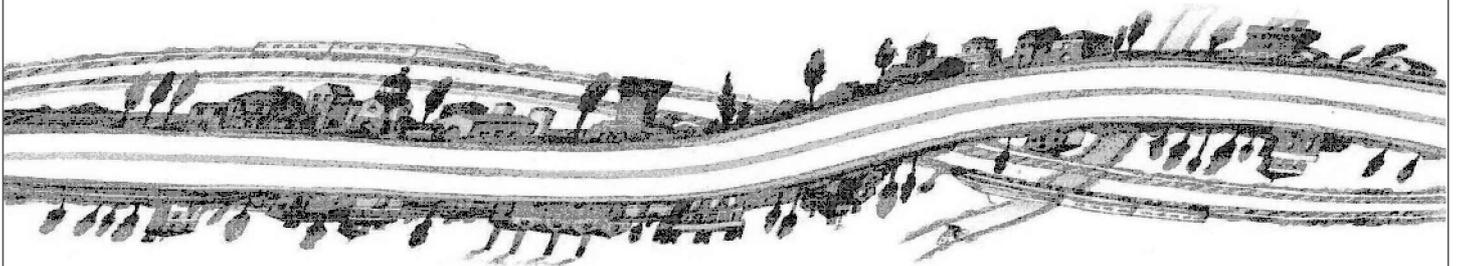


AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

**INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO E SIA COME RICHIESTO
 CON COMUNICAZIONE PROT. DVA-2013-0014126 DEL 17.06.2013
 DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
 E DEL MARE (MATTM)**



SEZIONE NOTA MATTM: GENERALE

SINTESI DEGLI IMPATTI DEL PROGETTO - RELAZIONE

IL PROGETTISTA

 Arch. Sergio Beccarelli
 Ord. Arch. Prov. PR n. 377


IL CONCESSIONARIO

 Autostrada Regionale
 Cispadana S.p.A.
 IL PRESIDENTE
 Graziano Pettuzzi



IDENTIFICAZIONE ELABORATO

ALLEGATO GEN 1.1.2.1

DATA: LUGLIO 2013

SCALA:

INDICE

1.	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI	3
2.	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE E SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO	6
2.1.	PREMESSA.....	6
2.2.	SINTESI DELL'ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PLANO-ALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO IL CASEIFICIO RAZIONALE NOVESE IN COMUNE DI NOVI DI MODENA	9
2.3.	SINTESI DELL'ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PLANO-ALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO L'ATTRAVERSAMENTO DEL PANARO ED IL SISTEMA DEI TERRENI DELLE PARTECIPANZE, NEL COMUNE DI CENTO.....	11
2.4.	SINTESI DELL'ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PLANO-ALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO I COMUNI DI S. AGOSTINO, POGGIO RENATICO E MIRABELLO (FE)	13
2.5.	GIUDIZIO DI IMPATTO COMPLESSIVO E SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE FINALE DI TRACCIATO	16
3.	SINTESI DEGLI IMPATTI DEL TRACCIATO AUTOSTRADALE PRESCELTO	17
3.1.	PREMESSA.....	17
3.2.	ATMOSFERA	19
3.3.	RUMORE	20
3.4.	VIBRAZIONI	24
3.5.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	26
3.6.	ACQUE SUPERFICIALI	27
3.7.	ACQUE SOTTERRANEE	35
3.8.	VEGETAZIONE E FLORA.....	35
3.9.	FAUNA.....	36
3.10.	ECOSISTEMI.....	37
3.11.	SISTEMA AGRICOLO, AGROALIMENTARE E RURALE	38

3.12. PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO – CULTURALE	40
3.13. SALUTE E BENESSERE DELL'UOMO	41
3.14. SISTEMA SOCIO – ECONOMICO.....	42
3.15. SINERGIE D'IMPATTO AMBIENTALE	43

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

La presente relazione si inserisce nel contesto della documentazione prodotta ai fini di rispondere alle richieste di chiarimenti ed integrazioni formulate dal Ministero dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con lettera prot. DVA-2013-0014126 del 17/06/2013 relativamente al procedimento di VIA avente ad oggetto il Progetto Definitivo dell'Autostrada Regionale Cispadana dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13.

Nello specifico, la prescrizione individuata con la codifica **1.2** nel documento **Relazione Generale** riporta le seguenti indicazioni:

“ Considerato che per ognuna delle alternative progettuali di tracciato sono stati individuati gli impatti sulle diverse matrici ambientali, si chiede che venga prodotto un documento di sintesi che riporti la soluzione definitiva del tracciato e ne riassume gli impatti relativi, motivandone la scelta “.

Al fine di ottemperare a quanto richiesto dalla osservazione in oggetto, la presente documentazione ha quindi la finalità di illustrare con opportuna sintesi l'analisi degli impatti effettuata all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), sia in relazione alla valutazione afferente alle alternative progettuali di tracciato, che per quella relativa alla soluzione di tracciato del progetto definitivo.

Tutto ciò premesso, si vuole di seguito fornire una breve illustrazione del percorso metodologico e della natura del processo valutativo degli impatti contenuta nello SIA.

La metodologia utilizzata per la valutazione degli impatti ambientali indotti dal progetto ha utilizzato una matrice di tipo “qualitativo” che prevede coppie di giudizi per ogni impatto (*Metodo Bresso – pubblicato nel 1994*), opportunamente modificata per renderla maggiormente efficace rispetto al caso studio in esame.

Tale metodo consiste nella disaggregazione di ciascun criterio in quattro coppie di giudizi qualitativi per ogni impatto, giudizi basati:

- ⇒ sul perdurare del tempo (**lungo termine-breve termine**);
- ⇒ sulla reversibilità (**reversibile-non reversibile/stabile**);
- ⇒ sull'intensità (**lieve-cospicuo/grave**);
- ⇒ sull'ambito di influenza (**locale-strategico**).

In tale modo è possibile ricondurre ad un sistema di semplice uso e comprensione, tutto l'insieme degli impatti; questo approccio è stato preferito ad altri possibili, più complessi e basati sul calcolo, proprio per l'immediatezza e la semplicità d'uso. Come detto, il metodo Bresso, che è sostanzialmente un metodo matriciale qualitativo, è stato “modificato”, al fine di passare dalle quattro coppie di giudizi qualitativi per ogni impatto, ad una scala ordinale di valori basata su giudizi quantitativi.

Si sottolinea che la metodologia di valutazione applicata in sede di SIA risulta coerente con le indicazioni riportate nel "**Piano di Lavoro per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale**", redatto ai sensi del Titolo III, art. 21 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e ss. mm. e li., al fine di attivare la fase di "Definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale". Tale documento ricordiamo è stato oggetto dell'istruttoria tecnica da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS (CTVIA), confluita nel Parere di cui alla nota Prot. N. 2011 0016939 del 13.07.2011, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), che rappresenta l'autorità competente della procedura di cui al citato art. 21, ed altresì dell'istruttoria tecnica complementare operata, sulla medesima documentazione, dal Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale della Regione Emilia Romagna, di cui alla relativa nota PG.2011.0124243 del 18.05.2011.

Come premesso il Parere del MATTM di cui alla nota precedente, definisce che il metodo di analisi prescelto per la valutazione (il metodo Bresso "modificato"), sia applicato esclusivamente nella fase di valutazione comparativa propedeutica alla selezione delle alternative.

Nel medesimo parere ministeriale, di cui alla nota Prot. N. 2011 0016939 del 13.07.2011, il MATTM ha, altresì, evidenziato esplicitamente che i criteri di selezione e attribuzione dei pesi e dei giudizi sulle componenti ambientali a base del processo di valutazione comparata venissero condivisi con il pubblico interessato, anche attraverso criteri di valutazione e progettazione partecipata. Per ottemperare a quest'ultima richiesta, è stata implementata una fase di indagine sociale volta all'ascolto delle comunità locali, dettagliatamente illustrata nell'**Allegato C - Documento di ottemperanza al parere ministeriale approvato con nota prot. n. 2011 0016939 in data 13.07.2011 in merito alla condivisione con il pubblico interessato della valutazione ambientale.**

Tale indagine si è basata sull'utilizzo di due diversi strumenti di ricerca:

- Interviste qualitative semi- strutturate, rivolte agli stakeholder del territorio considerato;
- Indagine demoscopica quantitativa rivolta ad un campione stratificato casuale della popolazione interessata e realizzata telefonicamente.

Entrambe le indagini hanno analizzato molteplici aspetti relativi al progetto della Cispadana, soffermandosi in particolar modo sull'analisi dei criteri della matrice Bresso, così da poter produrre dei risultati comparabili con quelli prodotti dai tecnici analisti e valutatori ambientali, in un'ottica descrittiva e integrativa.

Pertanto, in ottemperanza a questa prescrizione, la valutazione degli impatti delle alternative di tracciato e del tracciato definitivo, è stata effettuata applicando la sopra descritta metodologia Bresso con due percorsi metodologici differenti: per il confronto tra le alternative è stato utilizzando il Bresso "modificato" arrivando ad una quantificazione numerica dell'impatto, mentre per la valutazione degli impatti in fase di cantiere ed esercizio del tracciato prescelto, la valutazione con il metodo Bresso si attestata alla fase qualitativa.

L'elaborato 6289_PD_0_000_00000_0_IA_RG_07_A "*Quadro di riferimento ambientale – Impatti del progetto e interventi di mitigazione e compensazione ambientale 1/2*" riporta il confronto tra le alternative, nei tre ambiti territoriale individuati (Novi, Partecipanza Agraria di Cento, Sant'Agostino), effettuato mediante

il metodo Bresso “modificato” che riporta una matrice di tipo quali-quantitativo. Il confronto è stato effettuato sulla base degli impatti previsti, sintetizzati in un elenco di fattori relativi alla fase di esercizio, relativizzati alle componenti ambientali e sociali analizzate. I risultati hanno permesso di definire la scelta delle alternative meno impattanti e quindi del tracciato definitivo.

Una volta definita la configurazione finale, il tracciato di Progetto Definitivo è stato valutato mediante matrici di tipo qualitative afferenti sempre al metodo Bresso, relative sia alla fase di cantiere che alla fase di esercizio. Tali analisi sono contenute all'interno dell'elaborato 6290_PD_0_000_00000_0_IA_RG_08_A “Quadro di riferimento ambientale – Impatti del progetto e interventi di mitigazione e compensazione ambientale 2/2”.

Quanto sopra descritto è schematizzato nella immagine seguente, che riassume la struttura del processo valutativo effettuato all'interno del SIA.

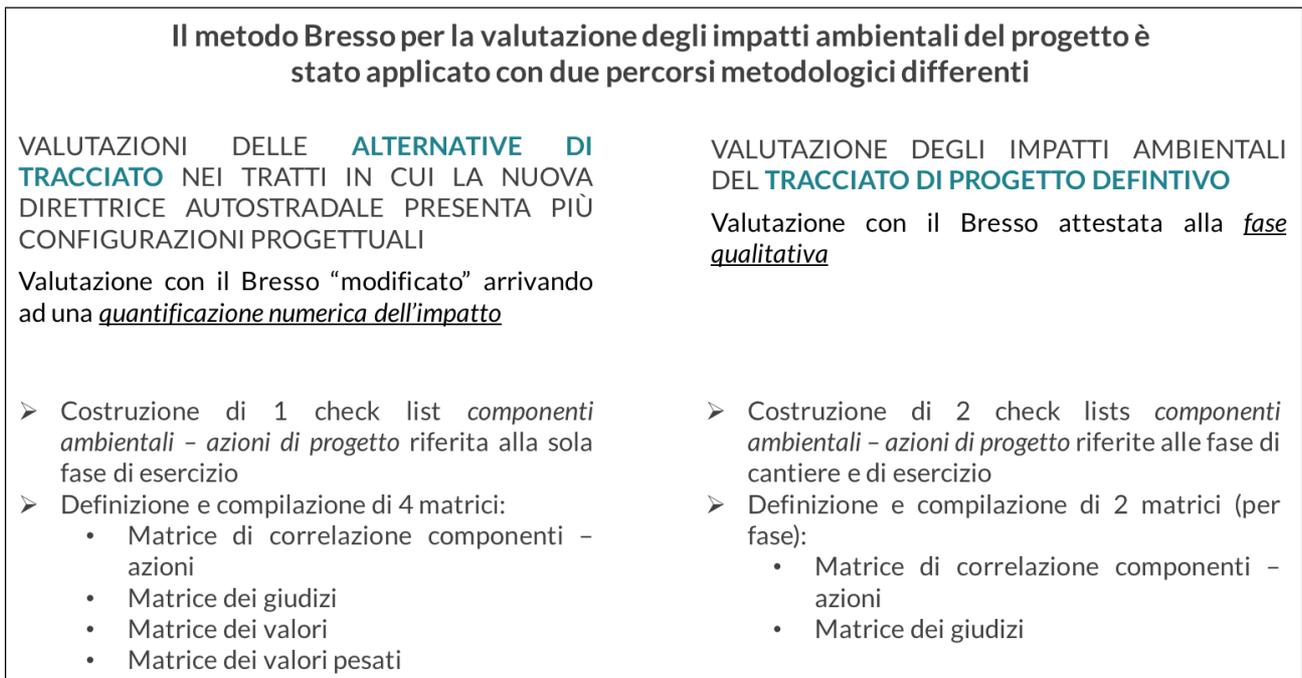


FIGURA 2.1-1 – SCHEMA RIASSUNTIVO DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

L'impostazione metodologica della presente relazione integrativa si articola quindi nelle seguenti sezioni argomentative:

- **capitolo 2.** VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE E SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO: in questa sezione vengono sintetizzati gli esiti delle analisi ed i risultati emersi nello SIA in relazione al percorso di valutazione degli impatti relativi ai tratti autostradali che presentano soluzioni alternative di progetto.
- **capitolo 3.** SINTESI DEGLI IMPATTI DEL TRACCIATO AUTOSTRADALE PRESCELTO: in questa sezione vengono sintetizzati gli esiti delle analisi ed i risultati emersi nello SIA in relazione valutazione degli impatti relativi (fase di cantiere ed esercizio) al tracciato autostradale prescelto.

2. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE E SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO

2.1. PREMESSA

Le alternative che sono state oggetto di valutazione comparativa rispetto a tutte le matrici ambientali all'interno dello SIA, hanno interessato i seguenti ambiti territoriali:

1. **soluzioni plano-altimetriche alternative** del tratto autostradale ricadente presso il caseificio razionale Novese in comune di Novi di Modena (MO);
2. **soluzioni plano-altimetriche alternative** del tratto autostradale ricadente presso il sistema dei terreni delle Partecipanze, nel comune di Cento (FE);
3. **soluzione plano-altimetriche alternative** del tratto autostradale ricadente presso i comuni di S. Agostino, Poggio Renatico e Mirabello (FE).

Il seguente schema grafico consente di individuare e codificare i differenti tratti autostradali rispetto alle rispettive alternative.

