di concentrazione risultanti dalle simulazioni allo scenario di progetto presso i punti ricettori residenziali considerati.

Si ricorda come i valori di concentrazione dell'NO₂ siano stati ottenuti dall'applicazione della formulazione che lega l'NO_x all'NO₂, individuata sulla base dei monitoraggi condotti da ARPA Umbria in prossimità della centralina di Spoleto – Madonna di Lugo. Di seguito si riporta l'analisi dei percentili, nonché i valori orari minimi e massimi delle concentrazioni orarie dell'NO₂.

SCENARIO DI PROGETTO– VALORI ORARI NO₂

| Ricettore | Min [µg/m ³] | Percentili [µg/m ³] | | | | | Max [µg/m ³] | Limite normativo [µg/m ³] |
|-----------|--------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | 50° | 85° | 90° | 95° | 99,8° | | |
| R1 | ≈0 | 0,046 | 0,746 | 1,366 | 1,751 | 3,267 | 3,347 | 200 |
| R2 | ≈0 | 0,016 | 0,123 | 0,252 | 0,390 | 0,733 | 0,753 | |

Tabella 2-14 Percentili e valori massimi e minimi orari NO₂ – Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a 3,347 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento, pari a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Di seguito si riportano i valori di concentrazione media annua dell' NO_2 emersi dalle simulazioni dello scenario di progetto in prossimità dei punti ricettori residenziali considerati.

SCENARIO DI PROGETTO– MEDIE ANNUE NO_2

| Ricettori | Concentrazione media annua di NO_2 stimata [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Concentrazione media annua di NO_2 registrato dalla centralina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Concentrazione media annua di NO_2 totale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Limite normativo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|-----------|--|--|---|---|
| R1 | 0,429 | 10 | 10,429 | 40 |
| R2 | 0,079 | | 10,079 | 40 |

Tabella 2-15 Valori di concentrazione media annua di NO_2 – Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a 0,429 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

CO

Di seguito si riportano i valori di concentrazione massima media di 8 ore consecutive di CO emersi dalle simulazioni dello scenario di progetto in prossimità dei punti ricettori residenziali considerati.

SCENARIO DI PROGETTO–MASSIMA MEDIA SU 8 ORE CONSECUTIVE DI CO

| Ricettori | Concentrazione massima media su 8 ore consecutive di CO stimata [mg/m^3] | Concentrazione media annua di CO registrato dalla centralina [mg/m^3] | Concentrazione massima media di CO totale [mg/m^3] | Limite normativo [mg/m^3] |
|-----------|--|---|--|---|
| R1 | 0,0015 | 0,7 | 0,7015 | 10 |
| R2 | 0,0004 | | 0,7004 | |

Tabella 2-16 Valori di concentrazione massima media di 8 ore di CO – Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a 0,0015 mg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 10 mg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

C₆H₆

Di seguito si riportano i valori di concentrazione media annua del benzene emersi dalle simulazioni dello scenario di progetto in prossimità dei punti ricettori residenziali considerati.

SCENARIO DI PROGETTO– MEDIA ANNUA C₆H₆

| Ricettori | Concentrazione media annua di C ₆ H ₆ stimata [µg/m ³] | Concentrazione media annua di C ₆ H ₆ registrato dalla centralina [µg/m ³] | Concentrazione media annua di C ₆ H ₆ totale [µg/m ³] | Limite normativo [µg/m ³] |
|-----------|--|--|---|---------------------------------------|
| R1 | 0,057 | 1,2 | 1,257 | 5 |
| R2 | 0,033 | | 1,233 | |

Tabella 2-17 Valori di concentrazione media annua di C₆H₆ – Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a 0,057 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 5 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

PM10

L'analisi svolta sul PM10 ha visto la stima sia delle concentrazioni giornaliere che delle concentrazioni medie annue. In primo luogo, partendo dai valori giornalieri di PM10 risultanti dalla simulazione dello scenario di progetto, sono stati calcolati i percentili nonché i valori massimi e minimi.

SCENARIO DI PROGETTO– VALORI GIORNALIERI PM10

| Ricettore | Min [µg/m ³] | Percentili [µg/m ³] | | | | | Max [µg/m ³] | Limite normativo [µg/m ³] |
|-----------|--------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | 50° | 85° | 90,4° | 95° | 99° | | |
| R1 | ≈0 | 0,010 | 0,018 | 0,021 | 0,026 | 0,036 | 0,038 | 50 |
| R2 | ≈0 | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | |

Tabella 2-18 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM10 – Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a $0,038 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inoltre, tutti i valori massimi di PM10 giornalieri risultanti in corrispondenza di entrambi i ricettori, sommati al valore di fondo della centralina di riferimento, pari a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non generano superamenti rispetto al limite normativo giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Di seguito si riportano i valori di concentrazione media annua di PM10 emersi dalle simulazioni dello scenario di progetto in prossimità dei punti ricettori residenziali considerati.

SCENARIO DI PROGETTO– MEDIE ANNUE PM10

| Ricettori | Concentrazione media annua di PM10 stimata [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Concentrazione media annua di PM10 registrato dalla centralina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Concentrazione media annua di PM10 totale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|-----------|---|---|--|---|
| R1 | 0,011 | 19 | 19,011 | 40 |
| R2 | 0,002 | | 19,002 | |

Tabella 2-19 Valori di concentrazione media annua di PM10 – Scenario di progetto

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a $0,011 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

PM2,5

Di seguito si riportano i valori di concentrazione media annua di PM2,5 emersi dalle simulazioni dello scenario di progetto in prossimità dei punti ricettori residenziali considerati.

SCENARIO DI PROGETTO– MEDIE ANNUE PM2,5

| Ricettori | Concentrazione media annua di PM2,5 stimata [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Concentrazione media annua di PM2,5 registrato dalla centralina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Concentrazione media annua di PM2,5 totale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Limite normativo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|-----------|--|--|---|---|
| R1 | 0,007 | 13 | 13,007 | 25 |
| R2 | 0,001 | | 13,001 | |

Tabella 2-20 Valori di concentrazione media annua di PM2,5 – Scenario attuale

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R1 ed è pari a $0,007 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

2.6.3 Rapporto opera ambiente

Lo studio condotto in merito all'analisi delle concentrazioni degli inquinanti nell'atmosfera, generati dall'esercizio del progetto in esame ed in particolare dal traffico veicolare previsto circolante sulla nuova infrastruttura, non ha rilevato criticità ambientali dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico.

Dall'analisi delle concentrazioni effettuata in prossimità dei ricettori presi come riferimento per l'analisi, si osserva una diminuzione delle concentrazioni tra lo scenario attuale (per maggiori dettagli si rimanda alla Parte 2 del presente SIA) e lo scenario di progetto, con l'unica eccezione del recettore vegetazionale V2, per il quale nello scenario di progetto si osserva un leggero aumento della concentrazione derivante dalla vicinanza al tratto stradale e dai lavori di adeguamento realizzati.