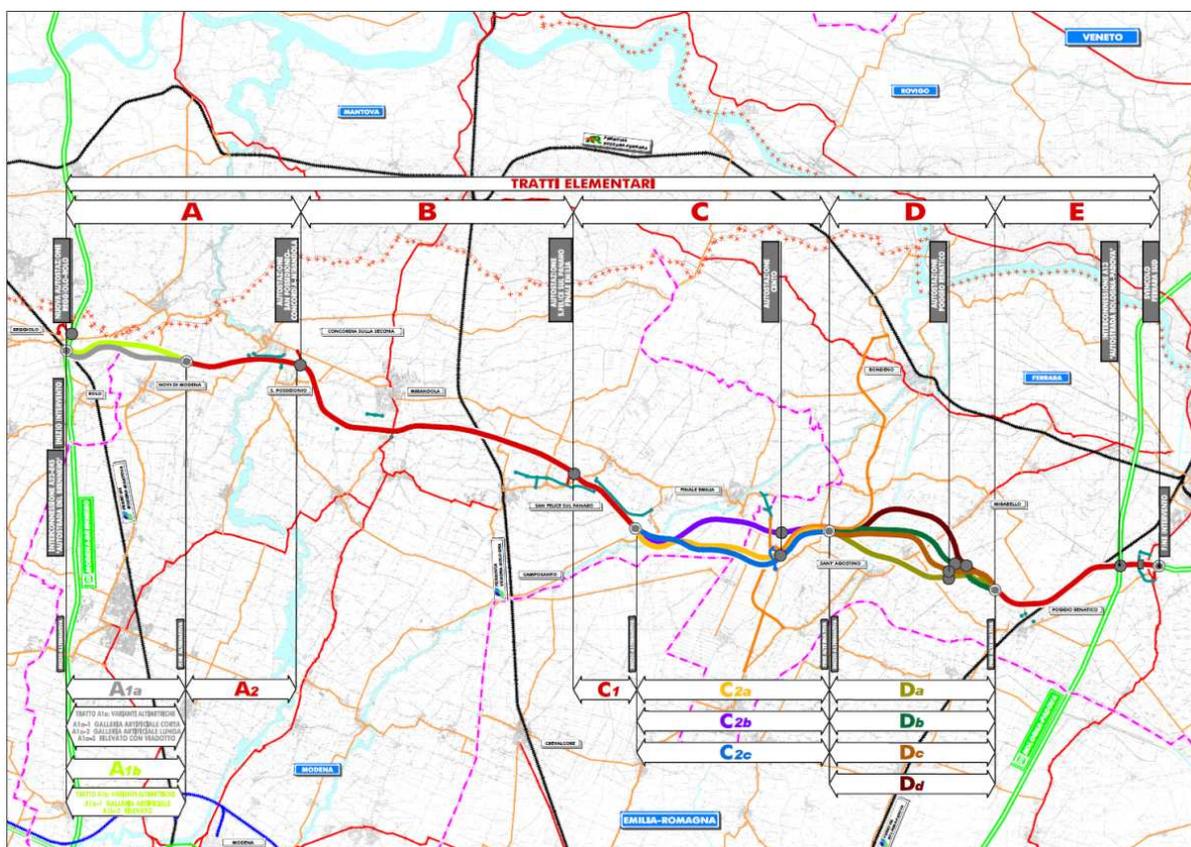


FIGURA 2.1-1 – COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO DELLE ALTERNATIVE

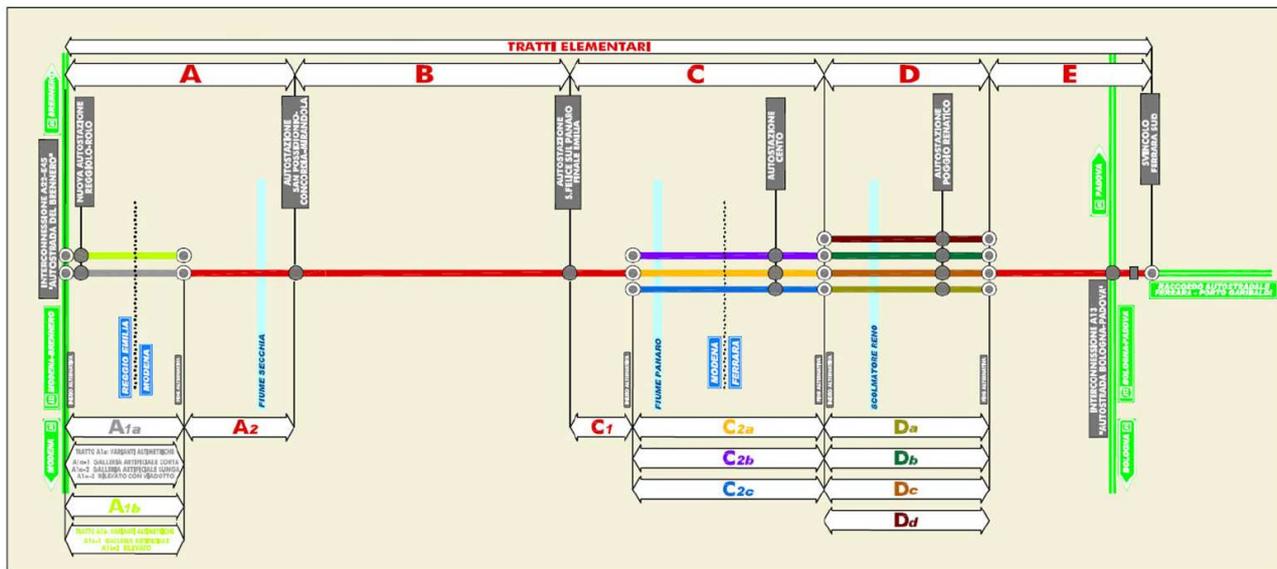


FIGURA 2.1-2 – SCHEMA PLANIMETRICO CON INDICAZIONE DELLA SUDDIVISIONE DEI TRATTI AUTOSTRADALI E DELLE RELATIVE ALTERNATIVE DI TRACCIATO SIA ALTIMETRICHE, CHE PLANO-ALTIMETRICHE

Si riporta di seguito una breve descrizione dei tratti che presentano varianti plano-altimetriche di tracciato.

Il tratto “A” si attesta tra lo svincolo di interconnessione tra la nuova autostrada regionale Cispadana e l’autostrada A22 e l’autostazione di “San Possidonio, Mirandola e Concordia”. Il tratto interessa le Province di Reggio Emilia e Modena. In corrispondenza dell’ambito di tracciato afferente al comune di Novi di Modena, presso il Caseificio Razionale Novese, si verifica la necessità di valutare un’alternativa planimetrica del corpo autostradale di progetto rispetto alla configurazione sviluppata in sede di progetto preliminare. In relazione a tale aspetto si è provveduto a suddividere il tratto “A” in due ulteriori sub-tratti: “A1” e “A2”. Il **sub-tratto “A1” è interessato da un’alternativa planimetrica**; ne consegue che per operare un’analisi comparativa tale sub-tratto deve presentare due differenti configurazioni altimetriche, e più precisamente: **sub-tratto “A1a” configurazione planimetrica del progetto preliminare**; **sub-tratto “A1b” configurazione planimetrica alternativa con passaggio a nord del caseificio**. Ciascuna delle suddette alternative planimetriche è a sua volta caratterizzata, rispettivamente, da tre e due possibili configurazioni altimetriche alternative. Nello specifico l’alternativa A1a presenta tre alternative planimetriche, ovvero in trincea corta (**A1a-1**), in trincea lunga con galleria artificiale (**A1a-2**) e in rilevato con viadotto (**A1a-3**), mentre l’alternativa A1b presenta due alternative altimetriche, ovvero in trincea lunga con galleria artificiale (**A1b-1**) e in rilevato (**A1b-2**). Il **sub-tratto “A2” non è interessato da alcuna alternativa** e, pertanto, in sede di SIA è stato valutato rispetto alla configurazione plano-altimetrica del progetto preliminare, ovviamente beneficiando di tutti gli approfondimenti tecnici ed ambientali che sono stati operati nell’ambito del livello definitivo della progettazione.

Il tratto “C” si sviluppa nelle Province di Modena e Ferrara. Il tratto ha inizio all’autostazione di “San Felice sul Panaro e Finale Emilia” e termina in corrispondenza della progressiva di inizio del tratto “D”, poco oltre all’autostazione di “Cento”.

In corrispondenza dell'ambito di tracciato afferente all'attraversamento del Fiume Panaro e al "Sistema dei Terreni delle Partecipanze", nel Comune di Cento, si è verificata la necessità di valutare due diverse alternative plano-altimetriche del corpo autostradale rispetto alla configurazione sviluppata in sede di progetto preliminare. Lo studio di tali alternative ha la finalità di valutare due soluzioni di tracciato (una posta più a nord ed una più a sud rispetto al corridoio del progetto preliminare), al fine di comprendere se tali ipotesi possano consentire una più efficiente azione di mitigazione dell'impatto indotto dall'infrastruttura autostradale sul sistema dei terreni delle Partecipanze di Cento. In relazione a tale aspetto si è provveduto a suddividere il tratto "C" in due ulteriori sub-tratti: "C1" e "C2". **Il sub-tratto "C1" non è interessato da alcuna alternativa** e, pertanto, in sede di SIA è stato valutato rispetto alla configurazione plano-altimetrica del progetto preliminare, ovviamente beneficiando di tutti gli approfondimenti tecnici ed ambientali che sono stati operati nell'ambito del livello definitivo della progettazione. **Il sub-tratto "C2" è interessato da due alternative plano-altimetriche rispetto alla configurazione di PP; ne consegue che per operare un'analisi comparativa tale sub-tratto deve presentare tre differenti configurazioni plano-altimetriche, e più precisamente: sub-tratto "C2a" configurazione plano-altimetrica del progetto preliminare, sub-tratto "C2b" configurazione plano-altimetrica alternativa nord e sub-tratto "C2c" configurazione plano-altimetrica alternativa sud.**

Il tratto "D" si sviluppa interamente nella Provincia di Ferrara. Il tratto ha inizio alla progressiva di termine del tratto "C", poco oltre all'autostazione di "Cento" e termine in corrispondenza della progressiva di inizio del tratto "E", ad est dell'autostazione di "Poggio Renatico". In corrispondenza dell'ambito di tracciato ricadente nel Comune di Sant'Agostino, si verifica la necessità di valutare tre alternative (due che interferiscono con il Comune di Mirabello ed una che non interferisce con lo stesso) plano-altimetriche del corpo autostradale rispetto alla configurazione sviluppata in sede di progetto preliminare. Lo studio di tali alternative ha la finalità di valutare soluzioni di tracciato poste più a nord rispetto al corridoio del progetto preliminare, al fine di comprendere se tali ipotesi possano consentire una più efficiente azione di mitigazione dell'impatto indotto dall'infrastruttura autostradale rispetto agli abitati di Sant'Agostino e di san Carlo (frazione dello stesso Capoluogo). In relazione a tale aspetto il tratto "D" non è stato suddiviso in subtratti, ma è caratterizzato da tre differenti configurazioni plano-altimetriche estese da inizio a fine tratto, e più precisamente: **configurazione plano-altimetrica del progetto preliminare – alternativa Da; prima configurazione plano-altimetrica interferente con il comune di Mirabello – alternativa Db, configurazione plano-altimetrica non interferente con il comune di Mirabello – alternativa Dc e seconda configurazione plano-altimetrica interferente con il comune di Mirabello – alternativa Dd.**

Come illustrato al capitolo 1, la valutazione degli impatti delle alternative di tracciato è stata effettuata utilizzando il Bresso "modificato" arrivando ad una quantificazione numerica dell'impatto e ad una classificazione gerarchica delle alternative in esame.

Nei capitoli seguenti si riporta una breve sintesi dei risultati emersi nello SIA in relazione alla valutazione degli impatti delle alternative plano-altimetriche di tracciato.

2.2. SINTESI DELL'ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PLANO-ALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO IL CASEIFICIO RAZIONALE NOVESE IN COMUNE DI NOVI DI MODENA

Si espone di seguito un quadro riepilogativo che esprime il giudizio di sintesi per le singole componenti ambientali analizzate nello SIA in relazione alle cinque alternative di progetto afferenti all'ambito territoriale di Novi. Accorpendo le componenti ambientali per macrotemi è possibile sintetizzare i seguenti elementi:

Fattori critici (emissioni in atmosfera e produzione di rumore): tutte e cinque le alternative di tracciato ricadono nella stessa categoria di impatto (LT-NR-LV-LC) per quanto riguarda l'atmosfera. Anche per quanto riguarda le componenti ambientali rumore e salute pubblica le alternative evidenziano giudizi e valori di impatto che oscillano di poco tra loro. Le configurazioni in trincea con galleria artificiale comportano in generale un minor impatto.

Fattori abiotici (acque superficiali, sotterranee, suolo e sottosuolo): Il corridoio basso a sud del caseificio razionale novese (alternative A1a-1, A1a-2, A1a-3) risulta preferibile rispetto al corridoio alto (alternative A1b-1, A1b-2). Inoltre le configurazioni in trincea (alternative A1a-1, A1a-2, A1b-1) comportano un impatto significativamente negativo per quanto riguarda il sottosuolo e l'interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo.

Fattori biotici (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi): Il corridoio basso a sud del caseificio razionale Novese (alternative A1a-1, A1a-2, A1a-3) risulta nettamente preferibile rispetto al corridoio alto (alternative A1b-1, A1b-2), in quanto comporta un incidenza nettamente inferiore nei confronti della ZPS "Siepi di Resega e Foresto". Inoltre la configurazione in rilevato (A1a-3), risulta maggiormente mitigabile rispetto alle configurazioni in trincea corta e lunga, in relazione al tema della frammentazione territoriale.

Agricoltura e paesaggio: per quanto riguarda il tema del consumo di suolo e dell'impatto sul sistema agricolo dell'area, le soluzioni in rilevato comportano un minore ingombro; inoltre il corridoio alto genera un impatto maggiore rispetto al basso in relazione al tema della frammentazione aziendale, comportando il frazionamento tra caseificio ed allevamenti. Per quanto riguarda il paesaggio, le soluzioni esprimono valori allineati, con una lieve preferibilità per le soluzioni in trincea.

Sistema socio-economico: tutte le soluzioni comportano un impatto positivo per il sistema socio-economico dell'area. Le configurazioni in rilevato (A1a-3 e A1b-2) comportano un beneficio positivo maggiore, ancorché di lieve entità, rispetto alle configurazioni in trincea (alternative A1a-1, A1a-2, A1b-1), in quanto consentono di sfruttare "l'effetto vetrina" sul caseificio e quindi sull'offerta di prodotti dell'azienda agroalimentare del territorio locale.

La valutazione comparativa quali-quantitativa, operata in sede di SIA rispetto alle differenti alternative di tracciato presenti nel tratto autostradale "A1", qualificate più precisamente come: **"Soluzioni plano-altimetriche alternative del tratto autostradale ricadente presso il caseificio razionale Novese in comune di Novi di Modena"** ha evidenziato il seguente quadro di sintesi:

ALTERNATIVA	VALORE COMPLESSIVO
A1a-1	-34,7
A1a-2	-36,20
A1a-3	-27,93
A1b-1	-51,87
A1b-2	-43,88

TABELLA 2.2-1 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI AFFERENTI AI GIUDIZI PESATI

Ne consegue che la configurazione afferente all'alternativa **A1a-3** presenta un quadro complessivo di impatti significativamente minore rispetto alle omologhe alternative funzionali considerate.

Il percorso valutativo si è perfezionato, pertanto, **con l'assunzione dell'alternativa A1a-3**, corrispondente alla configurazione geometrica e funzionale del tratto autostradale A1 in rilevato e con giacitura a sud del Caseificio Razionale Novese, nonché con il superamento dell'interferenza con la S.P. n° 413 "Romana" e con il canale Busatello mediante un viadotto a quattro campate, quale soluzione progettuale in grado di offrire la migliore interpretazione funzionale, trasportistica e di compatibilità ambientale del tratto autostradale di riferimento.

La soluzione **A1a-3** è stata pertanto sviluppata nell'ambito del livello definitivo della progettazione ed ha concorso ad integrare le caratteristiche geometriche e funzionali complessive dell'intero tracciato dell'Autostrada Regionale Cispadana.

2.3. SINTESI DELL'ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PLANO-ALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO L'ATTRAVERSAMENTO DEL PANARO ED IL SISTEMA DEI TERRENI DELLE PARTECIPANZE, NEL COMUNE DI CENTO

Si espone di seguito un quadro riepilogativo che esprime il giudizio di sintesi per le singole componenti ambientali analizzate nello SIA in relazione alle tre alternative di progetto afferenti all'ambito territoriale di Cento. Accorpando le componenti ambientali per macrotemi è possibile sintetizzare i seguenti elementi:

Fattori critici (emissioni in atmosfera e produzione di rumore): tutte e tre le alternative di tracciato ricadono nella stessa categoria di impatto per quanto riguarda l'atmosfera, ancorchè la soluzione C2b, che interessa l'abitato di Alberone, evidenzia un giudizio di impatto maggiore. La componente rumore evidenzia un impatto maggiormente significativo della soluzione "alta" C2b, in quanto interessa un elevato numero di ricettori. Anche la componente salute pubblica evidenzia giudizi perfettamente allineati rispetto alle componenti rumore e atmosfera.

Fattori abiotici (acque superficiali, sotterranee, suolo e sottosuolo): i tre corridoi esprimono tutto sommato valori allineati, riconducibili alle medesime classi di impatto. La configurazione in trincea con galleria artificiale (alternativa C2a) comporta un impatto significativamente negativo per quanto riguarda il sottosuolo e l'interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo.

Fattori biotici (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi): tutte e tre le alternative di tracciato ricadono nella stessa classe di impatto, tuttavia emerge come la C2b risulti con un valore di impatto lievemente più negativo, in relazione alla maggiore lunghezza del tracciato che comporta una conseguente frammentazione ecosistemica a più ampia scala territoriale.

Agricoltura e paesaggio: per quanto riguarda il tema del consumo di suolo e dell'impatto sul sistema agricolo dell'area, la soluzione C2c comporta complessivamente una minore interferenza. La soluzione C2b non interferisce con il vincolo delle Partecipanze agrarie di Cento; in relazione al medesimo vincolo, la soluzione C2c, comporta una minor interferenza rispetto alla C2a. Per quanto riguarda il paesaggio, le soluzioni esprimono valori allineati, evidenziando tuttavia un maggior impatto della soluzione C2b, in quanto interferisce per un lungo tratto con un ambito agricolo e paesistico di valore lungo la sponda destra del Panaro.

Sistema socio-economico: tutte le soluzioni comportano un impatto positivo per il sistema socio-economico dell'area, con una lieve preferibilità per la soluzione **C2c**.

La valutazione comparativa quali-quantitativa, operata in sede di SIA rispetto alle differenti alternative di tracciato presenti nel tratto autostradale "C2", qualificate più precisamente come: "Soluzioni plano-altimetriche alternative del tratto autostradale ricadente presso l'attraversamento del Panaro ed il sistema dei terreni delle Partecipanze, nel comune di Cento" ha evidenziato il seguente quadro di sintesi:

ALTERNATIVA	VALORE COMPLESSIVO
C2a	-44,31
C2b	-40,74
C2c	-32,01

TABELLA 2.3-1 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI AFFERENTI AI GIUDIZI PESATI

Ne consegue che la configurazione afferente all'alternativa **C2c** ha presentato un quadro complessivo di impatti significativamente minore rispetto alle omologhe alternative funzionali considerate.

Il percorso valutativo si è perfezionato, pertanto, con l'assunzione dell'alternativa **C2c**, corrispondente alla configurazione geometrica e funzionale del tratto autostradale C2 con giacitura interagente con l'ambito di tutela della Partecipanza Agraria di Cento, significativamente inferiore rispetto alla configurazione progettuale C2a; tale soluzione inoltre non genera, nel tratto di attraversamento della Partecipanza, alcuna alterazione funzionale del sistema irriguo superficiale e della struttura agricola del sistema di conduzione dei terreni, la cui maglia è costituita dal sistema dei "tramorelli". Il tracciato, infatti, rispetta l'orditura caratteristica del territorio agricolo, inserendosi nel contesto rurale delle Partecipanze, senza interferire con il relativo reticolo idraulico irriguo, ciò in ragione sia della giacitura prevalente dell'infrastruttura, caratterizzata da un perfetto parallelismo rispetto al corso dei "tramorelli", sia per le dimensioni del relativo corpo autostradale. Questa soluzione progettuale, è altresì contraddistinta da una configurazione in rilevato, funzionale al superamento delle molteplici interferenze idrauliche ed infrastrutturali presenti nel corridoio territoriale interessato dal tracciato. Non si verifica, inoltre, la potenziale interferenza subita dal canale Salione, corso d'acqua che corre in aderenza al tracciato della S.P. N°6, ciò in ragione delle soluzioni progettuali adottate. Il suddetto corpo idrico, infatti, conserva le proprie caratteristiche morfologiche ed idrauliche, anche nel tratto potenzialmente interferente con l'autostrada, in quanto l'infrastruttura supera in rilevato, mediante idoneo manufatto, l'incisione idrografica del canale stesso, senza generare, pertanto, alcuna alterazione del relativo profilo idraulico. Essa presenta un grado di impatto sul sistema insediativo e rispetto alla popolazione esposta alle azioni di progetto sostanzialmente analogo alla soluzione C2a; ciò in ragione del numero equivalente degli organismi insediativi interferiti.

Infine, la particolare configurazione altimetrica che il tracciato afferente alla soluzione C2c deve necessariamente assumere per superare l'interferenza con il canale consorziale Palata-Reno consente di oltrepassare con idoneo manufatto anche la S.P. n° 41, evitando la realizzazione della deviazione della strada stessa e le relative intersezioni a rotatoria previste nella soluzione C2a.

Tale semplificazione progettuale consente di ottimizzare ulteriormente la mitigazione complessiva del tracciato autostradale in termini sia ambientali che paesaggistici, riducendo altresì il sedime complessivo del tratto autostradale in ragione di una minore occupazione di suolo.

La soluzione **C2c** è stata pertanto sviluppata nell'ambito del livello definitivo della progettazione ed ha concorso ad integrare le caratteristiche geometriche e funzionali complessive dell'intero tracciato dell'Autostrada Regionale Cispadana.

2.4. SINTESI DELL'ESITO DELLA VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI PLANO-ALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO I COMUNI DI S. AGOSTINO, POGGIO RENATICO E MIRABELLO (FE)

Si espone di seguito un quadro riepilogativo che esprime il giudizio di sintesi per le singole componenti ambientali analizzate nello SIA in relazione alle quattro alternative di progetto afferenti all'ambito territoriale di Sant'Agostino. Accorpendo le componenti ambientali per macrotemi è possibile sintetizzare i seguenti elementi:

Fattori critici (emissioni in atmosfera e produzione di rumore): tutte e quattro le alternative di tracciato ricadono nella stessa classe di impatto, sia per l'atmosfera (LT-NR-LV-LC) che per il rumore (LT-RV-LV-LC). All'interno della medesima classe di impatto la Dd risulta lievemente preferibile, rispetto alle altre alternative, in quanto attraversa un contesto territoriale scarsamente antropizzato con presenza di pochi ricettori residenziali. Anche la componente **salute pubblica** evidenzia giudizi perfettamente allineati rispetto alle componenti rumore e atmosfera, confermando un impatto tutto sommato simile per le quattro alternative.

Fattori abiotici (acque superficiali, sotterranee, suolo e sottosuolo): il corridoio "centrale" risulta preferibile rispetto al corridoio "alto" e "basso" in relazione all'interferenza con le presenti componenti. In particolare quindi, le alternative Db e Dc, presentano valori di impatto meno negativi rispetto alle alternative Da (corridoio basso) e Dd (corridoio alto).

Fattori biotici (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi): tutte e quattro le alternative di tracciato ricadono nella stessa classe di impatto, tuttavia emerge come la Dd risulti con un valore di impatto più negativo, in relazione sia, al fatto che interessa zone con un minor grado di antropizzazione, sia alla maggiore lunghezza del tracciato che comporta una conseguente frammentazione ecosistemica a più ampia scala territoriale.

Agricoltura e paesaggio: per quanto riguarda il tema del consumo di suolo e dell'impatto sul sistema agricolo dell'area, la soluzione Dc risulta la meno impattante (su valori simili si attesta la Da), mentre nettamente peggiori risultano al Db e la Dd. Per quanto riguarda il paesaggio, le quattro soluzioni esprimono valori molto allineati, con una lieve preferibilità per la soluzione Dc.

Sistema socio-economico: tutte le soluzioni comportano un impatto positivo per il sistema socio-economico dell'area. La Da, la Dd, e la Dc sono preferibili, con quest'ultima migliore, mentre l'alternativa da comporta un

beneficio positivo minore risulta la Db, in quanto preclude la realizzazione di aree destinate a nuove espansioni.

La valutazione comparativa quali-quantitativa, operata in sede di SIA rispetto alle differenti alternative di tracciato presenti nel tratto autostradale "D", qualificate più precisamente come: "Soluzione plano-altimetriche alternative del tratto autostradale ricadente presso i comuni di S. Agostino, Poggio Renatico e Mirabello (FE)" ha evidenziato il seguente quadro di sintesi:

ALTERNATIVA	VALORE COMPLESSIVO
Da	-30,21
Db	-37,93
Dc	-28,91
Dd	-37,45

TABELLA 2.4-1 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI AFFERENTI AI GIUDIZI PESATI

Ne consegue che la configurazione afferente all'alternativa **Dc** ha presentato un quadro complessivo di impatti significativamente minore rispetto alle omologhe alternative funzionali considerate.

Il percorso valutativo si è perfezionato, pertanto, con l'assunzione dell'alternativa **Dc**, corrispondente alla configurazione geometrica e funzionale del tratto autostradale D che si sviluppa per una lunghezza complessiva di poco inferiore a 13 km, interessando i territori dei Comuni di S. Agostino e Poggio Renatico, nell'ambito della Provincia di Ferrara. Con il posizionamento del tracciato autostradale rappresentato dalla Variante di Sant'Agostino a Nord dell'abitato di S. Carlo, si individua un nuovo corridoio infrastrutturale che non opera alcuna alterazione dell'attuale dotazione viabilistica.

Il tracciato della variante inizia nel territorio del Comune di S. Agostino, prosegue verso Nord – Est fino ad attraversare il Canale scolmatore del Reno in un punto posto circa 1.300 m più a nord, rispetto al corridoio originario (Da). Aggirato a Nord l'abitato di S. Carlo, compie un'ampia curva verso Sud – Est, fino a raccordarsi con un flesso al tracciato originario poco dopo il cavalcavia di via degli Ortolani.

La modifica del tracciato comporta anche un adeguamento della collocazione dell'autostazione di Poggio Renatico, che risulta spostata 600 m a Nord-Est rispetto alla configurazione del progetto preliminare e collegata direttamente alla viabilità locale tramite via Riolo. La Variante Dc, come premesso, evita l'interferenza con il tratto già in esercizio della Cispadana dallo svincolo a più livelli con Via Quattro Torri, fino all'intersezione a rotatoria con la S.P. n°35 "S. Carlo – Poggio Renatico" e quindi non risulta più necessaria la realizzazione della viabilità complementare "Variante alla S.P. n°35 "S. Carlo - Poggio Renatico", che nel nell'alternativa Da (e, pertanto, anche in sede di progettazione preliminare) è prevista a servizio locale in sostituzione delle nuove funzioni autostradali.

La valutazione che scaturisce dall'analisi effettuata in base agli impatti prodotti sulle componenti ambientali interferite dalle azioni di progetto, permette di affermare che la soluzione alternativa Dc garantisce nel

complesso, a parità di funzionalità trasportistica, una migliore compatibilità ambientale rispetto alle alternative di tracciato comparate.

La soluzione **Dc** è stata pertanto sviluppata nell'ambito del livello definitivo della progettazione ed ha concorso ad integrare le caratteristiche geometriche e funzionali complessive dell'intero tracciato dell'Autostrada Regionale Cispadana.

2.5. GIUDIZIO DI IMPATTO COMPLESSIVO E SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE FINALE DI TRACCIATO

Alla luce dell'analisi svolta in relazione alla valutazione comparativa degli impatti afferenti ai tratti di tracciato autostradali che presentano più configurazioni alternative, si è giunti al seguente risultato:

- tra le soluzioni plano-altimetriche alternative del tratto autostradale ricadente presso il caseificio razionale Novese in comune di Novi di Modena (MO), l'**alternativa A1a-3 è risultata preferibile**.
- tra le soluzioni plano-altimetriche alternative del tratto autostradale ricadente presso il sistema dei terreni delle Partecipanze, nel comune di Cento (FE), l'**alternativa C2c è risultata preferibile**.
- tra le soluzioni plano-altimetriche alternative del tratto autostradale ricadente presso i comuni di S. Agostino, Poggio Renatico e Mirabello (FE), l'**alternativa Dc è risultata preferibile**.

Il seguente schema grafico consente di visualizzare la configurazione finale del tracciato di progetto definitivo, che all'interno dello SIA è stato ulteriormente oggetto dell'analisi degli impatti in fase di cantiere ed esercizio.

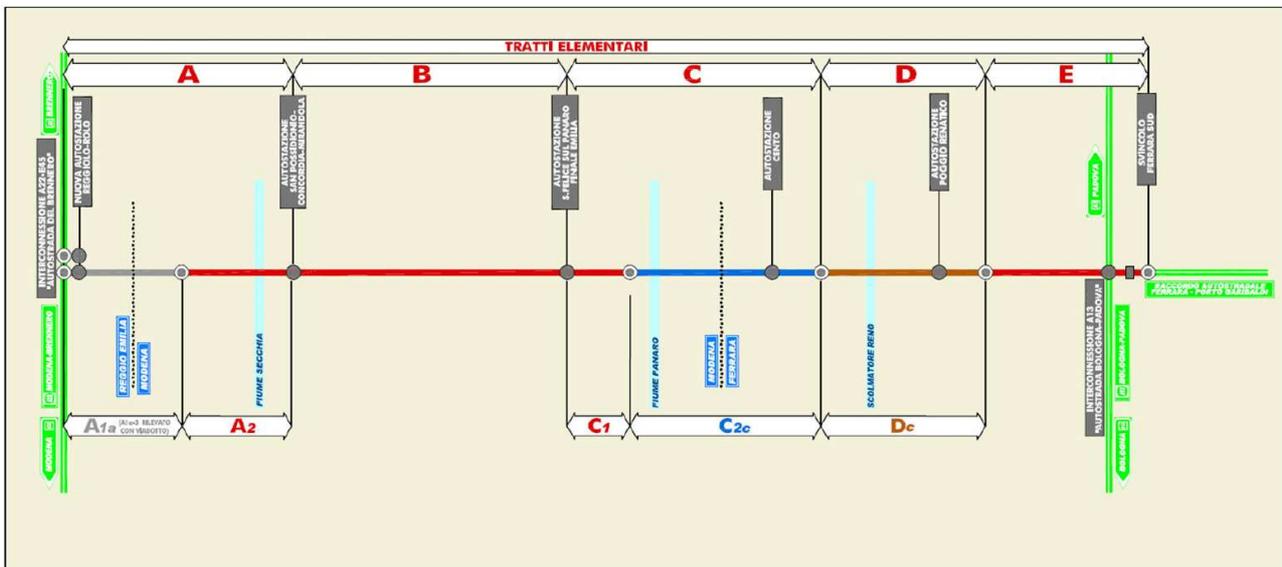


FIGURA 2.5-1 – SCHEMA PLANIMETRICO CON INDICAZIONE DELLA SUDDIVISIONE DEI TRATTI AUTOSTRADALI DELLE ALTERNATIVE PRESCELTE

3. SINTESI DEGLI IMPATTI DEL TRACCIATO AUTOSTRADALE PRESCELTO

3.1. PREMESSA

Una volta completato il percorso decisionale e consolidata la configurazione definitiva del tracciato autostradale di progetto, si perfeziona il secondo processo valutativo afferente all'analisi ed alla valutazione dei potenziali impatti ambientali generati dalle azioni del progetto, sia in fase di costruzione che di esercizio.

A differenza di quanto avviene per la valutazione delle alternative di tracciato, la stima degli impatti generati dal tracciato definitivo, dato dalla somma delle singole alternative che risultano preferibili in quanto presentano minori livelli di criticità, si limita all'individuazione di un giudizio di natura qualitativa.

Per produrre tale giudizio, all'interno dello SIA, si è proceduto alla costruzione di due diverse matrici di correlazione, strutturate in base a due diverse liste di controllo:

- La prima lista di controllo considerata riguarda il progetto proposto, descritto nella **fase di cantiere**, considerando tutte le principali attività previste per la realizzazione delle differenti configurazioni del corpo autostradale, relativo alla nuova infrastruttura. Vengono riassunte tutte le varie fasi necessarie per portare a compimento l'opera quali realizzazione del nuovo tracciato, fasi di scavo, realizzazione dei rilevati, regimazioni idrauliche ecc. e, sulla base delle attività necessarie all'esecuzione degli interventi, sono definite le azioni prodotte sulle componenti ambientali potenzialmente interferite dal processo realizzativo.
- La seconda lista di controllo prende in considerazione le azioni in **fase di esercizio**.

Definite le liste di controllo per le fasi individuate, *fase di cantiere* e *fase di esercizio*, vengono costruite delle matrici di interazione, ottenute combinando, in forma matriciale, le liste di controllo con le componenti ambientali con cui l'attività interferisce. In questo modo si ottiene una rappresentazione bidimensionale dei rapporti "causa-effetto", che rappresentano le relazioni tra le attività e i fattori ambientali su cui esse generano un eventuale impatto. La stima di tale impatto, come già anticipato, in base a quanto prescritto dal Ministero, non arriva a produrre un valore numerico quantitativo ma si limita all'identificazione di un giudizio qualitativo, basato sulle 4 coppie di giudizi individuate dal metodo Bresso (cfr. cap.1).

Nei capitoli seguenti si riporta una breve sintesi dei risultati emersi nello SIA afferenti alla valutazione degli impatti (fase di cantiere ed esercizio) emersi per ciascuna componente ambientale, in relazione alla configurazione plano-altimetrica del tracciato di progetto definitivo.

Il seguente schema grafico consente di visualizzare la configurazione finale del tracciato di progetto definitivo, con i relativi cinque tratti elementari.