Tutti i valori si mantengono comunque al di sotto dei limiti normativi di riferimento per la protezione della salute umana e della vegetazione.

Pertanto, è possibile concludere che il progetto in esame, nella sua fase di esercizio, non comporta criticità in termini di inquinamento atmosferico sui ricettori prossimi alla nuova infrastruttura, in quanto i valori di concentrazione registrati in prossimità di questi rispettano sempre i valori limite definiti in normativa per la protezione della salute umana e della vegetazione, anche con l'aggiunta del contributo di fondo.

2.7 F – Sistema paesaggistico: Paesaggio e Patrimonio culturale

2.7.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Paesaggio e Patrimonio culturale, è riportata nella seguente tabella.

Sistema paesaggistico: Paesaggio e Patrimonio culturale

| Azioni di progetto | | Fattori causali | Impatti potenziali |
|--------------------|-----------------------------|--|---|
| AF.1 | Presenza del corpo stradale | Intrusione o riduzione di elementi strutturanti il paesaggio e il paesaggio percettivo | Modifica dei caratteri paesaggistici e del paesaggio percettivo |
| | | Interferenze con beni del patrimonio culturale o storico testimoniale | Alterazione di beni del patrimonio culturale o storico testimoniale |

Tabella 2-21 Correlazione Azione di progetto -fattori causali – impatti potenziali

La metodologia di analisi di potenziali impatti sul sistema paesaggistico il cui esito è riportato ai paragrafi successivi si basa sull'individuazione del nesso di causalità tra le scelte di progetto e il contesto paesaggistico. In altri termini si individuano quelle azioni che potenzialmente possono incidere sui valori e sui caratteri del paesaggio della media Valnerina.

Le scelte progettuali lette nella dimensione Fisica, intendendo con questo la presenza fisica delle opere in progetto, in linea alla metodologia assunta per la presente analisi ambientale, possono, per quanto specificatamente attiene al sistema paesaggistico, dar luogo ad alterazioni a beni materiali o culturali connotanti il contesto paesaggistico o alterare la percezione dei valori di paesaggio per deconnotazione.

Nello specifico l'obiettivo delle verifiche sulle cause di effetti potenziali per il sistema paesaggistico è centrata nella stima di potenziali alterazioni a carattere di irreversibilità, motivazione alla base per cui l'analisi dell'opera in realizzazione è focalizzata sulle possibili alterazioni ai beni del patrimonio culturale come definito dall'art. 2 del D.Lgs 42/2004 o di beni del patrimonio edilizio che rappresentano la manifestazione materiale dei modelli insediativi della media Valnerina.

L'analisi dell'opera nella sua dimensione fisica si basa sulla verifica di possibili alterazioni del paesaggio cognitivo, ovvero nella verifica di intrusione visiva di nuovi elementi nel paesaggio scenico causa di possibili variazioni dei rapporti visivi e interpretativi della scena consolidata nell'immaginario comune e quindi dei valori paesaggistici in essa riconosciuti.

2.7.2 Analidi dei potenzili impatti nella dimensione fisica

2.7.2.1 MODIFICA DEI CARATTERI PAESAGGISTICI E DEL PAESAGGIO PERCETTIVO

Il termine paesaggio «*designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni*». La definizione, univoca e condivisa, data dalla Convenzione Europea del Paesaggio¹ è il prodotto di un dibattito sul paesaggio oggetto di strumenti legislativi sin dal primo Novecento che supera in via definitiva la distinzione a livello teorico tra paesaggio e ambiente riconoscendo come paesaggio il prodotto dell'opera dell'uomo sull'ambiente naturale a prescindere dalla dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi per la tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministro Bottai nel 1939.²

L'analisi sui rapporti intercorrenti tra le iniziative progettuali di rettifica del tracciato e adeguamento alla Sez. Tipo C2 della S.S.685 “delle tre valli umbre” e i caratteri del paesaggio della media Valnerina muovono dal riconoscimento dei valori paesaggistici e come questi vengono percepiti per poter fornire gli elementi necessari alla verifica di potenziali alterazioni fisiche nella struttura del paesaggio o alterazioni nella percezione di detti valori.

¹ Convenzione Europea del Paesaggio art. 1 “Definizioni” adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa nel 2000, ratificata dall'Italia con Legge n.14 del 2006.

² Legge n. 1089/1939 “Tutela delle cose di interesse artistico o storico”; Legge n.1497/1939 “Tutela delle bellezze paesistiche”.

Con esplicito riferimento all'esito delle letture di paesaggio alla Parte II del presente Studio, è possibile affermare che i caratteri del paesaggio della media Valnerina sono fortemente influenzati da dinamiche morfologiche e di orogenesi prodotte dal bacino idrografico del fiume Nera: il contesto paesaggistico attraversato dal progetto è caratterizzato dalla sua vallata, stretta, profonda e dalle ripide pendici boscate, in alcuni casi percorse da tortuose strade di collegamento in quota o a mezzacosta, come ad esempio la S.S.395, con rare ed improvvise viste aperte su aree collinari e piccole pianure coltivate, i cui appezzamenti caratteristici sono delimitati da siepi poderali arborate; attraverso queste viste aperte sorgono, a mezzacosta, borghi dalle tinte rosa pallido incorniciati dallo sfondo dei monti boscosi, ora verde cupo ora marrone spento a seconda del cromatismo stagionale; è necessario ribadire che gli elementi di interdizione visiva presenti nell'area, dovuti soprattutto alla morfologia caratteristica del territorio incassato nella vallata del Nera, causano l'assenza di assi di fruizione visiva ad eccezione dello stesso asse stradale oggetto di interventi.