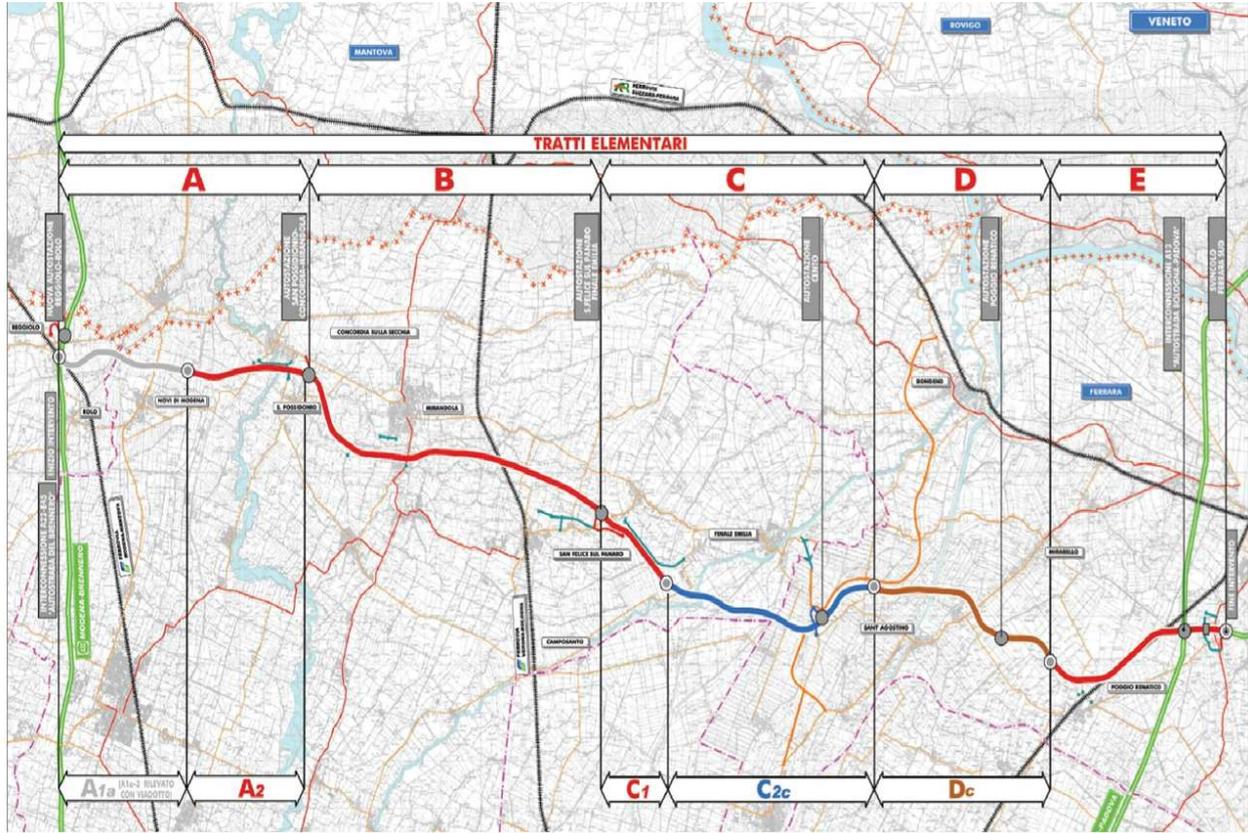


FIGURA 3.1-1 – COROGRAFIA DEL TRACCIATO PRESCELTO

3.2. ATMOSFERA

In **fase di cantiere**, i livelli di concentrazione ottenuti sono, come prevedibile, non trascurabili ma lontani dal contribuire al superamento dei limiti di legge. Per quanto concerne gli ossidi di azoto si deve oltretutto tener conto del fatto che i limiti di legge si riferiscono al solo inquinante NO₂ e non all'intera miscela NO_x ; vicino alle sorgenti inquinanti una stima cautelativa della frazione di NO₂ in NO_x non supera il 50%. Pur considerando le condizioni fortemente cautelative della simulazione, sommando le concentrazioni massime dovute ai cantieri a quelle massime dello scenario programmatico (assunte come concentrazioni di fondo), si ottengono valori sempre al di sotto dei limiti di legge. Le ricadute maggiori si verificano nelle strette vicinanze del cantiere con valori massimi prossimi ai 15 µg/m³ per l'NO_x e ai 5 µg/m³ per il PM₁₀. I due ambiti operativi si differenziano principalmente per numero e disposizione delle aree di trasporto materiali e per la presenza di punti sensibili nelle vicinanze.

Nell'ambito operativo 1 sono previste un maggior numero di aree per il trasporto materiali ma le ricadute sono circoscritte ad un'area molto prossima ai cantieri. Non si calcolano infatti ricadute significative nemmeno sugli abitati più prossimi. I valori risultano del tutto trascurabili. Le concentrazioni al suolo stimate nel presente studio sono poco significative e non producono un impatto rilevante. Il giudizio complessivo per l'ambito 1 di cantierizzazione dell'opera è quindi di impatto basso.

Nell'ambito operativo 2 è previsto un maggior numero di aree per il trasporto materiali ma le ricadute sono circoscritte ad un'area molto prossima ai cantieri. Non si calcolano infatti ricadute significative nemmeno sugli abitati più prossimi. I valori risultano del tutto trascurabili. Le concentrazioni al suolo stimate nel presente studio sono poco significative e non producono un impatto rilevante. Il giudizio complessivo per l'ambito 2 di cantierizzazione dell'opera è quindi di impatto basso.

In **fase di esercizio** la valutazione dell'impatto dell'opera sulla qualità dell'aria è stata effettuata considerando i seguenti tre scenari emissivi:

1. Programmatico 2017: situazione futura al 2017 in assenza dell' Autostrada Regionale Cispadana;
2. Progettuale 2017: situazione futura al 2017 in presenza dell' Autostrada Regionale Cispadana;
3. Progettuale 2017: situazione futura al 2030 in presenza dell' Autostrada Regionale Cispadana.

Gli scenari al 2017 ed al 2030 tengono conto dell'evoluzione del parco veicolare e degli interventi di pianificazione volti alla riduzione delle emissioni antropogeniche. L'esame delle simulazioni effettuate non evidenzia superamenti dei valori limite relativamente allo per lo Scenario Progettuale 2017. Per tale scenario sono previsti, rispetto allo Scenario Programmatico 2017, aumenti delle concentrazioni degli inquinanti primari lungo l'Autostrada regionale Cispadana e la sua connessione con l'autostrada A22 "del Brennero". Tali aumenti sono generalmente inferiori ad 1 µg/m³ per i diversi inquinanti considerati nello studio: benzene, biossido di zolfo, PM₁₀ e PM_{2.5}. Aumenti superiori ad 1 µg/m³ si stimano per il biossido per di azoto (4.5 e 10.4 µg/m³ rispettivamente per le concentrazioni medie annuali ed il 99.8 percentile delle medie orarie), per il monossido di carbonio (circa 21 µg/m³, si osservi tuttavia che per tale inquinante i limiti di legge sono valutati in mg/m³) e per gli ossidi di azoto (7.4 µg/m³ per le concentrazioni medie annuali, si

osservi tuttavia che per tale inquinante i limiti di legge sono relativi alla protezione della vegetazione e che tali superamenti sono stimati lungo l'asse autostradale). La simulazione relativa allo Scenario Progettuale 2030 presenta, rispetto allo Scenario Programmatico 2017, aumenti più contenuti dei livelli lungo l'Autostrada e significative riduzioni nelle restanti del territorio; tale risultato deriva dal fatto che per tale scenario si stimano significative riduzioni delle emissioni relativamente sia al traffico veicolare che alle altre fonti di inquinamento.

Per i due scenari Progettuali considerati, gli aumenti dei livelli degli inquinanti primari sono comunque confinati lungo l'asse autostradale e decrescono con la distanza da tale asse. A distanze superiori a 3-5 km dall'asse autostradale l'impatto dell'opera si stima essere trascurabile. Viceversa per l'ozono risultano, rispetto allo Scenario Programmatico 2017, riduzioni dei livelli lungo l'asse autostradale ove sono più elevati i livelli di monossido di azoto (NO) che consumano tale inquinante. Per tale inquinante, la simulazione relativa allo Scenario Progettuale 2030 evidenzia significativi aumenti lungo l'autostrada A22 "del Brennero" e l'autostrada A13 "Bologna-Padova".

Tale risultato deriva che in tale scenario si ipotizza l'utilizzo di un parco veicolare decisamente meno inquinante rispetto a quello considerato per lo Scenario Progettuale 2017 che determina, a sua volta, un minor consumo di tale inquinante lungo tali tratti autostradali.

3.3. RUMORE

I risultati del calcolo previsionale del rumore in **fase di cantiere** sono stati valutati con due differenti metodologie:

- per confronto con la rumorosità ante-operam;
- per confronto con i vigenti "limiti di zona" definiti sulla base della classificazione acustica del territorio comunale, ove adottata, oppure sulla base dei limiti "di default" previsti dal DPCM 1 marzo 1991, per i comuni tuttora sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica.

Per valutare il rumore prodotto dai cantieri è necessario individuare le tipologie di macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

In particolare i dati impiegati sono stati riferiti ai seguenti dati bibliografici:

- "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" – Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia;
- Risultati di un'indagine fonometrica specifica effettuata su alcuni cantieri di infrastrutture stradali similari eseguiti nel periodo 2003-2004.

Dal punto di vista operativo, infatti, si prendono in esame solo le sorgenti acusticamente rilevanti: considerando che un normale autocarro o trattore agricolo ha un livello di potenza di circa 100 dB(A),

risultano sostanzialmente irrilevanti le sorgenti sonore aventi valori di L_w inferiori di almeno 10 dB(A) a tale sorgente di riferimento; pertanto tutte le sorgenti sonore aventi valori di L_w inferiori ai 90 dB(A) non sono state prese in esame nella simulazione numerica della rumorosità di cantiere, in quanto danno luogo a livelli sonori che si perdono nel rumore di fondo.

Per quanto riguarda il "Fronte Avanzamento Lavori" (FAL), il punto di emissione non ha una posizione fissa, ma si sposta con le lavorazioni. Tuttavia, al fine della valutazione di impatto acustico, ciascun F.A.L. è stato posizionato nel punto di massimo impatto prevedibile, ovvero nella posizione più prossima ai ricettori residenziali. La potenza sonora complessiva emessa da ciascun F.A.L., pari a 118.7 dB(A), è stata ipotizzata sulla base della scheda lavorazione n. 38 "Movimentazione terra per rilevato" contenuta nel documento "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili".

Durante la fase II, all'attività di movimento terra suddetta si aggiunge quella di un "fronte avanzamento lavori secondario", che segue quello principale, finalizzato alla costruzione e finitura del manto stradale in conglomerato bituminoso.

Lungo il tracciato in costruzione, oltre ai campi base, è prevista la realizzazione delle aree operative di Stoccaggio Temporaneo e delle aree operative.

La presenza di Aree Operative per lo stoccaggio temporaneo degli inerti è stata valutata sulla base delle emissioni sonore "tipiche" delle macchine in attività (per 8h sulle 16h del periodo diurno, quindi con una attenuazione di -3 dB) riportate in Tabella 3.3-1.

N.	Macchina	L_w (dBA)	Riduzione per frazione del tempo di utilizzo (dBA)
2	Pala Gommata	107.4	-3 (8h/16h)
2	Camion da cantiere	106.1	-3 (8h/16h)

TABELLA 3.3-1 – LIVELLI DI POTENZA SONORA DELLE MACCHINE IN ATTIVITÀ NELLE AREE OPERATIVE E LORO RIDUZIONI PER L'UTILIZZO PARZIALE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

La presenza di Aree Operative secondarie è stata invece trascurata, in quanto si tratta di aree in cui non si svolgono lavorazioni significativamente rumorose: l'emissione sonora dei mezzi che si recano o sostano in tali aree viene già compiutamente valutata come "traffico di cantiere", descritto nel successivo capitolo.

Sono state prese in considerazione, come sorgenti fisse, le quattro aree di cantiere coincidenti con i campi base, previsti dal progetto di cantierizzazione. La rumorosità prodotta dai quattro cantieri fissi è stata stimata facendo riferimento sempre al citato documento "Conoscere per Prevenire", ed in particolare, le 6 sorgenti principali attive in ciascun cantiere sono indicate in Tabella 3.3-2.

N.	Macchina	L_w (dBA)	Riduzione per frazione del tempo di utilizzo (dBA)
1	Impianto Confezionam. CLS	113.4	-3 (8h/16h)
1	Lavaggio Betoniere	103	-3 (8h/16h)
1	Impianto misto cementato	108	-3 (8h/16h)
1	Compressore	99.8	-6 (4h/16h)
1	Gruppo elettrogeno	98.8	-6 (4h/16h)
1	Vasca lavaggio mezzi	99	-6 (4h/16h)

TABELLA 3.3-2 – EMISSIONI SONORE DELLE MACCHINE IN ATTIVITÀ NEI CAMPI BASE

Sono presenti, infine, due aree, una per ciascun ambito operativo, destinate a campo prova della stabilizzazione a calce, collocate in zone poi destinate a divenire aree di servizio.

La rumorosità prodotta in queste aree è caratterizzata dallo stesso tipo di macchine (2 pale gommate, 2 camion da cantiere) previste nelle aree di stoccaggio, cui si aggiungono la Pulvimixer per la stabilizzazione a calce e due silos per la calce. Tali sorgenti risultano attive per una frazione ridotta di tempo all'interno del periodo di riferimento diurno, stimabile in 2 ore su 16, con conseguente riduzione del valore di Leq di -9 dB.

N.	Macchina	Lw (dBA)	Riduzione per frazione del tempo di utilizzo (dBA)
2	Pala Gommata	107.4	-9 (2h/16h)
2	Camion da cantiere	106.1	-9 (2h/16h)
1	Pulvimixer	106.0	-9 (2h/16h)
2	Silos	104.0	-9 (2h/16h)

TABELLA 3.3-3 – MACCHINARI ED EMISSIONI SONORE DELLE MACCHINE IN ATTIVITÀ NEI CAMPI PROVA DELLA STABILIZZAZIONE A CALCIO

Il movimento dei camion adibiti al trasporto degli inerti lungo la rete di collegamento di cantiere è stato quantificato sulla base dei fabbisogni di materiale prevedibili per la fase I, per i due Ambiti Operativi 1 e 2.

Ai fini della valutazione di impatto ambientale, è stato eseguito il “calcolo per punti” relativo ai due ambiti operativi in cui è stato suddiviso il processo di cantierizzazione, riportando anche il confronto fra i livelli sonori ante-operam e i livelli sonori in fase di cantiere, nel periodo diurno, con riferimento ai limiti di rumorosità vigenti sulla base della classificazione acustica del territorio.

In corrispondenza dei ricettori in cui rumorosità diurna in fase di cantiere è risultata eccedere i limiti di zona, sono state previste apposite mitigazioni di cantiere.

Al fine di rendere più agevole la valutazione di impatto acustico delle attività di cantiere nell'intorno dell'infrastruttura di progetto, è stato sviluppato il tracciamento delle curve isolivello all'interno del “buffer”, di ampiezza 500 m per lato, utilizzato per lo Studio Acustico dell'autostrada Cispadana. All'interno di tale area, grazie al programma di calcolo Citymap è stata effettuata la costruzione della mappatura isolivello sonoro diurno in fase di cantiere. Ai fini della valutazione di impatto acustico del rumore in fase di cantiere, è stato sviluppato il confronto tra le seguenti tre configurazioni:

- rumorosità Ante-Operam;
- rumorosità di Cantiere Fase I (durata alcuni mesi);
- rumorosità di Cantiere Fase II (durata 2-3 anni).

La rumorosità di cantiere ricomprende, come fondo, quella ante operam, nel senso che la rumorosità dei mezzi di cantiere e delle sorgenti fisse e semifisse si sovrappone energeticamente alla rumorosità ante-operam, poiché si ipotizza che i flussi di mezzi di cantiere siano addizionali ai normali flussi veicolari già esistenti.

Valutazione del rumore prodotto dal Fronte Avanzamento Lavori (FAL)

Per quanto riguarda la determinazione delle isofoniche di emissione attorno al fronte avanzamento lavori (FAL), sulla base delle ipotesi già illustrate nei capitoli precedenti su macchine e modalità operative delle stesse, è stata sviluppata una elaborazione svincolata dalla base cartografica di progetto, che ha consentito di ottenere una mappatura isolivello "tipica", grazie alla quale è possibile stimare il livello sonoro in funzione della distanza "di transito" del FAL rispetto a ciascun ricettore.

a) Traiettoria di lavoro

Per quanto riguarda la costruzione dei tratti in rilevato (che è la tipologia di lavorazione predominante), la posizione dei macchinari varia in modo casuale durante la giornata lavorativa e quindi non è possibile determinare in modo esatto le singole traiettorie.

Data la ristrettezza della zona in cui operano le singole macchine è stato ipotizzato che la posizione in corrispondenza della quale si ha la maggiore probabilità di trovare una macchina operatrice coincida con l'asse della infrastruttura in corso di costruzione.

b) Trasporto di inerti al fronte di avanzamento

Oltre alle emissioni relative ai macchinari occorre considerare anche le emissioni relative al trasporto degli inerti al fronte di avanzamento lavori.

Questa attività si svolge essenzialmente lungo le piste di cantiere che sono disposte parallelamente all'asse della linea ferroviaria.

La notevole vicinanza tra le piste di cantiere e l'asse dell'autostrada ha permesso di localizzare in corrispondenza di quest'ultima anche le emissioni acustiche relative all'attività in oggetto.

c) Zona d'influenza

Data la caratteristica di mobilità delle attività in oggetto, si è reso necessario determinare una zona d'influenza che potesse costituire un riferimento per le successive analisi. Detta zona, in coerenza con gli studi citati in premessa da cui è stato ricavato il censimento dei ricettori, è stata considerata pari ad una fascia di 500 m (250 m per lato della linea).

Sulla base delle simulazioni effettuate, si osserva come la distanza, oltre la quale i livelli di rumore prodotti dalle attività relative al fronte di avanzamento scendono al di sotto dei livelli di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 01/03/91 per i ricettori di classe 3, sia pari appunto a circa 250 m.

d) Zona sorgente di rumore

In corrispondenza del fronte di avanzamento del rilevato il processo di cantierizzazione prevede l'esecuzione di diverse attività, suddivisibili in tre fasi distinte e successive:

- sbancamento;
- stesa strati;
- compattazione.

L'analisi del fronte di avanzamento per questa tipologia di lavorazione è stata definita sulla base di un tratto in costruzione di rilevato autostradale di lunghezza pari 600 m, che rappresenta il tratto operativo standard.

Sulla base di queste ipotesi, la zona sorgente di rumore è stata assunta cautelativamente pari ad un tratto di autostrada in costruzione di lunghezza 600 m.

Questo tratto può essere considerato composto da tre segmenti, ciascuno dei quali relativo ad una delle fasi di esecuzione previste (sbancamento – stesa strati – compattazione). È stato quindi ipotizzato di localizzare in corrispondenza del baricentro di ciascun segmento le sorgenti di rumore relative.

La valutazione delle emissioni in **fase di esercizio** dell'autostrada è stata riferita allo scenario 2030.

Il calcolo eseguito con il programma Citymap è finalizzato alla determinazione del livello sonoro equivalente diurno e notturno nel vertice più esposto di ciascun edificio-ricettore. All'interno del buffer di studio di 500 m dal confine dell'infrastruttura, sono stati individuati circa 1800 edifici-ricettore, dettagliatamente censiti negli appositi documenti presenti nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Al fine della valutazione di impatto ambientale acustico, il calcolo per punti, eseguito con il modello di simulazione Citymap, è stato suddiviso nei cinque tratti di progetto, coincidenti con le interconnessioni/autostazioni e quindi con variazioni dei flussi di traffico e conseguentemente del quadro emissivo derivante. Nel dettaglio i calcoli per punti per i 5 tratti autostradali riportano l'indicazione del codice ricettore, dei limiti derivanti dalle classificazioni acustiche dei diversi Comuni interferiti, i limiti derivanti dalla eventuale concorsualità con altre infrastrutture esistenti e dei livelli di progetto calcolati.

In relazione ai superamenti dei limiti di accettabilità presso ricettori residenziali abitati, va chiarito che, la presenza di un superamento dei limiti non comporta necessariamente la realizzazione di una opera di mitigazione. Infatti l'impatto acustico subito da alcuni ricettori non è direttamente ascrivibile alle opere di progetto, ma è sovente determinato da altra viabilità, non oggetto dell'intervento, e sulle quali non si ha pertanto titolo di intervenire nè con la pavimentazione, nè con schermature antirumore.

Saranno gli enti gestori di queste infrastrutture a doversi eventualmente far carico del risanamento acustico delle stesse, nell'ambito del piano poliennale di risanamento cui sono tenute a dare attuazione in base al citato D.M.Amb. 29 novembre 2000. L'individuazione delle zone in cui prevedere interventi di mitigazione è stata eseguita mediante osservazione delle mappature isolivello sonoro.

3.4. VIBRAZIONI

Al fine di quantificare le emissioni di vibrazioni delle macchine impiegate nel cantiere si fa riferimento a dati disponibili in bibliografia. Infatti i dati di effettiva emissione saranno disponibili solo allorché l'impresa di costruzioni andrà a scegliere le macchine effettivamente utilizzate. Tali dati sono stati reperiti mediante ricerca bibliografica, in particolare è stato utilizzato il volume L.H. Watkins - "Environmental impact of roads and traffic" - Appl. Science Publ., che alle pagine 231-241 riporta una serie di dati sperimentali sull'emissione di vibrazioni da parte di svariati tipi di macchine da cantiere, utilizzate nelle costruzioni stradali e ferroviarie. Da tale raccolta di dati sono stati estratti gli spettri di emissione delle macchine riportate nella seguente tabella.

TIPO MACCHINA	SIGLA
Camion Ribaltabile	RIB
Camion da Cantiere (Dumper)	DUM
Compattatore a rullo non vibrante	NVIB
Compattatore a Rullo Vibrante	VIB
Pala Gommata Carica	PGC
Pala Gommata Scarica	PGS
Ruspa Cingolata Grande	RCG
Ruspa Cingolata Piccola	RCP

TABELLA 3.4-1 – MACCHINARI DI CUI SONO STATI ESTRATTI GLI SPETTRI DI EMISSIONE

Nel caso in esame sono stati impiegati macchinari non esattamente corrispondenti a quelli oggetto dei rilievi sperimentali di cui sopra. Si è dunque assunto, ad esempio, che l'emissione di vibrazioni da parte di uno scavatore cingolato oppure di una trivella sia uguale a quella di una ruspa cingolata piccola, e che le lavorazioni che erano in atto al momento del rilievo sperimentale fossero sufficientemente simili a quelle che verranno realizzate nel corso della presente opera.

Valutazione della propagazione delle vibrazioni nel terreno

A partire dagli spettri di emissione è stato operato per ciascuna delle otto sorgenti tipiche di vibrazioni il calcolo della propagazione delle vibrazioni stesse con la distanza, tenendo conto appunto del diverso spettro di emissione di ciascuna sorgente e della diversa attenuazione delle vibrazioni in funzione della frequenza, facendo impiego delle tecniche di simulazione matematica della propagazione descritte nel successivo paragrafo. Le diverse frequenze subiscono attenuazione differenziata, in particolare le frequenze alte vengono ad estinguersi dopo breve tragitto, mentre le più basse (che sono anche quelle cui corrisponde la massima sensibilità degli individui) percorrono distanze maggiori.

Questo ovviamente dipende anche dalle caratteristiche del terreno: per la valutazione qui presentata si sono considerate le caratteristiche di due tipi di suolo post agli estremi del range di variabilità che si ritrova nei depositi alluvionali della pianura padana.

Va subito detto che non esistono edifici sensibili a breve distanza dalle sorgenti di vibrazioni, e che il tipo di terreno da prendere in esame è quello con maggiore attenuazione, di gran lunga più diffuso nella zona qui in esame. La distanza di impatto di ciascuna sorgente è pertanto definita dall'incrocio della curva di propagazione inferiore (linea blu) con la linea orizzontale del limite residenziale diurno, che è la più alta delle due. La seguente tabella compendia dunque i risultati di questa valutazione delle distanze di impatto vibrazionale per le macchine da cantiere "tipiche" qui prese in esame.

N.	Macchina	Distanza di impatto (m)
1	Camion da cantiere	---
2	Camion ribaltabile	--
3	Compattatore a rullo non vibrante	61
4	Compattatore a rullo vibrante	11
5	Pala gommata carica	11
6	Pala gommata scarica	---
7	Ruspa cingolata grande	34
8	Ruspa cingolata piccola	45

TABELLA 3.4-2 – DISTANZA D'IMPATTO VIBRAZIONALE IN FUNZIONE DEL MACCHINARIO

Nel caso si dovesse verificare la funzionalità di una delle macchine da cantiere più impattanti (rulli compattatori, ruspe) e breve distanza da edifici-ricettore, si può pertanto ipotizzare che si avrebbe un impatto vibrazionale in termini di disturbo alle persone. I livelli di vibrazioni su identificati comunque sono tali da non dare mai luogo a rischi strutturali per gli edifici, pertanto non si rende mai necessario l'impiego di sistemi portatili di monitoraggio delle vibrazioni in corso. Si vede che oltre i 61m dalle zone di lavorazione non si verifica alcun impatto, nemmeno in occasione delle lavorazioni di maggiore emissione.

Per quanto riguarda la fase di **esercizio**, i dati disponibili non indicano alcun rischio di potenziale impatto vibrazionale.

3.5. SUOLO E SOTTOSUOLO

Le caratteristiche deposizionali e morfodinamiche del territorio attraversato dall'infrastruttura in progetto presentano una considerevole uniformità areale, cui consegue una limitata variabilità degli impatti sulla componente suolo e sottosuolo. Questi sono principalmente di due tipi:

- consumo di suolo;
- perdita di risorsa non rinnovabile dovuta al fabbisogno di materie prime;

E' evidente che si tratta di impatti prevalentemente di tipo permanente; infatti, risultano temporanei (limitati alla fase realizzativa) i soli impatti legati all'occupazione di suolo agrario per la realizzazione dei cantieri (suolo che poi verrà restituito all'uso agricolo).

Nel complesso, si può ritenere che l'impatto maggiore sia determinato dal consumo di risorse non rinnovabili, visto che i fabbisogni di inerti, pregiati e non, necessari per la realizzazione sia dei rilevati, che delle opere d'arte, che della pavimentazione stradale, risultano significativi.

Di discreta entità è anche l'impatto connesso con il consumo di suolo definitivo, nei tratti in cui è prevista la realizzazione dell'infrastruttura.

3.6. ACQUE SUPERFICIALI

Relativamente alla **fase di cantiere** dell'opera, all'interno dell'ambito operativo 1 ricadono la costruzione di 2 attraversamenti sul Fiume Secchia e degli attraversamenti di 15 corsi d'acqua artificiali principali, 70 corsi d'acqua artificiali secondari e 139 corsi d'acqua artificiali minori. Si propone una sintetica descrizione dei giudizi di impatto riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua naturali: gli attraversamenti del Secchia sono realizzati con ponte a più luci con presenza di pile in alveo; la costruzione avviene senza deviazione del corso d'acqua e quindi intervenendo anche direttamente in alveo; le interferenze idrologiche sono limitate ad eventuali casi di piena eccezionale; essendo prevista la realizzazione di pile all'interno dell'alveo e quindi attività di mezzi d'opera l'intervento può dare potenzialmente origine a inquinamento da reflui;
- corsi d'acqua artificiali principali: gli attraversamenti sono realizzati nella maggior parte con ponti a luce unica a completo scavalco dell'alveo di piena; gli interventi avvengono senza deviazioni temporanee e senza impatti sul sistema idrologico in quanto non si opera direttamente in alveo. E' inoltre da precisare che la realizzazione delle difese spondali e di fondo dovrà necessariamente essere realizzata con alveo sotto carico e quindi provvedendo a parzializzazioni del flusso e soprattutto intervenendo durante i periodi di magra e non irrigui; questa fase, ancorché limitata nel tempo, è di impatto "alto". La costruzione di 2 ponti ricade all'interno di aree storicamente allagate e 2 di essi all'interno di aree "fasciate", si tratta di circa il 13% delle opere sui canali principali pertanto il livello di impatto è di magnitudo "media". Sui canali principali gli interventi di progetto avvengono sempre in vicinanza dell'alveo ed a volte all'interno dello stesso sottoponendo potenzialmente il corso d'acqua a rischio inquinamento per sversamenti accidentali dai mezzi operativi ne consegue un rischio "alto";
- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che saranno realizzati sull'alveo esistente del canale provvedendo tuttavia a realizzare deviazioni temporanee di analoga officiosità idraulica; l'impatto idrologico è basso in quanto viene garantito il deflusso delle portate con limitazione delle stesse solo nel 6% dei casi riconducibile agli eventi di piena più significativi; anche la costruzione delle difese avviene senza deflussi e quindi senza impatti. La costruzione di 14 tombini ricade all'interno di aree storicamente allagate; si tratta di circa il 20% delle opere sui canali secondari e pertanto il livello di impatto è di magnitudo "media". Per la costruzione dei tombini i mezzi operano in area isolata dai deflussi nell' 94% dei casi e pertanto il rischio di rilasci è circoscritto e limitato con impatto "basso";
- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini che saranno realizzati nel 80% dei casi fuori dall'alveo attuale con riconnessione dei deflussi mediante deviazioni di monte e valle realizzate a fine lavori; l'impatto idrologico è basso in quanto viene garantito il deflusso delle portate senza limitazioni, solo il 12% dei casi prevede una limitazione di portata qualora si intervenga in periodi di tempo umido. La costruzione di 27 tombini ricade all'interno di aree storicamente allagate; si tratta di circa il 19% delle opere sui canali minori e pertanto il livello di impatto è di magnitudo "media". Per la

costruzione dei tombini i mezzi operano in area isolata dai deflussi nell' 85% dei casi e pertanto il rischio di rilasci è circoscritto e limitato con impatto "basso".

All'interno dell'ambito operativo 2 ricadono la costruzione dell'attraversamento sul Fiume Panaro, dell'attraversamento sullo Scolmatore di Reno e degli attraversamenti di 11 corsi d'acqua artificiali principali, 21 corsi d'acqua artificiali secondari e 130 corsi d'acqua artificiali minori. Si propone una sintetica descrizione dei giudizi di impatto riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua naturali: l'attraversamento del Panaro avviene con ponte a più luci con presenza di pile in alveo; la costruzione avviene senza deviazione del corso d'acqua e quindi intervenendo anche direttamente in alveo; le interferenze idrologiche sono limitate ad eventuali casi di piena eccezionale; essendo prevista la realizzazione di pile all'interno dell'alveo e quindi attività di mezzi d'opera l'intervento può dare potenzialmente origine a inquinamento da reflui;
- corsi d'acqua artificiali principali: l'attraversamento dello Scolmatore Reno e del Canale Acque Alte avvengono con ponte a 3 luci con presenza di 2 pile all'interno dell'alveo di piena; la costruzione avviene senza deviazione del corso d'acqua e quindi intervenendo anche direttamente in alveo; le interferenze idrologiche sono limitate ad eventuali casi di piena eccezionale in quanto in condizioni ordinarie non viene interessato l'alveo di magra entro cui scorrono le portate sia irrigue sia di scolo regolato; essendo prevista la realizzazione di pile all'interno dell'alveo e quindi attività di mezzi d'opera l'intervento può dare potenzialmente origine a inquinamento da reflui. Gli altri attraversamenti sui canali principali avvengono con ponti a luce unica a completo scavalco dell'alveo di piena; gli interventi avvengono senza deviazioni temporanee e senza impatti sul sistema idrologico in quanto non si opera direttamente in alveo. E' inoltre da precisare che la realizzazione delle difese spondali e di fondo dovrà necessariamente essere realizzata con alveo sotto carico e quindi provvedendo a parzializzazioni del flusso e soprattutto intervenendo durante i periodi di magra e non irrigui; questa fase, ancorché limitata nel tempo, è di impatto "alto". La costruzione di 2 ponti ricade all'interno di aree storicamente allagate e 2 di essi all'interno di aree "fasciate", si tratta di circa il 18% delle opere sui canali principali pertanto il livello di impatto è di magnitudo "media". Sui canali principali gli interventi di progetto avvengono nel 90% dei casi in vicinanza dell'alveo ed a volte all'interno dello stesso sottoponendo potenzialmente il corso d'acqua a rischio inquinamento per sversamenti accidentali dai mezzi operativi ne consegue un rischio "alto";
- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che saranno realizzati sull'alveo esistente del canale provvedendo tuttavia a realizzare deviazioni temporanee di analoga officiosità idraulica; l'impatto idrologico è basso in quanto viene garantito il deflusso delle portate con limitazione delle stesse solo nel 10% dei casi riconducibile agli eventi di piena più significativi; anche la costruzione delle difese avviene senza deflussi e quindi senza impatti. La costruzione di 4 tombini ricade all'interno di aree storicamente allagate; si tratta di circa il 19% delle opere sui canali secondari e pertanto il livello di impatto è di magnitudo "media". Per la costruzione dei tombini i mezzi operano in

area isolata dai deflussi nell' 90% dei casi e pertanto il rischio di rilasci è circoscritto e limitato con impatto "basso";

- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini che saranno realizzati nel 80% dei casi fuori dall'alveo attuale con riconnessione dei deflussi mediante deviazioni di monte e valle realizzate a fine lavori; l'impatto idrologico è basso in quanto viene garantito il deflusso delle portate senza limitazioni, solo il 19% dei casi prevede una limitazione di portata qualora si intervenga in periodi di tempo umido. La costruzione di 22 tombini ricade all'interno di aree storicamente allagate; si tratta di circa il 17% delle opere sui canali minori e pertanto il livello di impatto è di magnitudo "media". Per la costruzione dei tombini i mezzi operano in area isolata dai deflussi nell' 80% dei casi e pertanto il rischio di rilasci è circoscritto e limitato con impatto "medio-basso".

La descrizione degli impatti emersi in **fase di esercizio** viene discretizzata nei cinque tratti elementari dell'autostrada.