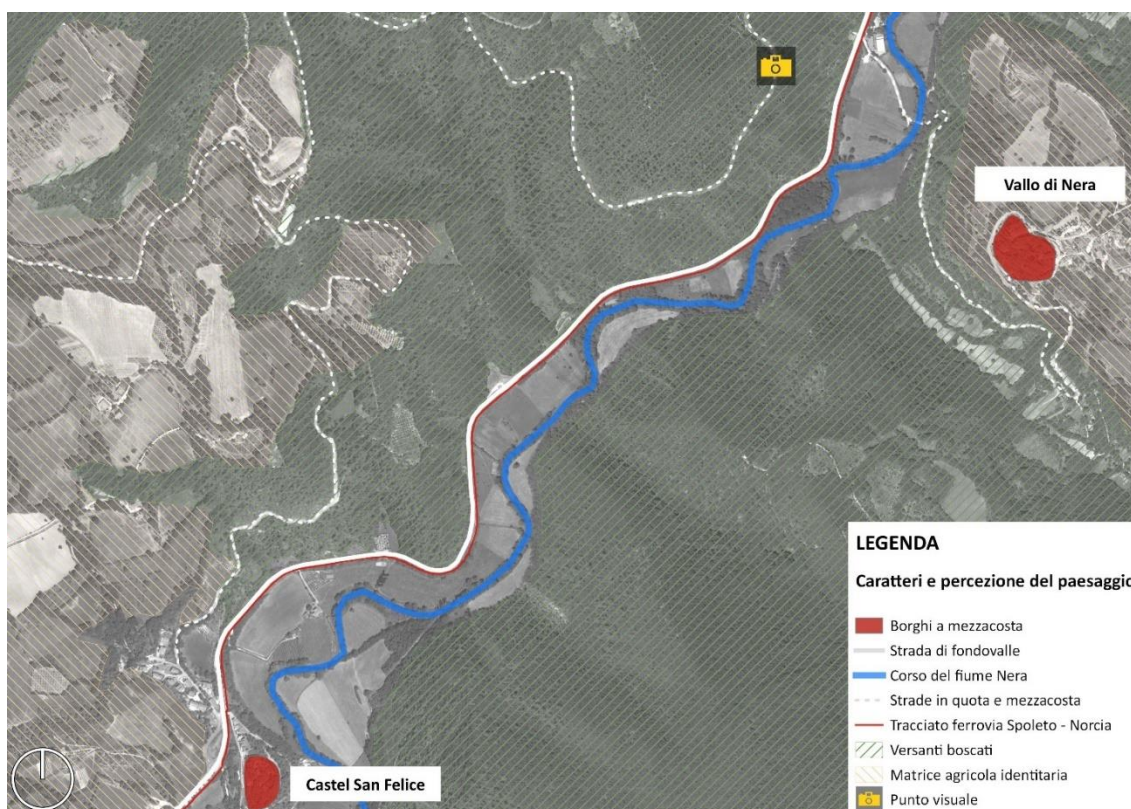


Figura 2-16 Elementi principali di percezione paesaggistica



Figura 2-17 Punto visuale ripreso dalla S.P.465, strada a mezzacosta

Le iniziative progettuali riguardanti la S.S.685 “delle tre valli umbre” constano nella rettifica del tracciato stradale, nell’adeguamento della sezione e nella realizzazione di un breve tratto sviluppato in galleria.

Sulla scorta dell’inquadramento di tipo concettuale alla base della presente analisi, secondo cui è possibile considerare il paesaggio, i principali parametri che potrebbero concorrere a causare intrusione o riduzione di elementi strutturanti il paesaggio o la sua percezione sono principalmente la costruzione degli innesti di ricucitura stradale e la deviazione dell’ex tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia.

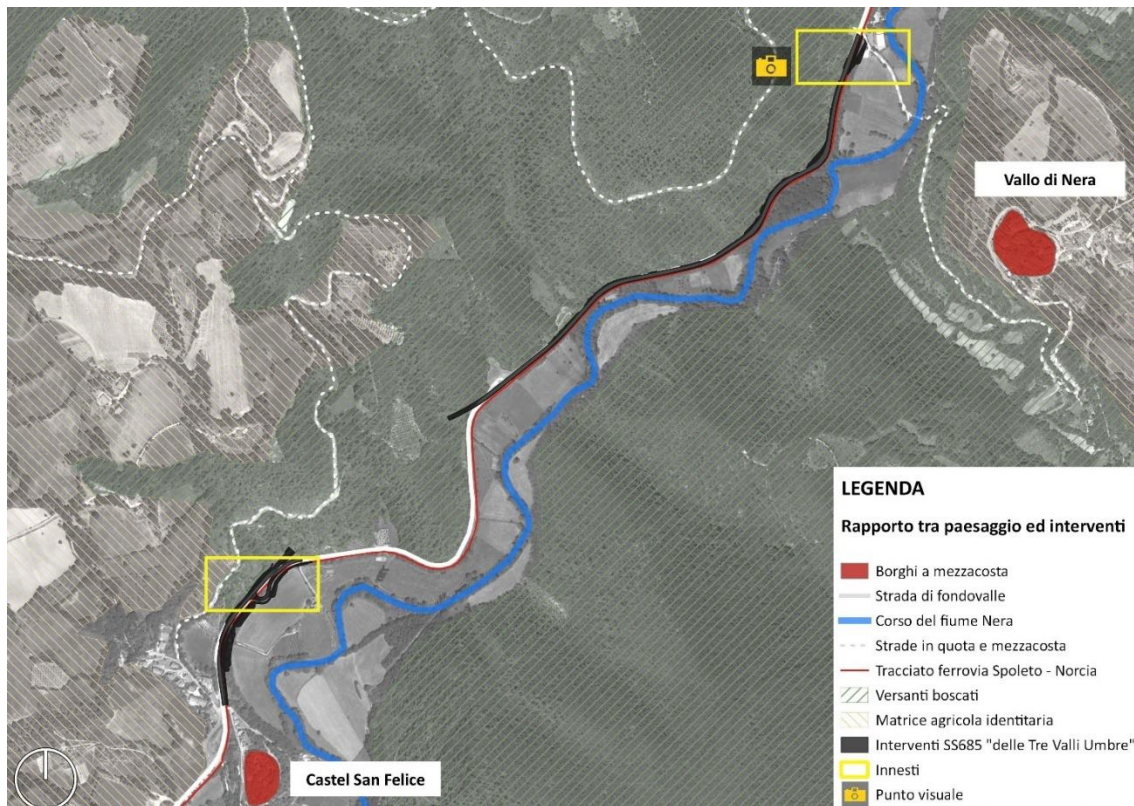


Figura 2-18 Localizzazione degli innesti

In particolare la rettifica del tracciato stradale prevede due interventi di innesto. L'innesto sud (cfr. Figura 2-21), con funzione di collegamento tra l'asse principale e la viabilità di fondovalle preesistente; interessa un campo agricolo a seminativo semplice in giacitura valliva, la cui connotazione paesaggistica non è assimilabile all'agricoltura identitaria dell'area collinare come individuate nelle precedenti fasi di analisi del contesto allo stato attuale, in quanto non rientrano nella particolare matrice di particelle produttive delimitate da siepi camporili arborate e punteggiate da piccoli boschi caratterizzanti l'agricoltura della media Valnerina come, ad esempio, quelle individuabili tra Castel San Felice e Località Grotti; questo innesto interessa anche una parte di vegetazione alloctona di Robinia ed Alianto stabilitasi sulla scarpata ad est dell'asse di intervento ma presente in molte aree lungo la viabilità di fondovalle.