Tratto A

Il tratto A comprende una lunghezza di circa 12 km di autostrada oltre ad alcune viabilità interferite e di collegamento (C01-C02-C03); sono previsti 2 attraversamenti paralleli del Fiume Secchia, 9 di corsi d'acqua principali, 39 secondari e 34 minori nonché l'interferenza diretta con 4 maceri e la presenza di circa 2160 m di tracciato autostradale in aree storicamente allagate. L'attraversamento del Fiume Secchia prevede inoltre l'interferenza del tracciato con la perimetrazione delle fasce fluviali all'interno della sezione arginata. Si propone una sintetica descrizione dei valori riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua artificiali principali: gli attraversamenti avvengono con ponti senza tombamento o deviazione del canale; aumenta l'officiosità idraulica a seguito della risagomatura d'alveo; non ci sono variazioni di portata massima sostenibile; aumenta la velocità di deflusso per aumento della scabrezza;
- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che rappresentano, in termini di lunghezza, una variazione del 6% sulla lunghezza totale dell'asta; le deviazioni sono pari al 18% della lunghezza totale; l'officiosità idraulica di nuovo inalveamento aumenta mediamente del 7% rispetto all'esistente; la portata massima evacuabile e la corrispondente velocità nelle sezioni chiuse di progetto sono più del doppio di quelle esistenti;
- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini circolari che interessano, in termini di lunghezza circa il 7% dell'intera asta che in genere è di lunghezza modesta trattandosi di fossi interpoderali e fossi di guardia; le deviazioni dall'alveo attuale interessano, in media, circa il 45% dell'asta e questo in quanto si è preferito realizzare attraversamenti ortogonali all'asse autostradale con conseguente necessità di deviazioni a monte e/o valle; l'officiosità idraulica della sezione d'inalveamento è sempre superiore a quella attuale con aumenti medi del 28%. La portata massima evacuabile dalla sezione chiusa dei tombini è superiore a quella della sezione aperta esistente, sia per aumento di officiosità sia per riduzione di scabrezza; anche la velocità massima all'interno delle tubazioni è superiore a quella esistente;

- maceri: sono interessati quattro maceri A01M001, A01M002, A01M003 e a01M060 che dovranno essere parzialmente o totalmente chiusi con perdita definitiva dell'area;
- aree idraulicamente sensibili: il tracciato attraversa 3 porzioni di territorio che sono state allagate nel passato: procedendo da ovest verso est si incontrano gli allagamenti mappati dal Consorzio di Bonifica Terre di Gonzaga in sinistra Cavo Parmigiana-Moglia e quelli mappati dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale per l'evento del 1992 nelle zone comprese tra Collettore Acque Basse Reggiane e Cavo Busatello e in corrispondenza del Collettore Acque Basse Modenesi. In tutti e tre i casi il tracciato lambisce il confine sud delle aree allagate con impatto medio;
- acque di piattaforma: il tracciato è interamente attrezzato con un sistema di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma; le portate scaricate sono sempre inferiori al 10% della portata massima del recettore e la potenzialità depurativa degli impianti è sempre maggiore delle portate laminate in arrivo; ne consegue che l'impatto generato dalle acque di piattaforma è di bassa entità. Gli sversamenti accidentali vengono drenati nei fossi di guardia e raccolti all'impianto di depurazione senza rilascio al recettore in quanto in tale emergenza verranno chiuse le paratoie automatizzate scollegando idraulicamente l'impianto dal recettore; i fossi sottesi all'impianto dovranno essere interamente bonificati; per tale motivo l'impatto causato da sversamenti è medio.

Tratto B

Il tratto B comprende una lunghezza di circa 17 km di autostrada oltre ad alcune viabilità interferite e di collegamento; sono previsti 5 attraversamenti di corsi d'acqua principali, 19 secondari e 51 minori nonché l'interferenza diretta con 1 macero e la presenza di circa 3820 m di tracciato autostradale in aree storicamente allagate. Si propone una sintetica descrizione dei valori riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua artificiali principali: gli attraversamenti avvengono con ponti senza tombamento o deviazione del canale; aumenta l'officiosità idraulica a seguito della risagomatura d'alveo; non ci sono variazioni di portata massima sostenibile; aumenta la velocità di deflusso per aumento della scabrezza;
- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che rappresentano, in termini di lunghezza, una variazione del 4% sulla lunghezza totale dell'asta; le deviazioni sono pari al 5% della lunghezza totale; l'officiosità idraulica di nuovo inalveamento aumenta mediamente dell' 9% rispetto all'esistente; la portata massima evacuabile e la corrispondente velocità nelle sezioni chiuse di progetto sono più del doppio di quelle esistenti;
- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini circolari che interessano, in termini di lunghezza circa il 7% dell'intera asta che in genere è di lunghezza modesta trattandosi di fossi interpoderali e fossi di guardia; le deviazioni dall'alveo attuale interessano, in media, circa il 27% dell'asta e questo in quanto si è preferito realizzare attraversamenti ortogonali all'asse autostradale con conseguente necessità di deviazioni a monte e/o valle; l'officiosità idraulica della sezione d'inalveamento è sempre superiore a quella attuale con aumenti medi del 13%. La portata massima evacuabile dalla sezione chiusa dei tombini è superiore a quella della sezione aperta esistente, sia per

aumento di officiosità sia per riduzione di scabrezza; anche la velocità massima all'interno delle tubazioni è superiore a quella esistente;

- maceri: è interessato un unico macero A01M008 che dovrà essere parzialmente chiuso con perdita definitiva dell'area;
- aree idraulicamente sensibili: il tracciato attraversa 3 porzioni di territorio che sono state allagate nel passato: procedendo da ovest verso est si incontrano gli allagamenti mappati dal Consorzio di Bonifica Burana in corrispondenza dei corsi d'acqua Dugale Smirra di Confine in Sinistra, Dugale Ramedello, Dugale Cucco e Dugale Cerese. In tutti e tre i casi il tracciato attraversa l'ambito allagato e quindi l'impatto è alto;
- acque di piattaforma: il tracciato è interamente attrezzato con un sistema di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma; le portate scaricate sono sempre inferiori al 10% della portata massima del recettore e la potenzialità depurativa degli impianti è sempre maggiore delle portate laminate in arrivo; ne consegue che l'impatto generato dalle acque di piattaforma è di bassa entità. Gli sversamenti accidentali vengono drenati nei fossi di guardia e raccolti all'impianto di depurazione senza rilascio al recettore in quanto in tale emergenza verranno chiuse le paratoie automatizzate scollegando idraulicamente l'impianto dal recettore; i fossi sottesi all'impianto dovranno essere interamente bonificati; per tale motivo l'impatto causato da sversamenti è medio.

Tratto C

Il tratto C ha una lunghezza di circa 11,73 km di autostrada oltre ad alcune viabilità interferite e di collegamento (C08); sono previsti 7 attraversamenti di corsi d'acqua principali tra cui quello sul Fiume Panaro, 8 secondari e 70 minori nonché l'interferenza diretta con 6 maceri e la presenza di circa 8000 m di tracciato autostradale in aree storicamente allagate oltreché il passaggio sul Fiume Panaro interessato da perimetrazione di fasce fluviali all'interno della sezione arginata. Si propone una sintetica descrizione dei valori riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua naturali: è previsto l'attraversamento del Fiume Panaro realizzato mediante un ponte a scavalco dell'alveo arginato con pile all'interno dell'alveo di piena; non si hanno impatti sull'idrologia in quanto non ci sono variazioni di sezione mentre aumenta localmente la velocità di deflusso per la presenza dei rivestimenti spondali;
- corsi d'acqua artificiali principali: gli attraversamenti avvengono con ponti senza tombamento o deviazione del canale; aumenta l'officiosità idraulica a seguito della risagomatura d'alveo; non ci sono variazioni di portata massima sostenibile; aumenta la velocità di deflusso per aumento della scabrezza;
- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che rappresentano, in termini di lunghezza, una variazione del 3% sulla lunghezza totale dell'asta; le deviazioni sono nulle, segno che si è sempre mantenuto l'attuale asse dei canali; l'officiosità idraulica di nuovo inalveamento aumenta mediamente del 16% rispetto all'esistente; la portata massima evacuabile e la corrispondente velocità nelle sezioni chiuse di progetto sono quasi il doppio di quelle esistenti;

- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini circolari che interessano, in termini di lunghezza circa il 9% dell'intera asta che in genere è di lunghezza modesta trattandosi di fossi interpoderali e fossi di guardai; le deviazioni dall'alveo attuale interessano, in media, circa il 13% dell'asta e questo in quanto si è preferito realizzare attraversamenti ortogonali all'asse autostradale con conseguente necessità di deviazioni a monte e/o valle; l'officiosità idraulica della sezione d'invalveamento è sempre superiore a quella attuale con aumenti medi del 47%. La portata massima evacuabile dalla sezione chiusa dei tombini è superiore a quella della sezione aperta esistente, sia per aumento di officiosità sia per riduzione di scabrezza; anche la velocità massima all'interno delle tubazioni è superiore a quella esistente;
- maceri: sono interessati sei maceri che dovranno essere chiusi con perdita definitiva dell'area;
- aree idraulicamente sensibili: il tracciato interessa per lunghi tratti aree storicamente allagate, si distinguono procedendo da ovest verso est: un area di esondazione dello Scolo Santalò del 1996; l'area di allagamento del sistema compreso tra Vallicella e Panaro riferita all'evento del 1982; gli allagamenti degli Scoli Salione vecchio e Salione nuovo riferiti al 1996 e quelli del Condotte generale anch'essi del 1996. Il tracciato, in questo tratto, interessa numerose aree storicamente allagate e ancorchè siano stati fatti interventi di riduzione del rischio tuttavia l'impatto atteso è alto;
- acque di piattaforma: il tracciato è interamente attrezzato con un sistema di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma; le portate scaricate sono sempre inferiori al 10% della portata massima del recettore e la potenzialità depurativa degli impianti è sempre maggiore delle portate laminate in arrivo; ne consegue che l'impatto generato dalle acque di piattaforma è di bassa entità. Gli sversamenti accidentali vengono drenati nei fossi di guardia e raccolti all'impianto di depurazione senza rilascio al recettore in quanto in tale emergenza verranno chiuse le paratoie automatizzate scollegando idraulicamente l'impianto dal recettore; i fossi sottesi all'impianto dovranno essere interamente bonificati; per tale motivo l'impatto causato da sversamenti è medio.

Tratto D

Il tratto D ha una lunghezza di circa 10 km di autostrada oltre ad alcune viabilità interferite e di collegamento (C09); sono previsti 4 attraversamenti di corsi d'acqua principali, 5 secondari e 42 minori nonché l'interferenza diretta con 2 maceri e la presenza di circa 850 m di tracciato autostradale in aree storicamente allagate oltreché il passaggio sullo Scolmatore di Reno interessato da perimetrazione di fasce fluviali all'interno della sezione arginata. Si propone una sintetica descrizione dei valori riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua artificiali principali: gli attraversamenti avvengono con ponti senza tombamento o deviazione del canale; aumenta l'officiosità idraulica a seguito della risagomatura d'alveo; non ci sono variazioni di portata massima sostenibile; aumenta la velocità di deflusso per aumento della scabrezza;
- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che rappresentano, in termini di lunghezza, una variazione del 3% sulla lunghezza totale dell'asta; le deviazioni sono limitate

all' 1% della lunghezza totale, segno che si è quasi sempre mantenuto l'attuale asse dei canali; l'officiosità idraulica di nuovo inalveamento aumenta mediamente del 20% rispetto all'esistente; la portata massima evacuabile e la corrispondente velocità nelle sezioni chiuse di progetto sono quasi il doppio di quelle esistenti;

- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini circolari che interessano, in termini di lunghezza circa il 6% dell'intera asta che in genere è di lunghezza modesta trattandosi di fossi interpoderali e fossi di guardai; le deviazioni dall'alveo attuale interessano, in media, circa il 10% dell'asta e questo in quanto si è preferito realizzare attraversamenti ortogonali all'asse autostradale con conseguente necessità di deviazioni a monte e/o valle; l'officiosità idraulica della sezione d'inalveamento è sempre superiore a quella attuale con aumenti medi del 30%. La portata massima evacuabile dalla sezione chiusa dei tombini è superiore a quella della sezione aperta esistente, sia per aumento di officiosità sia per riduzione di scabrezza; anche la velocità massima all'interno delle tubazioni è superiore a quella esistente;
- maceri: sono interessati due maceri A02M074 e A02M091 che dovranno essere necessariamente chiusi con perdita definitiva dell'area;
- aree idraulicamente sensibili: il tracciato attraversa 3 porzioni di territorio che sono state allagate nel passato: procedendo da ovest verso est si incontrano gli allagamenti del Chiodarolo Nuovo e Canale di Cento nel 1996, quelli dello Scolo Fossa nel 1996 e quelli dello Scorsuro sempre nel 1996. Nella prima area il tracciato attraversa l'ambito allagato e quindi l'impatto è alto, negli altri due casi il tracciato lambisce le aree allagate con impatto medio;
- acque di piattaforma: il tracciato è interamente attrezzato con un sistema di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma; le portate scaricate sono sempre inferiori al 10% della portata massima del recettore e la potenzialità depurativa degli impianti è sempre maggiore delle portate laminate in arrivo; ne consegue che l'impatto generato dalle acque di piattaforma è di bassa entità. Gli sversamenti accidentali vengono drenati nei fossi di guardia e raccolti all'impianto di depurazione senza rilascio al recettore in quanto in tale emergenza verranno chiuse le paratoie automatizzate scollegando idraulicamente l'impianto dal recettore; i fossi sottesi all'impianto dovranno essere interamente bonificati; per tale motivo l'impatto causato da sversamenti è medio.

Tratto E

Il tratto E ha una lunghezza di circa 10 km di autostrada oltre ad alcune viabilità interferite e di collegamento (C10-C11); sono previsti 2 attraversamenti di corsi d'acqua principali, 7 secondari e 21 minori nonché l'interferenza diretta con 2 maceri e la presenza di circa 1500 m di tracciato autostradale in aree storicamente allagate. Si propone una sintetica descrizione dei valori riportati sviluppata per singolo target:

- corsi d'acqua artificiali principali: gli attraversamenti avvengono con ponti senza tombamento o deviazione del canale, solo lo Scolo Scorsuro viene attraversato con tombino; aumenta l'officiosità idraulica a seguito della risagomatura d'alveo; aumenta localmente la portata massima sostenibile e la

velocità di deflusso per riduzione della scabrezza in corrispondenza del rivestimento in massi cementati dell'alveo;

- corsi d'acqua artificiali secondari: gli attraversamenti avvengono con tombini che rappresentano, in termini di lunghezza, una variazione del 2% sulla lunghezza totale dell'asta; le deviazioni sono limitate al 3% della lunghezza totale, segno che si è quasi sempre mantenuto l'attuale asse dei canali; l'efficienza idraulica di nuovo inalveamento aumenta di pochi punti percentuali rispetto all'esistente. La portata massima evacuabile e la corrispondente velocità nelle sezioni chiuse di progetto sono quasi il doppio di quelle esistenti; per esse l'impatto è stato valutato positivo e medio in riferimento all'aumento di portata e negativo in riferimento all'aumento di velocità con magnitudo bassa in quanto le sezioni dove si sviluppa tale aumento di velocità sono tutte interamente rivestite con opere antiersive;
- corsi d'acqua artificiali minori: gli attraversamenti avvengono con tombini circolari che interessano, in termini di lunghezza circa il 9% dell'intera asta che in genere è di lunghezza modesta trattandosi di fossi interpoderali e fossi di guardai; le deviazioni dall'alveo attuale interessano, in media, circa il 6% dell'asta e questo in quanto si è preferito realizzare attraversamenti ortogonali all'asse autostradale con conseguente necessità di deviazioni a monte e/o valle; l'efficienza idraulica della sezione d'inalveamento è sempre superiore a quella attuale con aumenti medi del 70%; l'impatto complessivamente è medio. La portata massima evacuabile e la corrispondente velocità nelle sezioni chiuse di progetto sono il doppio di quelle esistenti; per esse l'impatto è stato valutato positivo e medio in riferimento all'aumento di portata e negativo e basso in riferimento all'aumento di velocità che resta localizzato nei tratti 'rivestiti';
- maceri: sono interessati due maceri A02M107 e A02M117 che tuttavia vengono solo lambiti dalle opere e per i quali sarà necessario ridefinire i confini con modeste riduzioni d'area, sempre contenute entro il 10% del totale; l'impatto è basso;
- aree idraulicamente sensibili: il tracciato attraversa 2 aree allagabili, la prima in vicinanza dello Scolo Principale Superiore dove la barriera della linea ferroviaria genera un ristagno di acque, la seconda in corrispondenza dello Scolo Peloso; entrambe le esondazioni fa riferimento all'evento del 1996; l'impatto è negativo e di magnitudo alta in quanto il tracciato 'attraversa' le aree suddette;
- acque di piattaforma: il tracciato è interamente attrezzato con un sistema di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma; le portate scaricate sono sempre inferiori al 10% della portata massima del recettore e la potenzialità depurativa degli impianti è sempre maggiore delle portate laminate in arrivo; ne consegue che l'impatto generato dalle acque di piattaforma è di bassa entità. Gli sversamenti accidentali vengono drenati nei fossi di guardia e raccolti all'impianto di depurazione senza rilascio al recettore in quanto in tale emergenza verranno chiuse le paratoie automatizzate scollegando idraulicamente l'impianto dal recettore; i fossi sottesi all'impianto dovranno essere interamente bonificati; per tale motivo l'impatto causato da sversamenti è medio.