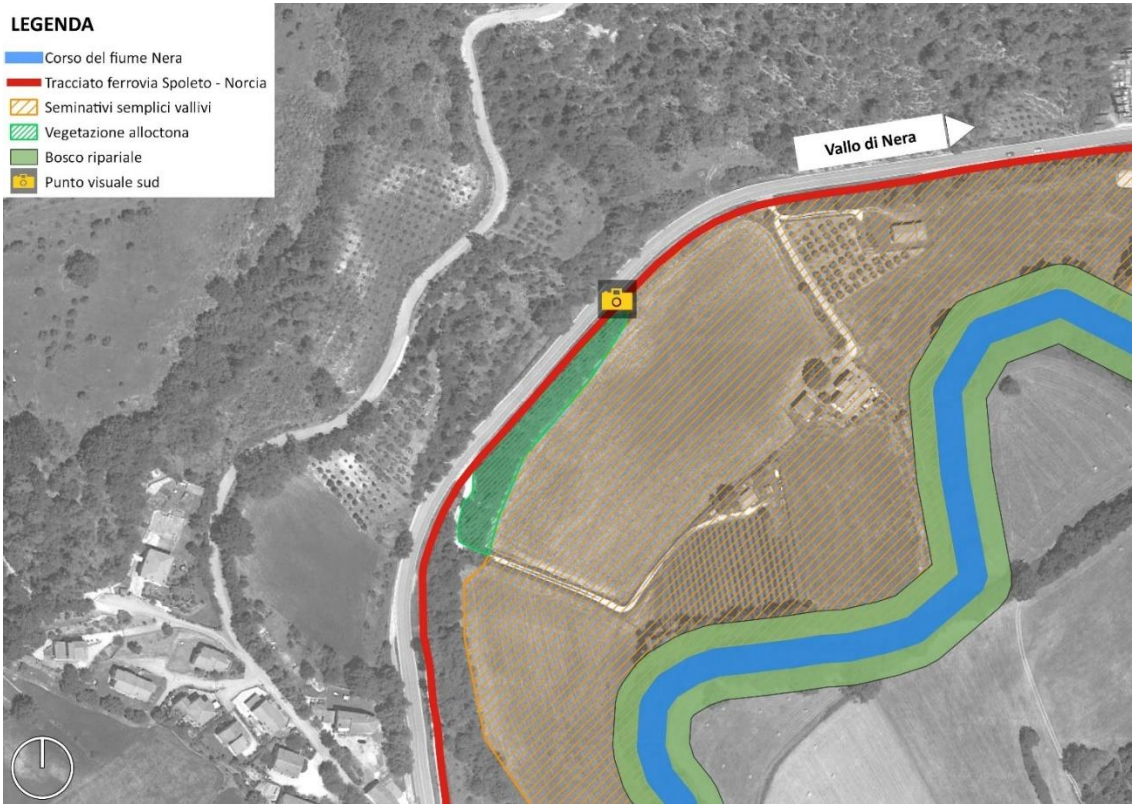


Figura 2-19 Innesso sud, componenti interessate da intervento



Figura 2-20 Punto visuale sud

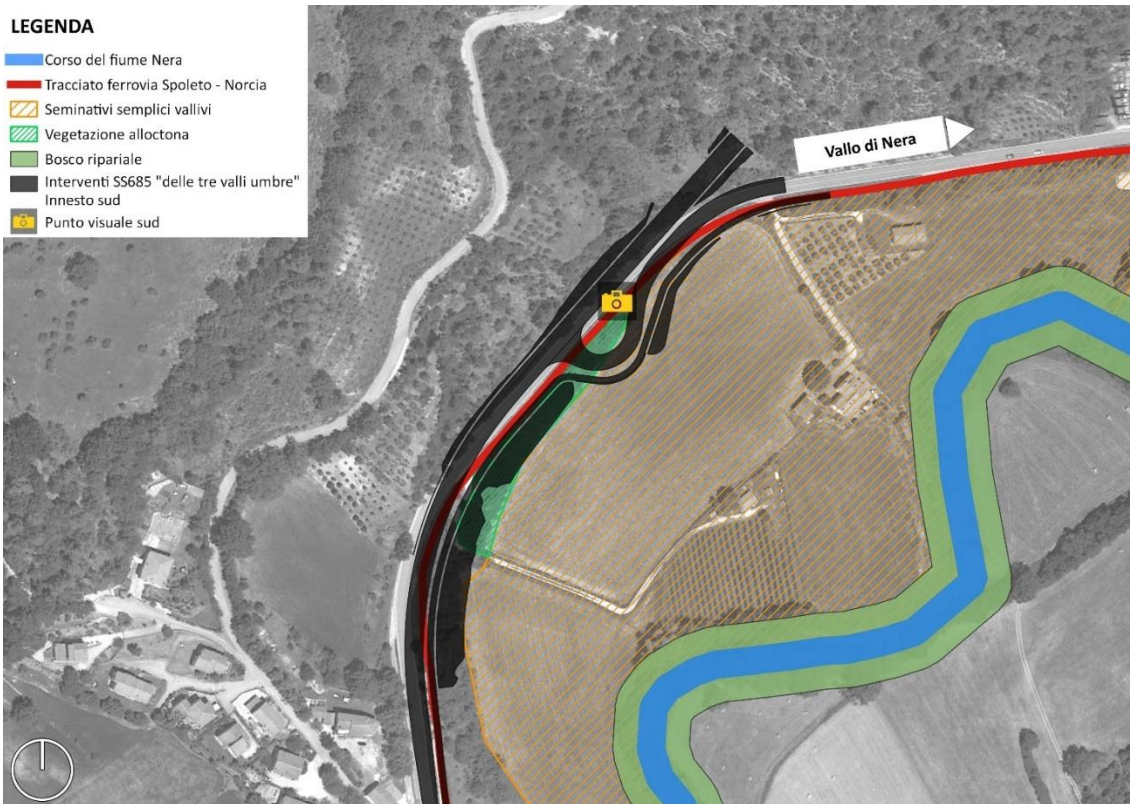


Figura 2-21 Innesso sud, rapporto tra componenti ed intervento

L'innesto nord (cfr. Figura 2-24) interessa un'area vegetata da Robinia, Alianto ed altre specie alloctone e svolge una funzione di collegamento tra la S.S. 685 "delle tre valli umbre" in direzione di Piedipaterno e la S.P. 209 che conduce al borgo di Vallo di Nera.

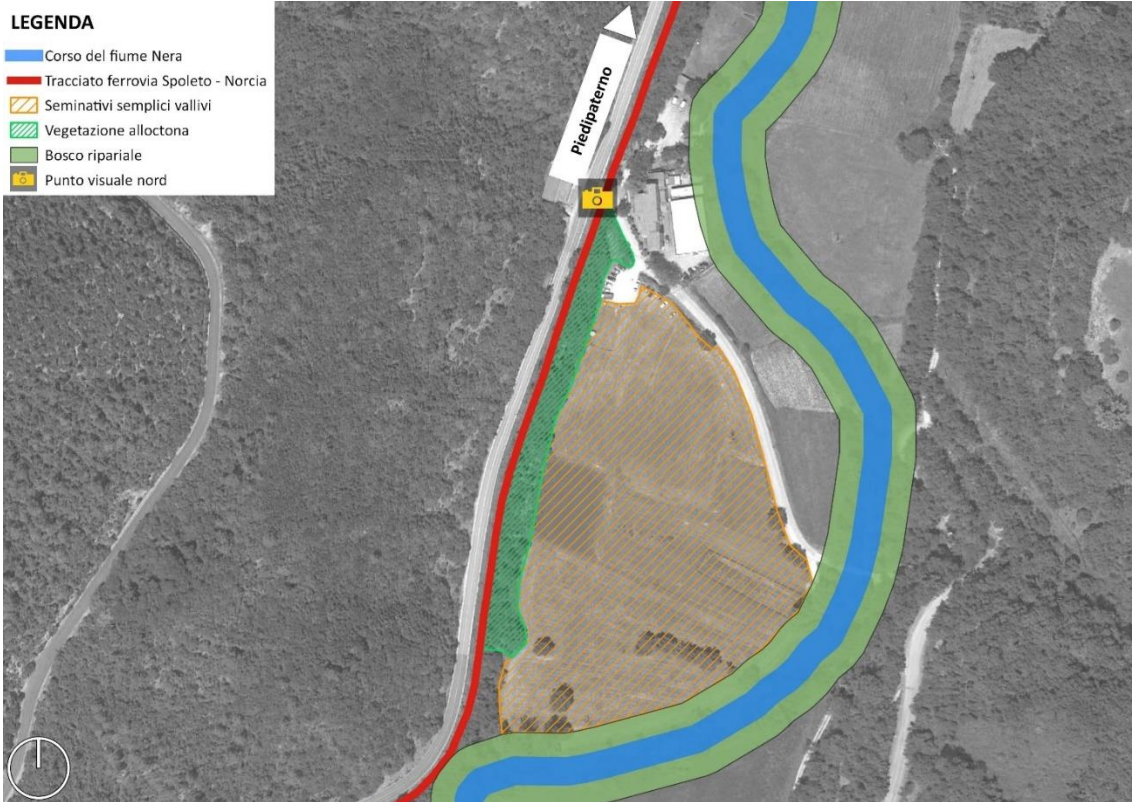


Figura 2-22 Innesso nord, componenti interessate da intervento



Figura 2-23 Punto visuale nord

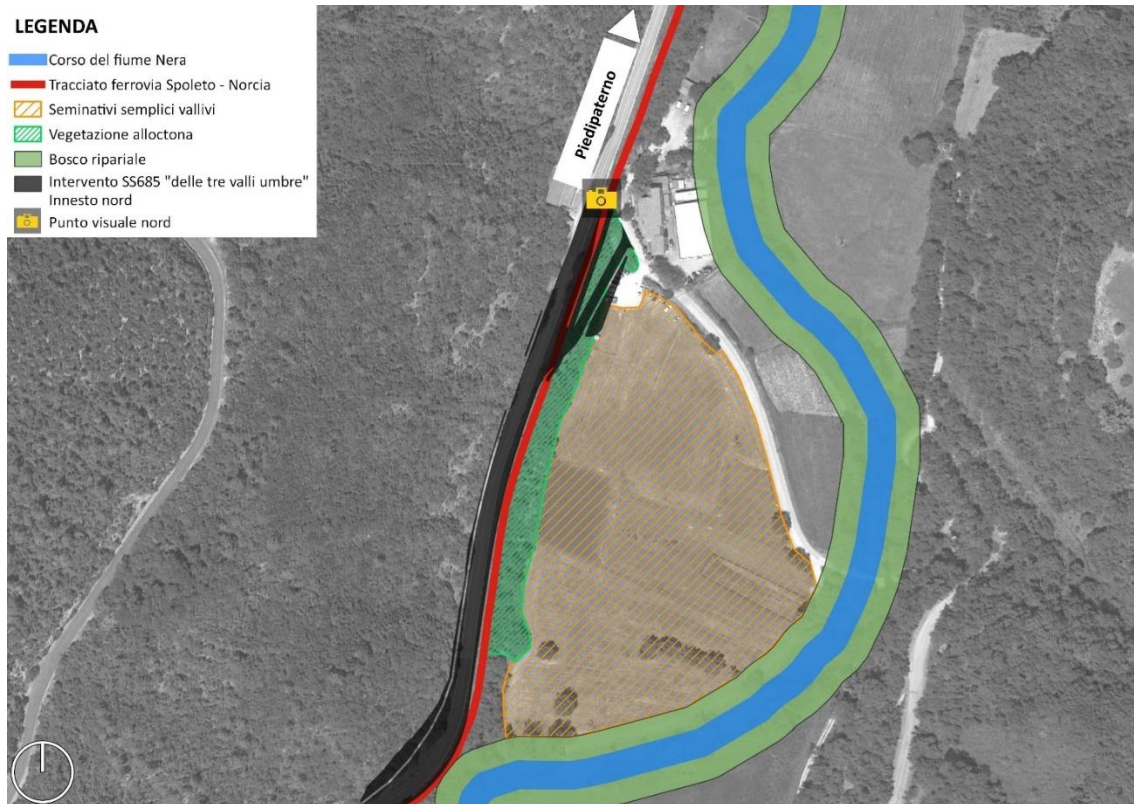


Figura 2-24 Innesso nord, rapporto tra componenti ed intervento

Altro parametro preso in considerazione nella presente analisi è la realizzazione di due piste ciclopedonali che possono essere divise in due tratti ciascuna: il primo tratto è adiacente all'innesto sud, si sviluppa per una lunghezza di circa 430 metri ed interessa le medesime componenti di vegetazione alloctona e seminativi semplici vallivi trattati in precedenza; la stessa tipologia di considerazioni è valida per il secondo tratto, che si sviluppa in prossimità dell'innesto nord per una lunghezza di 90 metri, Figura 2-25.

La funzione principale di entrambi i tratti è quella di riconnessione delle porzioni di itinerario ciclopedonale ricadenti nel tracciato della ferrovia Spoletto – Norcia, bene vincolato con D.M. 14/03/2001 e interessato da un'interferenza da parte degli innesti nord e sud, come trattato estensivamente nel paragrafo successivo.