3.7. ACQUE SOTTERRANEE

I potenziali effetti indotti sulle acque sotterranee a causa della realizzazione dell'infrastruttura in progetto sono sostanzialmente sintetizzabili in:

- interruzione della funzionalità idrologica-idrogeologica dovuta alla realizzazione di opere che interferiscono con gli acquiferi presenti nel primo sottosuolo, quali gallerie, trincee, pali e diaframmi;
- produzione di reflui e sversamenti accidentali che potrebbero causare un inquinamento della falda.

Alla luce delle caratteristiche idrogeologiche del territorio risulta chiaro che questi potenziali impatti, seppure sempre modesti, hanno un grado di importanza maggiore nel settore occidentale, ove, nel primo sottosuolo, è presente un acquifero con sede in un potente banco di sabbie di Po, rispetto al settore orientale, in cui, per varie decine di metri da piano campagna, dominano i depositi a bassa permeabilità e non sono presenti acquiferi significativi.

3.8. VEGETAZIONE E FLORA

Gli impatti in fase di cantiere sulla componente floristico-vegetazionale legati all'intervento di progetto sono essenzialmente riconducibili allo scotico ed al taglio di vegetazione (erabacea, arbustiva ed arborea) ed alla produzione ed emissione di polveri da parte dei mezzi operatori impiegati.

La necessaria preparazione preliminare degli ambiti operativi previsti comporterà la certa asportazione della copertura vegetazionale (prevalentemente erbacea) di una limitata porzione di terreni attualmente coltivati. Il taglio della vegetazione è riconducibile alle azioni di scotico legate all'avanzamento del fronte mobile di costruzione dell'opera autostradale e dei manufatti per la risoluzione delle interferenze idrauliche. La vegetazione soggetta a scotico è rappresentata generalmente da fitocenosi sinantropiche e da alcuni tratti di vegetazione elofitica, principalmente lungo i canali principali (es. Cavo Parmigiana Moglia, Canale Resega, Cavo Diversivo Burana, Cavo Vallicella, Scolmatore di Reno ecc.), in cui sono state rivenute anche alcune specie igrofile di interesse naturalistico. Sono rari i casi in cui il taglio della vegetazione avverrà a carico di elementi arboreo-arbustivi: in particolare, in corrispondenza dei fiumi Secchia e Panaro verranno realizzati due ponti che comporteranno il taglio di elementi vegetazionali costituiti da fasce di vegetazione elofitica e boscaglie lineari formate prevalentemente da salici bianchi (*Salix alba*) e pioppi (*Populus alba* e *P. nigra*). Inoltre, la costruzione della viabilità autostradale comporterà la bonifica di 17 maceri in cui si possono sviluppare comunità di idrofite formate da varie specie di pleustofite e che possono ospitare più o meno estese fasce di vegetazione elofitica e fitocenosi arboreo-arbustive, spesso discontinue. Infine, la realizzazione della nuova viabilità interferirà con terreni che ospitano colture specializzate come pioppeti, vigneti, frutteti, che ospitano prevalentemente fitocenosi di origine secondaria, che si instaurano in seguito allo sfruttamento del territorio da parte dell'uomo. In riferimento alle emissioni di polveri, l'impatto è legato ad

un eventuale deposito sulla lamina fogliare delle piante (soprattutto erbacee ed arbustive) poste nelle adiacenze dei cantieri e dell'infrastruttura in esame. Tale processo potrebbe contribuire a diminuire l'efficienza fotosintetica e l'evapotraspirazione inducendo fenomeni di stress vegetativo che potrebbero portare ad un lento deperimento delle essenze interessate. Per quanto riguarda gli eventuali fenomeni di esondazione delle acque di piattaforma dal sistema di raccolta, si segnala che i potenziali impatti riconducibili agli inquinanti (soprattutto metalli pesanti) che potrebbero influenzare i processi fisiologici delle piante, sono legati all'eccezionalità dell'evento.

3.9. FAUNA

Nel complesso l'ecosistema nel quale si inseriscono le aree e le operazioni di cantiere è caratterizzato da terreni coltivati a seminativi che mostrano un livello medio di idoneità faunistica determinato dalla generale omogeneità e dalla bassa diversificazione fisionomico-strutturale delle zone agricole. Tuttavia, tali aree potenzialmente possono rappresentare ambiti occasionali di frequentazione per alcune specie di rapaci e di ardeidi, anche di interesse conservazionistico. Gli appezzamenti coltivati a colture specializzate (frutteti, pioppeti, vigneti) presenti nell'ambito in esame evidenziano un livello medio di idoneità faunistica, anche se all'interno e nelle vicinanze di tali tipologie colturali si possono rinvenire specie caratterizzate da una minore valenza ecologica. La comunità faunistica che frequenta gli ambiti dei fiumi Secchia e Panaro si dimostra varia ed importante. Pertanto, l'aumento di inquinamento acustico generato dalle operazioni di cantiere e dal traffico veicolare in transito sulla nuova viabilità potrà essere percepito sia da popolamenti faunistici eurici e legati all'agroecosistema, ampiamente diffusi e poco selettivi, che da specie più esigenti e meno diffuse rinvenibili all'interno di formazioni naturali e semi-naturali. Gli impatti riconducibili all'aumento del disturbo avvertibile dalle popolazioni faunistiche potranno comportare l'allontanamento delle specie più sensibili in vicinanza al tracciato ed eventuali interferenze con le vocalizzazioni dell'avifauna, inducendo una riduzione dell'efficacia dei richiami di contatto, di allarme e di identificazione dei predatori.

L'inserimento del nuovo corridoio autostradale nel contesto territoriale in esame potrebbe comportare attraversamenti accidentali delle carreggiate da parte prevalentemente di rettili, anfibi e mammiferi di piccola e media taglia, con conseguenti potenziali collisioni con i mezzi di trasporto che percorrono l'infrastruttura viaria. La realizzazione delle aree di cantiere e delle opere di fondazione stradale legate al tracciato autostradale ed alle viabilità di collegamento, inoltre, comporterà la sottrazione di ambiti, caratterizzati da una medio-bassa idoneità faunistica, frequentati dalla fauna durante gli spostamenti irradiativi, per procurarsi il cibo o per raggiungere luoghi idonei alla riproduzione.

Gli interventi previsti per la realizzazione degli attraversamenti idraulici presenti sul reticolo idrografico interesseranno complessivamente 81 corsi d'acqua. Le opere previste per la risoluzione delle altre interferenze corso d'acqua-viabilità di progetto, a seconda della tipologia di attraversamento prevista (ponte o scatolare idraulico), produrranno effetti riconducibili alla momentanea preclusione ed alla alterazione di vie preferenziali di spostamento utilizzate prevalentemente da rettili, anfibi e mammiferi di piccola e media taglia. In particolare, gli interventi volti alla costruzione dei ponti sui fiumi Secchia e Panaro potranno generare

impatti sul contingente faunistico, in quanto il corso d'acqua è frequentemente utilizzato da numerose specie di uccelli migratori che scendono dalla dorsale appenninica verso il Po. Inoltre, non sono da escludere temporanei intorbidimenti delle acque a cui saranno specialmente soggetti i popolamenti a cipriniformi che caratterizzano il basso corso dei due fiumi.

Infine, l'eventuale aumento dell'inquinamento luminoso, riconducibile ai punti di illuminazione posti lungo il tratto di progetto, potrebbe innescare fenomeni di disturbo nei confronti della fauna. Tuttavia, la presenza di corpi illuminanti è concentrata solamente in particolari punti della nuova viabilità, come barriere di esazione, stazioni di servizio, svincoli ecc., in misura tale da non comportare una intensa irradiazione verso l'alto.

3.10. ECOSISTEMI

La realizzazione delle opere di progetto comporterà una sottrazione diretta di habitat (intesa come perdita assoluta delle funzioni ecologiche tipiche) stimata in 572,2 ha e costituita da ambiti appartenenti prevalentemente al sistema agricolo (seminativi attualmente in coltivazione e colture specializzate), secondariamente ai sistemi urbano (viabilità esistenti, zone urbanizzate, verde urbano) e naturale/semi-naturale (reticolo idrografico superficiale e bonifica di 17 maceri).

Dal punto di vista ecosistemico vanno, inoltre, considerati gli eventuali impatti legati alla perdita di funzionalità ecologica degli ambiti riconducibili alla produzione ed emissione di polveri ed all'aumento del disturbo acustico percepibile dai contingenti faunistici che frequentano il territorio circostante. Tale impatto interesserà in prevalenza terreni agricoli caratterizzati da una medio-bassa idoneità faunistica, riconducibile per lo più a specie sinantropiche e tolleranti la presenza dell'uomo, e solo marginalmente fasce boscate ripariali o zone umide nelle quali possono trovare rifugio specie di maggiore interesse conservazionistico, e potrebbe indurre spostamenti delle specie più esigenti verso ambiti più protetti.

Le operazioni di costruzione degli attraversamenti idraulici in concomitanza con l'intersezione fra la viabilità di progetto ed il reticolo idrografico si traduce, da un punto di vista ecosistemico, in una diminuzione della funzionalità e della diversificazione ambientale dei seguenti corridoi ecologici individuati dagli strumenti di pianificazione: Cavo Parmigiana Moglia, Collettore Acque Basse Reggiane, Fossa Raso (Canale Resega), Cavo Lama, fiume Secchia, Dugale Cucco, Canale Diversivo Burana, Cavo Vallicella, fiume Panaro, Canale Acque Alte, Canale di Cento, Scolmatore di Reno, Scolo di Riolo e Scolo Principale Superiore (Scolo Aldrovandi). In particolare, si segnala che gli interventi previsti lungo i fiumi Secchia e Panaro ed i canali Collettore Acque Basse Reggiane, Fossa Raso (Canale Resega) e Scolmatore di Reno interferiranno rispettivamente con corridoi ecologici principali, che si configurano come vie preferenziali di migrazione per numerose specie ornitiche e di spostamento prevalentemente per rettili, anfibi e mammiferi di piccola e media taglia e con corsi d'acqua inclusi in siti appartenenti a Rete Natura 2000 (ZPS IT4040016 "Siepi e canali di Resega e Foresto" e SIC – ZPS IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico"). Le soluzioni progettuali adottate, che prevedono il diffuso ricorso a ponti per la risoluzione dell'interferenza infrastruttura-elementi del reticolo idrografico, risulteranno in grado di garantire la permeabilità faunistica dei

corsi d'acqua in esame, anche se la funzionalità del corridoio ecologico risulterà modificata rispetto allo stato attuale (sponde naturali soggette a periodiche manutenzioni di sfalcio). Inoltre, la presenza di viadotti realizzati per consentire il superamento di linee ferroviarie e viabilità minori presenti lungo il tratto in esame si possono configurare come "varchi" che consentono di attenuare l'effetto frammentazione indotto dal tracciato di progetto.

3.11. SISTEMA AGRICOLO, AGROALIMENTARE E RURALE

L'analisi degli impatti provocati al sistema agricolo segue la metodologia riportata nel testo "Linee guida per la valutazione degli impatti delle grandi infrastrutture sul sistema rurale e per la realizzazione di proposte di interventi di compensazioni, progetto Val.Ter." elaborate dalla Regione Lombardia e dal Ce.DAT. del Politecnico di Milano. L'analisi è stata condotta per i vari tratti in cui è stato suddivisa la Cispadana e per ogni tratto sono stati indagati i seguenti aspetti:

- consumo di suolo e qualità dei suoli consumati;
- interferenze del tracciato con il sistema della viabilità locale;
- interferenze con sistemi agroalimentari locali;
- interferenze col sistema rurale.

Consumo di suolo e qualità dei suoli consumati

Il suolo costituisce un'importante risorsa, finita e non rinnovabile, non solo per il sistema agricolo, di cui sostiene la produzione, ma anche per tutta la società. Il consumo di suolo coincide con la superficie dell'opera stradale (impronta), che è sottratta definitivamente all'agricoltura, alle aziende agricole e alla produzione agricola.

Nel calcolo del consumo di suolo generato dalla Cispadana sono state inserite tutte le zone (anche quelle non asfaltate) interne alla recinzione dell'autostrada. E' stata descritta la qualità dei suoli consumati dalle opere ricorrendo alla Carta della Capacità d'Uso dei Suoli. In questo modo si è calcolato che per l'intero tracciato, comprese le opere di collegamento, saranno utilizzati 570 ettari di terreno. I suoli agricoli più pregiati occuperanno il 70% circa della superficie. Il progetto ha però adottato soluzioni che, rispetto ad altre, nel complesso riescono a limitare l'occupazione di nuove terre.

Quando il tracciato si avvicina ad aree periurbane, come nelle zone di Reggiolo, Mirandola, Concordia San Possidonio, San Carlo e Ferrara, l'interferenza riguarda aree dove l'agricoltura è meno forte ed è già in concorrenza con la città.

Interferenze del tracciato con il sistema della viabilità locale

La costruzione dell'asse autostradale provocherà la temporanea e puntuale interruzione di un certo numero

di strade campestri. Sono state identificate tutte le strade della viabilità "rurale" che saranno interrotte. Per viabilità rurale è stata intesa la rete di strade minori, asfaltate o meno, quali strade bianche, accessi alle corti agricole, strade interpoderali, capezzagne che, unitamente a quelle comunali, formano la ragnatela della strade utilizzate dalle aziende agricole e dalle comunità agricole per gli spostamenti. Nel complesso saranno interrotte 268 strade di questo tipo. Come si vedrà poi, il progetto prevede un efficace riconnessione della rete stradale minore con sottovia, cavalcavia e controstrade.

Interferenze con sistemi agroalimentari locali

L'analisi degli impatti sui sistemi agroalimentari locali è stata fatta per due scale territoriali; la prima coincide con il territorio compreso in una fascia (buffer) larga 500 m per ogni lato dell'autostrada e vuole descrivere il sistema agroalimentare nei pressi del raccordo, quello che può subire impatti indiretti e diffusi. La seconda scala riguarda invece le aziende agricole con terreni direttamente interessati dalle opere (ovvero con terreni toccati dai lavori); in questo livello si vogliono cogliere gli impatti locali e diretti che costituiscono il problema più grave per i proprietari e gli agricoltori.

Per questa analisi si sono riconosciuti la zootecnia da latte e la frutticoltura come gli indirizzi produttivi più sensibili. La filiera del latte per la produzione di Parmigiano Reggiano dop è particolarmente delicata rispetto alla costruzione di infrastrutture per l'importanza dei terreni connessi agli allevamenti per la produzione di foraggi e per lo smaltimento dei liquami, per il valore economico delle produzioni casearie, per la storica importanza locale dei caseifici cooperativi, per i redditi che questa filiera riesce a garantire agli allevatori. La filiera frutticola, nonostante la profonda crisi che sta attraversando (che porta all'abbattimento di molti frutteti) è stata ritenuta sensibile per il suo contributo nella formazione del valore agricolo e perché coinvolge imprese agricole professionali che hanno impegnato molto capitale.

Le principali fonti di informazioni sul sistema agroalimentare consultate sono il Sistema Informativo Agricolo Regionale (SIAR), la banca dati dell'Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia-Romagna ed una ricerca originale sulla localizzazione dei frutteti nei dintorni dell'asse.

Il sistema agroalimentare nel buffer di 500 m vede 730 aziende agricole che coltivano terreni in questa fascia. Trenta di queste aziende sono allevamenti di vacche da latte, localizzati nelle zone orientali del tracciato. Sette allevamenti vaccini si trovano nei primi 100 m dall'autostrada, per ognuno di essi si è verificato che mantengano l'accesso e che possano ampliarsi in futuro.