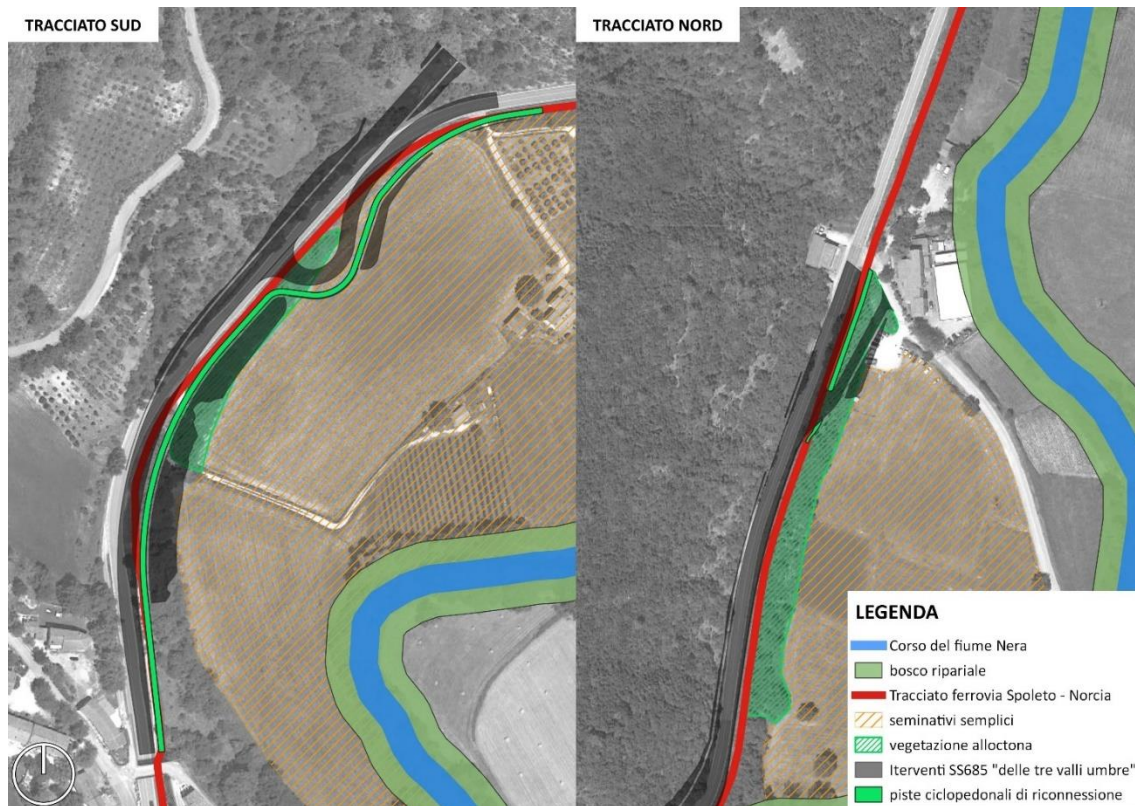


Figura 2-25 Tratto sud e tratto nord della pista ciclopedonale di riconnessione

L'intervento, per gli aspetti appena trattati, non varia in modo sostanziale la percezione del paesaggio da parte dei fruitori. La viabilità preesistente viene infatti conservata con variazioni minime in termini dimensionali; gli innesti progettati non risultano intaccare i caratteri fondamentali del paesaggio, in particolare l'innesto sud permette di continuare a fruire della viabilità preesistente e di conservare le peculiarità che compongono la struttura percettiva del paesaggio; il tratto in galleria non condiziona né modifica le visuali tipiche della media Valnerina; nessuna parte dell'intervento influenza, da un punto di vista paesaggistico, la percezione della vallata del fiume Nera.



Figura 2-26 Ante operam all'altezza del km 50 della S.S. 685 in direzione Sant'Anatolia di Narco

Con l'aiuto della fotosimulazione riportata in Figura 2-27 è possibile condurre un approfondimento conoscitivo che evidenzia come l'adeguamento della sezione stradale non apporti modifiche sostanziali ai caratteri ed agli elementi percettivi del paesaggio. La percezione degli elementi paesaggistici da e verso l'opera rimane integra perché si tratta di un intervento di adeguamento dimensionale su fondo stradale preesistente e le componenti paesaggistiche aventi valore identitario per il territorio che sono, come abbiamo avuto modo di appurare in precedenza, il fiume Nera con le sue pendici boschive e la vallata su cui si affacciano borghi cinti da mura e da appezzamenti agricoli arborati delimitati da siepi caratteristiche, non vengono sostanzialmente alterate. Inoltre si nota come a seguito della realizzazione della variante in galleria il tracciato dell'attuale itinerario ciclopedonale su fondo della ex ferrovia Spoleto – Norcia mantiene la sua funzione primaria e la sua capacità di valorizzare il territorio e potenziare la viabilità dolce.



Figura 2-27 Post operam all'altezza del km 50 della S.S. 685 in direzione Sant'Anatolia di Narco

A fronte delle considerazioni di cui sopra, potenziali modifiche del paesaggio nella sua accezione strutturale o percettiva possono essere considerate poco probabili e comunque trascurabili.

2.7.2.2 ALTERAZIONE DI BENI DEL PATRIMONIO CULTURALE O STORICO TESTIMONIALE

Il concetto di patrimonio culturale è rappresentato dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al D.Lgs. 42/2004 e smi. Facendo propria tale definizione, la trattazione in merito a potenziali effetti sui beni del patrimonio culturale, come definito all'articolo 2 del citato Decreto, è basata sull'analisi degli effetti a carattere di irreversibilità in prossimità di beni culturali di cui agli art. 10 e 11 e i beni paesaggistici indicati all'articolo 134.

Facendo riferimento alla Carta delle valenze artistiche, architettoniche storiche e archeologiche (T00IA01AMBCT08) il bene parte del patrimonio culturale e storico testimoniale più prossimo alle aree di intervento è il tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia, vincolato con D.M. del 14/03/2001; allo stato attuale la ferrovia dismessa assume il ruolo di infrastruttura legata allo sviluppo della mobilità dolce e alla scoperta e fruizione di itinerari di elevato pregio sia paesaggistico che naturalistico.



Figura 2-28 Uno dei numerosi viadotti che fanno parte del tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia

La ferrovia, inaugurata nel 1926, ha cessato la sua attività con D.M. 31/07/1968 del Ministero dei Trasporti; nel 2005 i relativi beni ed il tracciato, dopo un' amministrazione incentrata soprattutto sulla conservazione da parte della SSIT (Società Spoletina di Imprese Trasporti), sono stati concessi in gestione alla Società Umbria Mobilità: tale concessione ha permesso la messa in sicurezza ed il riuso come percorso ciclopedonale di un tratto considerevole del tracciato: il sentiero, ad agosto 2022, risulta percorribile per circa 35 dei 51 km su cui si snodava la strada ferrata, fino alla semigalleria di Balza Tagliata, a sud di Triponzo.

Come già esposto in precedenza, il progetto in esame prevede la rettifica del tracciato della S.S. 685 “delle tre valli umbre” tramite la realizzazione di due innesti danno luogo ad un'interferenza con il tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia.

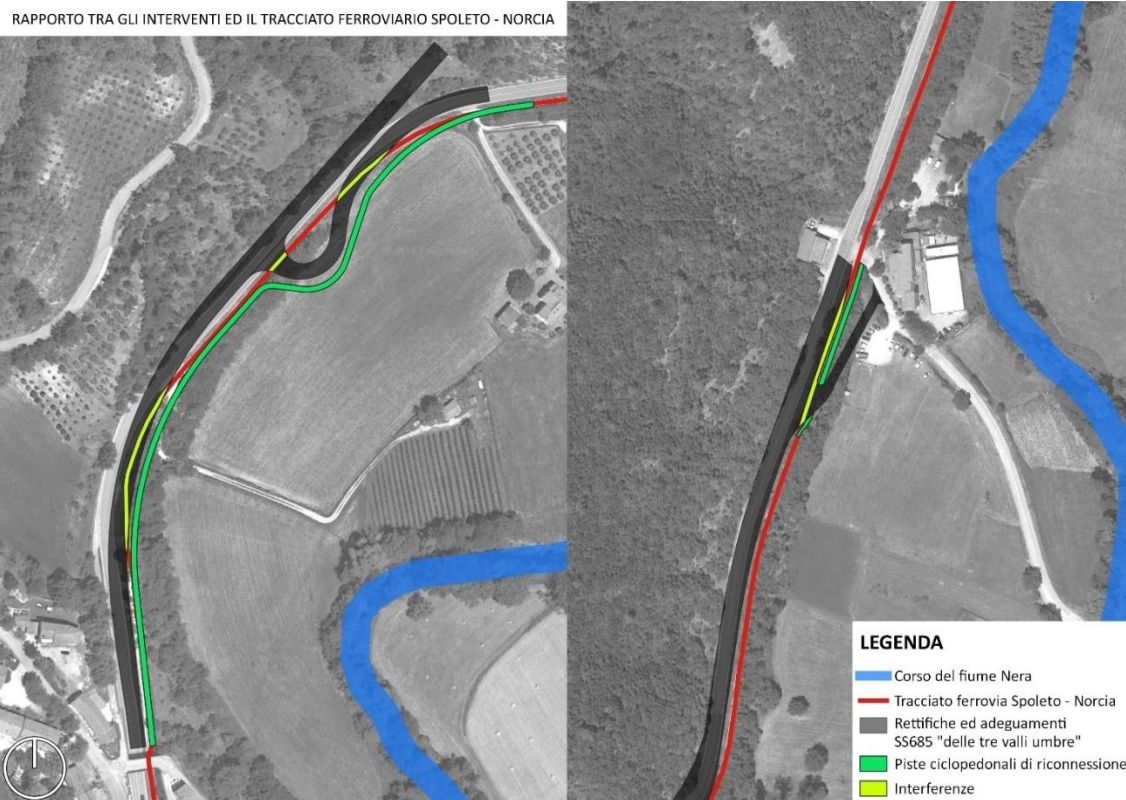


Figura 2-29 Piste ciclopedonali di riconnessione e tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia

Le interferenze evidenziate in Figura 2-20 si sviluppano per una distanza totale di 205 metri circa: nel primo tratto, facente parte dell'adeguamento e dell'innesto sud, la porzione di tracciato ferroviario interessato è di 135 metri circa; nel secondo tratto, adiacente all'innesto nord, la porzione interessata è di 70 metri circa, l'intero tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia è di 51 chilometri.

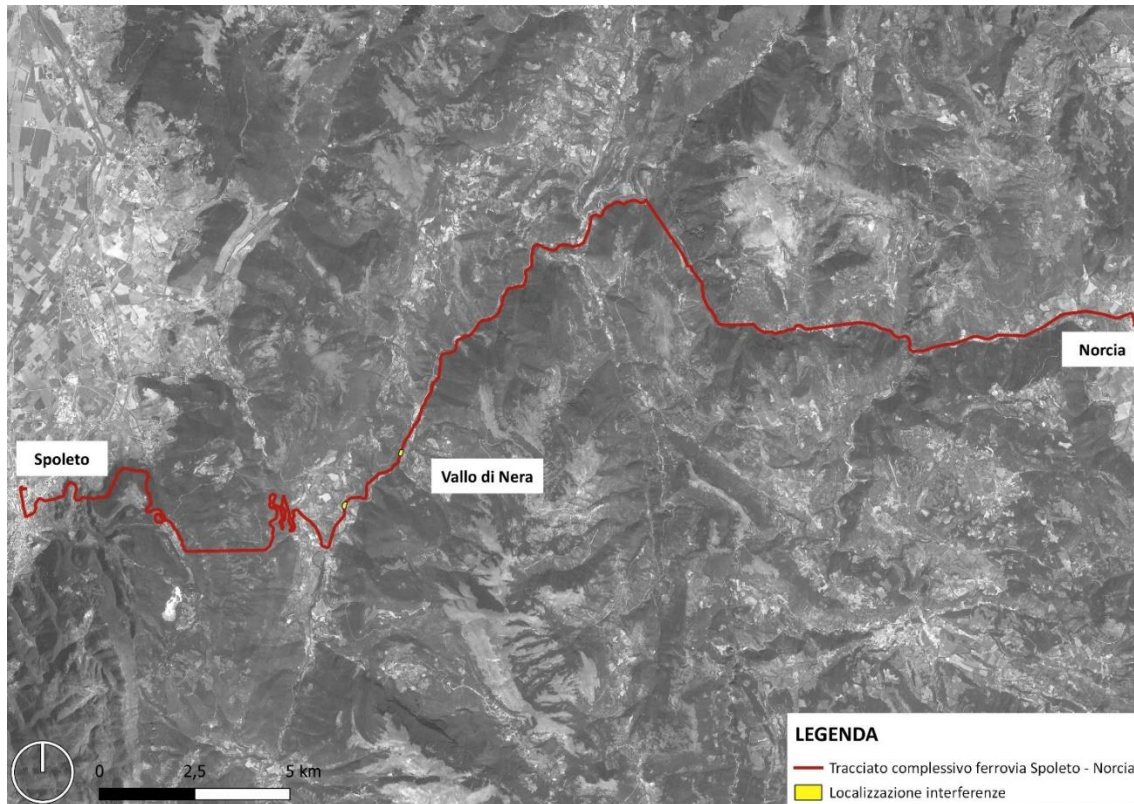


Figura 2-30 Rapporto tra le interferenze e il tracciato complessivo della ferrovia Spoleto - Norcia

Come illustrato in precedenza, il tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia ha innegabilmente un valore paesaggistico e culturale dato dalla sua storia, dai caratteri dei territori che attraversa e dalle persone che lo utilizzano come itinerario per cicloturismo ed escursionismo e dal suo sedime percepiscono la Valnerina.

Il tracciato è indicato nell'elaborato del 2011 "Rete di mobilità ecologica di interesse regionale" Allegato A, redatto dalla Regione Umbria e successivamente nel Piano Regionale dei Trasporti 2014-2024 all'interno dell'elaborato "Mobilità Sostenibile – Progetto" Tav. 03, il tracciato della ex ferrovia Spoleto – Norcia con funzione di itinerario ciclopedonale.

In relazione allo sviluppo del tracciato ciclopedonale in parola le interferenze riscontrate sono limitate a meno dello 0,5% della sua estensione totale. Ad ogni modo, la progettazione delle piste ciclopedonali di riconnessione, di cui alla Figura 2-29, evitano una possibile frammentazione del bene in questione nella sua accezione primaria e consentono la percezione dei medesimi caratteri percettivi del paesaggio in continuità con l'attuale stato dei luoghi.

A fronte delle considerazioni fino ad ora fatte si ritiene che potenziali alterazioni delle condizioni percettive siano da ritenersi trascurabili.

2.7.3 Rapporto opera ambiente

Le iniziative progettuali riguardanti la S.S.685 “delle tre valli umbre” constano nella rettifica del tracciato stradale, nell’adeguamento della sezione, nella realizzazione di un breve tratto sviluppato in galleria e nella realizzazione di due percorsi ciclopedonali, uno di collegamento con quello preesistente che giace sul tracciato della ferrovia Spoleto – Norcia e uno pavimentato, progettato in ragioni di sicurezza per il traffico ciclopedonale.