Le aziende del buffer coltivano 667 ettari di frutteti, prevalentemente nelle zone modenesi e attorno alla città di Ferrara. Un solo caseificio si trova nel buffer, il Caseificio Razionale Novese a Novi di Modena, per il quale è stata fatta un approfondimento dettagliato per la verifica della traiettoria nelle sue vicinanze; inoltre, per questo caseificio è stata proposta una misura di mitigazione per migliorare le condizioni di vendita e di promozione del formaggio. Sono state identificate 315 aziende agricole con terreni intercettati dall'autostrada; a queste aziende saranno sottratti 428 ha di terreno; a sole 137 aziende sarà chiesto più di 1 ha di terreno. Gli allevamenti di vacche con terreni intersecati di sono 14, tutti nelle zone orientali del tracciato. Novantaquattro frutteti con un'estensione di 366 ha saranno colpiti dalle opere, le quali porteranno via l'11,5% della loro superficie a frutta (42,23 ha).

Interferenze col sistema rurale

Il sistema agricolo non è inteso solo per gli aspetti produttivi, ma anche per le funzioni non produttive, ovvero per quegli elementi materiali e immateriali che testimoniano le relazioni di una comunità col territorio. Gli impatti che possono derivare al sistema rurale possono riguardare la vivibilità e l'attrattività del territorio che può subire un pregiudizio e vedere ridotte le potenzialità multifunzionali. Questo impatto è stato riassunto nelle interferenze con gli agriturismi e fattorie didattiche che rappresentano l'esempio più diffuso e consolidato della multifunzionalità del sistema rurale e dell'attività agricola. Nei pressi della Cispadana di trovano (entro 500 m per lato) solo due agriturismi e per ognuno di loro è stato verificato che mantengano l'accesso e la possibilità di ampliamento.

3.12. PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO – CULTURALE

Le relazioni con il sistema paesaggistico e quindi i potenziali impatti derivanti dalla **fase di cantiere** possono essere ricondotti al fattore "occupazione/sottrazione-alterazione diretta" di risorse (temporanea o permanente) ed al fattore "intervisibilità" (intrusione visiva temporanea e limitata all'esecuzione dei lavori). Un fattore di interferenza in termini di incidenza diretta sul paesaggio legato all'occupazione di suolo (in prevalenza agricolo) è ad esempio riferibile allo scotico ed all'eventuale taglio di vegetazione di valore, sovente, ridotta a filari bordo strada o bordo campo e/o a fasce igrofile ripariali afferenti alla rete idrografica minore ed ai corsi d'acqua principali in attraversamento. In relazione all'intervisibilità, si possono infine evidenziare relazioni seppure temporanee, con la qualità del paesaggio rurale, durante lo svolgimento dei lavori ed eventuali interferenze, legate alla percezione del paesaggio dal sistema insediativo, dagli edifici rurali e di interesse storico-testimoniale presenti nell'immediato intorno delle aree di lavoro (punti di percezione statica), dalla rete viaria locale in affiancamento all'asse o in attraversamento (percezione dinamica lenta e/o veloce in relazione al tipo di circolazione) nonché infine dal sistema dei dossi (ambiti in rilievo rispetto alla pianura agricola in diversi tratti coincidenti con la rete stradale esistente e/o con i corsi d'acqua).

Le interferenze in termini di intrusione visiva del cantiere e di occupazione di suolo sono rilevabili quindi progressivamente con l'avanzamento del fronte lavori, sono in proporzione all'entità delle operazioni previste (e quindi in funzione della configurazione infrastrutturale), alla relativa durata dei lavori ed alla specifica sensibilità paesaggistica dell'ambito di intervento.

In **fase di esercizio**, i contesti in cui si possono rilevare le maggiori situazioni di criticità per quanto riguarda i fattori "*sottrazione di risorse paesaggistiche*" e "*alterazione della qualità paesaggistica*" (impatti visivi sulla percezione del paesaggio) derivanti dall'esercizio dell'autostrada di progetto, sono costituiti dagli ambiti paesaggistici in cui si rinvencono elementi di sensibilità-vulnerabilità (sia di carattere antropico che naturale).

Le relazioni con il sistema paesaggistico e quindi i potenziali impatti derivanti dalla fase di esercizio possono essere quindi ricondotti, così come per la fase di cantiere, al fattore "occupazione di suolo" ed al fattore "intervisibilità" (intrusione visiva). Le interferenze con il paesaggio sono quindi riferibili all'asse di nuova

costruzione, alla viabilità ad esso associata (tracciati in intersezione ed in affiancamento, viabilità di collegamento) ed alla conseguente previsione futura del relativo traffico veicolare.

In relazione all'occupazione di suolo l'infrastruttura si inserisce in prevalenza nel contesto di aree agricole a seminativo (in minore misura frutteti); dal punto di vista delle sensibilità presenti sul territorio, indipendentemente dal relativo livello di tutela attribuito dalla pianificazione urbanistico-territoriale, l'asse si relaziona con la rete idrografica superficiale (valore naturalistico e storico dei corsi d'acqua principali e della rete idrografica minore), con il sistema insediativo (ambiti residenziali, nuclei/edifici di interesse storico testimoniale, rete viaria anche di interesse storico), con alcuni elementi dell'agricoltura tradizionale (siepi e filari) ed infine con il sistema dei dossi (valore storico, fruitivo e panoramico).

In relazione all'intervisibilità, si possono quindi evidenziare relazioni collegate alla percezione delle infrastrutturazioni e del traffico veicolare ed interazioni con la qualità del paesaggio antropico, rurale e naturale. Le relazioni di intervisibilità sono quindi in funzione della percezione del paesaggio in cui si inserisce l'asse di progetto dal sistema insediativo, dai nuclei rurali e dagli edifici di interesse storico-testimoniale circostanti, dalla rete viaria locale in affiancamento-intersezione (percezione dinamica lenta e/o veloce in relazione al tipo di circolazione) nonché infine dal sistema dei dossi (ambiti in rilievo rispetto alla pianura agricola in diversi tratti coincidenti con la rete stradale esistente).

E' naturale che l'impatto sulla componente paesaggio sia proporzionale all'estensione dell'occupazione di suolo e dipendente dalla configurazione del tracciato e quindi dal grado di intrusione visiva delle differenti configurazioni infrastrutturali previste. Come premesso per la fase di cantiere, i cinque tratti funzionali di progetto dell'autostrada sono articolati in differenti configurazioni che prevedono oltre ad interventi di nuova costruzione, in parte il riadeguamento o potenziamento di viabilità esistenti e di collegamento.

Costituiscono ambiti di paesaggio complesso, gli attraversamenti fluviali (risolti con ponti e viadotti a configurazione differente in relazione allo specifico corso d'acqua da attraversare), le autostazioni e quindi gli svincoli (che prevedono una maggiore occupazione di suolo e quindi intrusione visiva). Se da un lato gli interventi di nuova costruzione (nello specifico le configurazioni di maggiore rilievo) si inseriscono come elementi di nuova intrusione nel paesaggio locale, gli interventi di riadeguamento-potenziamento di assi esistenti rivelano interazioni paesaggistiche di minore entità.

3.13. SALUTE E BENESSERE DELL'UOMO

Con riferimento alla **fase di cantiere**, per entrambi gli ambiti operativi, in relazione alla valutazione dell'impatto sulla salute derivato dalla dispersione degli inquinanti in atmosfera, l'impatto dell'opera in esame sullo stato di salute della popolazione ivi residente risulta trascurabile.

In relazione alla valutazione dell'impatto sulla salute derivato dal rumore, considerando le analisi svolte sull'impatto acustico non risultano situazioni in grado di destare preoccupazione in merito al mantenimento dello stato di salute della popolazione residente in prossimità dell'ambito operativo 1. Di conseguenza il potenziale impatto sulla salute umana della componente rumore durante la fase di cantiere in entrambi gli

ambiti operativi risulta trascurabile/limitato.

È possibile affermare che le variazioni di concentrazione di inquinanti aerodispersi a seguito dell'entrata in esercizio dell'autostrada non sembrano poter indurre alcuna variazione significativa (o effettivamente misurabile) dello stato di salute di chi vivrà nei pressi dell'opera stessa. Si sottolinea inoltre che, nel confronto tra i due scenari progettuali al 2017 ed al 2030, i valori di concentrazione stimati per gli inquinanti considerati risultano pressoché simili (se non inferiori al 2030); pertanto, anche in una valutazione a lungo termine sull'impatto dell'opera in esame non emergono valori in grado di destare preoccupazione in merito al mantenimento dello stato di salute della popolazione ivi residente.

In conclusione, l'impatto dell'opera in esame sullo stato di salute della popolazione ivi residente, per entrambi gli scenari progettuali (al 2017 ed al 2030), risulta trascurabile.

Infine considerando le analisi svolte sull'impatto acustico si può considerare come minimo/trascurabile il potenziale impatto della componente rumore generata dalla futura Autostrada Regionale Cispadana sullo stato di salute della popolazione residente.

3.14. SISTEMA SOCIO – ECONOMICO

In **fase di cantiere**, la realizzazione della viabilità in esame comporterà l'insediamento nell'area di una nuova attività produttiva, e di conseguenza produrrà gli impatti sul sistema socio-economico interferito tipici di un insediamento di questo tipo.

Come noto, l'impatto dell'insediamento di una nuova attività produttiva sul sistema socio-economico dell'area interferita può essere pensato come generato da diverse determinanti. Oltre al volume di attività economica generato direttamente dall'attività in questione (comunemente detto **impatto diretto** dell'investimento), occorre infatti considerare il fatto che la presenza sul territorio di questa nuova attività genererà una domanda addizionale di beni e servizi intermedi ad essa necessari per il proprio funzionamento e pertanto avrà degli effetti positivi anche sull'attività di quei settori che producono questi beni e servizi e, a cascata, sul resto dell'economia. Questa determinante è di solito chiamata in letteratura **impatto indiretto** dell'investimento.

Infine, la maggiore disponibilità di reddito generata dagli **impatti diretto** e **indiretto** dell'investimento determinerà un aumento della domanda finale di beni e servizi. In letteratura, quest'ultima determinante è di solito definita **impatto indotto** dell'investimento originario.

Questi impatti presentano tutti un segno positivo. Considerando un investimento nel settore delle costruzioni di 1,2 miliardi di euro, le elaborazioni svolte hanno permesso di quantificare l'impatto indiretto sulla produzione di beni e servizi generato dalla realizzazione dell'opera in progetto in fase di cantiere in ulteriori 1,3 miliardi di euro, e l'impatto indotto in ulteriori 1,5 miliardi di euro. In prima approssimazione, questi valori possono essere suddivisi equamente tra l'ambito operativo 1 e l'ambito operativo 2.

L'entrata in **esercizio** della nuova Autostrada Regionale Cispadana andrà prevedibilmente a generare una serie di importanti impatti per il sistema insediativo, le condizioni socio-economiche e i beni materiali del territorio interferito. Questi impatti possono essere classificati in due categorie, dette rispettivamente impatti diretti e impatti indiretti. Gli impatti diretti per il sistema socio-economico generati dall'entrata in esercizio di una nuova infrastruttura per il trasporto stradale, sono infatti qui definiti come gli effetti su questa componente ambientale generati direttamente dalla modificazione indotta dall'infrastruttura sulla configurazione del sistema dei trasporti nell'area di intervento. Alcuni di questi effetti, ovvero i risparmi di tempo, di carburante e degli altri costi di utenza interni ed esterni e la diminuzione dell'incidentalità, possono essere considerati come di natura prettamente trasportistica, mentre altri, come la necessità di provvedere alla manutenzione dell'infrastruttura nel corso della sua vita utile e l'eventuale offerta di beni e servizi diversi dalle comunicazioni sono di natura non strettamente trasportistica. In primo luogo, le infrastrutture producono benefici nella loro qualità di "fattore di produzione non remunerato", che genera direttamente incrementi della ricchezza prodotta. In secondo luogo, le infrastrutture rappresentano un fattore di accrescimento, che rafforza la produttività del capitale e del lavoro. Infine, la presenza di un'adeguata rete di infrastrutture rappresenta un elemento in grado di influenzare in modo importante la dislocazione sul territorio delle attività economiche.

3.15. SINERGIE D'IMPATTO AMBIENTALE

Ai fini della valutazione delle sinergie d'impatto ambientale, derivanti dalla costruzione dell'Autostrada Regionale Cispadana e dal relativo esercizio, è possibile riscontrare che la componente in cui si esplicano con maggiore chiarezza ed incisività impatti sinergici e cumulativi è la "salute", intesa come il mantenimento del completo benessere fisico, psichico e sociale, secondo la definizione proposta dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Il percorso metodologico operato in sede di SIA ha inteso assumere, nel caso specifico della componente "salute", una valutazione contestuale e cumulativa degli impatti derivanti dalle stime di ricaduta degli inquinanti chimici aerodispersi e del rumore, con lo scopo di caratterizzare e valutare i possibili rischi per la salute umana, ascrivibili alle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera.

Per la valutazione dell'impatto dell'opera sulla salute della popolazione, pertanto, si è fatto riferimento alle caratteristiche della sorgente emissiva congiuntamente ai dati relativi al modello di simulazione di dispersione degli inquinanti (capitolo E.3.1) ed allo studio di impatto acustico (riportato nel documento PD_2_D00_DKK00_0_KK_RT_01_A per la localizzazione dei cantieri e nel documento PD_0_000_0MA00_0_AC_RG_01_A per lo studio acustico).

Sempre in termini di valutazione sinergica e cumulativa degli impatti è possibile evidenziare le seguenti potenziali interazioni tra componenti ambientali interferite contestualmente dalle azioni di progetto e la cui risposta può determinare combinazioni cumulative di impatto, sia negative che positive, e più precisamente:

- **salute e miglioramento delle condizioni socio-economiche**, sinergia d'impatto che prefigura una valutazione delle ricadute del progetto sul benessere delle comunità interessate dalle fasi di costruzione e di esercizio del futuro tracciato autostradale;
- **agricoltura, sistema rurale e agroalimentare, territorio e paesaggio**, sinergia d'impatto che prefigura l'interazione intima tra fattori interagenti in un contesto territoriale e paesaggistico complesso ed articolato quale quello in cui si inserisce attivamente e con forti criticità ambientali e programmatiche il sistema produttivo primario e nel caso specifico la nuova infrastruttura. Anche in questo caso si è operata una valutazione approfondita delle dinamiche evolutive del paesaggio e del territorio rispetto all'azione del sistema produttivo agricolo e alimentare, nonché alle più recenti configurazioni dell'economia rurale afferente alla multifunzionalità dell'agricoltura, sulla base di un quadro complessivo di dati analitici, diffusi ed omogenei;
- **fattori abiotici, quali suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee**, sinergia d'impatto che prefigura anche in questo caso una valutazione integrata delle ricadute del progetto in un contesto geomorfologico e idrogeologico interferito dalle fasi di costruzione e di esercizio del futuro tracciato autostradale. Le analisi condotte sono state informate ad una valutazione integrata ed organica degli impatti programmando azioni di mitigazione in grado di operare con efficacia su più orizzonti di tutela e conservazione dello stato ambientale di riferimento afferente a queste specifiche tipologie di matrici. Un esempio significativo che esprime in modo paradigmatico l'interazione tra queste componenti ambientali è sicuramente la vulnerabilità dell'acquifero, ove il relativo grado di sensibilità della risorsa è in funzione della litologia dei suoli e delle caratteristiche delle falde idriche presenti nel sottosuolo;
- **fattori biotici, quali flora e vegetazione, fauna ed ecosistemi**, sinergia d'impatto che necessita per una corretta valutazione una visione integrata delle ricadute del progetto in un contesto ambientale fortemente antropizzato, seppure con alcune emergenze naturali e seminaturali significative, interferito dalle fasi di costruzione e di esercizio del futuro tracciato autostradale. Le analisi condotte sono state informate ad una valutazione integrata ed organica degli impatti programmando azioni di mitigazione in grado di operare con efficacia su più orizzonti di tutela e conservazione dello stato ambientale di riferimento afferente a queste specifiche tipologie di matrici;
- **Paesaggio, patrimonio storico-testimoniale, archeologia e sistema insediativo, indirizzi programmatici di vincolo e di tutela**, sinergia d'impatto che traduce la necessità di operare nell'ambito della valutazione di queste specifiche componenti con un approccio culturale necessariamente olistico ed integrato. Si è operato, anche in questo caso, dotandosi di opportuni strumenti di analisi del quadro evolutivo dei processi di trasformazione che hanno agito storicamente nel contesto areale di studio, al fine di acquisire un quadro di conoscenze puntuale e circostanziato con cui affrontare la fase di analisi e di valutazione degli impatti prodotti dal progetto in fase di costruzione e di esercizio.

La valutazione degli impatti sinergici e cumulativi del progetto, operata con gli opportuni strumenti di analisi e di conoscenza, ha consentito altresì di indirizzare in modo organico ed integrato le scelte assunte nell'ambito degli interventi di mitigazione e compensazione agro-ambientale, nonché di formulare un ulteriore quadro di azioni programmate per valorizzare il grande patrimonio di valori ancora attivi in questo specifico quadrante regionale.