La rettifica del tracciato non incide su elementi con rilevante connotazione paesaggistica interessando seminativi semplici e porzioni di vegetazione alloctona, lo stesso tipo di considerazioni è valida per la pista ciclopedonale di collegamento.

Le potenziali interferenze degli interventi sul bene “tracciato ferrovia Spoleto – Norcia”, tutelato ai sensi del D.M. 14/03/2001, risultano di fatto limitate a circa poco più di 200 metri rispetto all’estensione complessiva del percorso ciclopedonale di 51 chilometri.

In ultimo nella stima di potenziali modifiche al Sistema paesaggistico si tiene conto degli accorgimenti di progetto relativamente all’inserimento paesaggistico dei tratti d’opera di nuova realizzazione atti ad incrementare la dotazione vegetazionale del bordo stradale in corrispondenza delle aree caratterizzate da vegetazione di tipo invasivo migliorandone le condizioni estetico/percettive.

2.8 G1 - Agenti fisici: Rumore

2.8.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia adottata dal presente SIA di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Rumore, è riportata nella seguente tabella.

Rumore

Dimensione operativa

| Azioni di progetto | | Fattori causali | Impatti potenziali |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| AO.1 | Traffico in esercizio | Produzione/emissioni acustiche | Modifica del clima acustico |

Tabella 2-22 Correlazione Aziono di progetto -fattori causali – impatti potenziali

2.8.2 Modifica del clima acustico

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'asse stradale della statale 685 “delle tre valli umbre”.

In particolare è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'area di studio e condotta una campagna fonometrica il giorno 20/02/2022 al fine di definire le caratteristiche del rumore ambientale allo stato attuale e di verificare l'affidabilità del modello (SoundPlan 8.2) utilizzato per la simulazione acustica: affidabilità che è stata dimostrata confrontando i livelli acustici calcolati dal software e i valori registrati, durante l'indagine fonometrica, dalla postazione RUM_01 ubicata nel comune di Sant'Anatolia di Narco.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal traffico veicolare, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato sia nella configurazione attuale che in quella di progetto. I flussi di traffico, determinati dallo studio trasportistico, si riferiscono allo scenario in previsione all'anno 2036 in cui si ipotizza l'entrata in esercizio dell'infrastruttura. A partire dai dati di traffico, distinti in veicoli leggeri e pesanti, è stato simulato

lo scenario post operam nei due periodi di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00-6:00) definiti dalla normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico.

Il calcolo è stato effettuato sia in termini di mappatura acustica che di livelli puntuali calcolati ad 1 metro dalla facciata per ciascun ricettore a destinazione residenziale (periodo diurno e notturno) e commerciale (periodo diurno). I risultati sono riportati negli elaborati grafici (cod. Elaborato T00IA07AMBCT04-7°) e in Tabella 2-23.

| Cod. Ricettore | Piano | Destinazione d'uso | Limiti esterni Leq(A) | | Livelli esterni Leq(A) | | Impatto residuo in facciata | |
|----------------|-------|--------------------|-----------------------|----------|------------------------|----------|-----------------------------|----------|
| | | | Diurno | Notturmo | Diurno | Notturmo | Diurno | Notturmo |
| R01 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 46,8 | 36,2 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 50,8 | 40,3 | - | - |
| R02 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 58,2 | 47,5 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 61,7 | 51,0 | - | - |
| R03 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 41,8 | 31,2 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 53,3 | 42,6 | - | - |
| R04 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 59,3 | 48,7 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 50,5 | 39,9 | - | - |
| R06 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 45,6 | 34,9 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 46,2 | 35,5 | - | - |
| R07 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 47,4 | 36,7 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 48,4 | 37,7 | - | - |
| R08 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 50,0 | 39,4 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 50,5 | 39,9 | - | - |
| R09 | PT | Residenziale | 70 | 60 | 42,8 | 32,2 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 70 | 60 | 43,9 | 33,3 | - | - |
| R10 | PT | Residenziale | 65 | 55 | 47,7 | 37,0 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 65 | 55 | 45,8 | 35,2 | - | - |
| R11 | PT | Residenziale | 65 | 55 | 45,5 | 34,8 | - | - |
| R12 | PT | Residenziale | 65 | 55 | 46,5 | 35,9 | - | - |
| R13 | PT | Residenziale | 65 | 55 | 66,6 | 55,9 | - | - |
| | P1 | Residenziale | 65 | 55 | 54,7 | 44,0 | - | - |
| R16 | PT | Commerciale | 70 | 60 | 58,1 | 47,5 | - | - |
| R17 | PT | Commerciale | 70 | 60 | 46,8 | 36,2 | - | - |
| | P1 | Commerciale | 70 | 60 | 50,8 | 40,3 | - | - |
| AP_01 | H=4m | Area protetta | 70 | 60 | 51,2 | 50,4 | - | - |
| AP_02 | H=4m | Area protetta | 70 | 60 | 62,4 | 51,7 | - | - |
| AP_03 | H=4m | Area protetta | 70 | 60 | 63,8 | 53,1 | - | - |
| AP_04 | H=4m | Area protetta | 70 | 60 | 63,2 | 52,6 | - | - |

Tabella 2-23 Scenario Post Operam - Livelli acustici calcolati in prossimità dei ricettori (1 metro dalla facciata)

Nel complesso i risultati del modello di simulazione hanno messo in evidenza una condizione di esposizione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al disotto dei limiti normativi.

Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto

Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di due postazioni di monitoraggio, poste in prossimità dei ricettori R_13 e R_05.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.

2.8.3 Rapporto opera ambiente

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'asse stradale della statale 685 "delle tre valli umbre".

In particolare è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'area di studio e condotta una campagna fonometrica il giorno 20/02/2022 al fine di definire le caratteristiche del rumore ambientale allo stato attuale e di verificare l'affidabilità del modello (SoundPlan 8.2) utilizzato per la simulazione acustica: affidabilità che è stata dimostrata confrontando i livelli acustici calcolati dal software e i valori registrati, durante l'indagine fonometrica, dalla postazione RUM_01 ubicata nel comune di Sant'Anatolia di Narco.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal traffico veicolare, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato sia nella configurazione attuale che in quella di progetto. I flussi di traffico, determinati dallo studio trasportistico, si riferiscono allo scenario in previsione all'anno 2036 in cui si ipotizza l'entrata in esercizio dell'infrastruttura. A partire dai dati di traffico, distinti in veicoli leggeri e pesanti, è stato simulato lo scenario post operam nei due periodi di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00-6:00) definiti dalla normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico.

Nel complesso i risultati del modello di simulazione hanno messo in evidenza una condizione di esposizione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al disotto dei limiti normativi.

Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto

Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di due postazioni di monitoraggio, poste in prossimità dei ricettori R_13 e R_05.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.