






Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

COMPLETAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLA TORINO – MILANO CON LA VIABILITA' LOCALE MEDIANTE INTERCONNESSIONE TRA S.S. 32 E S.P. 299 TANGENZIALE DI NOVARA LOTTO "0" E LOTTO "1"

PROGETTO DEFINITIVO

IL PROGETTISTA: <i>Dott. Arch.Ing. Roberto MELLANO</i> <i>Ordine CUNEO n° 302</i>		IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:			
IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Andrea SCAGLIA</i> <i>Ordine Geol. PIEMONTE n° 376</i>			SI.ME.TE. s.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Treviso 12 - 10144 Torino Tel. 011/7714685 r.a. - Fax 011/745176		
IL RESPONSABILE DEL S.I.A. <i>Dott. Ing. Mirna TEREZIANI</i> <i>Ordine TORINO n° 7906J</i>			STUDIO O.SINISCALCO SOCIETA' DI INGEGNERIA CIVILE ED ARCHITETTURA Via Treviso 12 - 10144 Torino Tel. 011/7714685 r.a. - Fax 011/745176		
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Dott. Ing. Umberto SINISCALCO</i> <i>Ordine TORINO n° 16746</i>			AI Studio Architettura, Ingegneria, Urbanistica Via Lamarmora, 80 - 10128 Torino E-mail posta@aigroup.it		
VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Dott. Geol. Salvatore PAPALE</i>	VISTO: IL RESPONSABILE AREA INGEGNERIA SPECIALISTICA	VISTO: IL RESPONSABILE DI AREA	PROTOCOLLO	DATA <i>Gennaio 2011</i>	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. DPT002 D 1001		NOME FILE P00IA00AMBRE02B.DOC		REVISIONE	SCALA:
		CODICE ELAB. P00IA00AMBRE02	B	—	
C					
B	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS	01/2011	LM	LM	MT
A	EMISSIONE	09/2010	LM	LM	MT
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



INDICE

1	PREMESSA E MOTIVAZIONI	3
2	IL TERRITORIO INTERESSATO DALL’OPERA	4
3	LE ALTERNATIVE ANALIZZATE E IL PROGETTO PRESCELTO	5
3.1	Opzione zero	5
3.2	Alternative considerate e parametri della scelta di riferimento	6
3.2.1	Soluzione A	7
3.2.2	Soluzione B	8
3.2.3	Soluzione C	8
3.3	Il progetto prescelto	8
3.3.1	La fase di esercizio	8
3.3.1.1	Il tracciato prescelto	8
3.3.1.1.1	Asse principale	9
3.3.1.1.2	Svincoli.....	11
3.3.1.2	Smaltimento delle acque meteoriche.....	13
3.3.1.3	Opere a verde	13
3.3.2	La fase di cantiere	14
3.3.2.1	Durata e organizzazione del cantiere	14
3.3.2.2	Approvvigionamento e stoccaggio materiali non inerti	15
3.3.2.3	Opere di mitigazione in fase di cantiere.....	15
3.3.2.4	Bilancio dei materiali	16
4	VERIFICA DI CONGRUITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE	20
5	I PRINCIPALI IMPATTI E GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE	22
5.1	Le componenti ambientali interessate e i rischi potenziali di impatto	22
5.2	Atmosfera	24
5.3	Ambiente idrico	26
5.4	Suolo e sottosuolo	29
5.5	Ambiente naturale - flora, fauna ed ecosistemi	31
5.6	Paesaggio	34
5.7	Rumore	36
5.8	Salute pubblica	37



6	CONCLUSIONI	38
----------	--------------------------	-----------



1 PREMESSA E MOTIVAZIONI

Il presente documento costituisce la Sintesi in Linguaggio non Tecnico relativa allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto di completamento della Tangenziale di Novara, localizzata sul territorio provinciale di Novara, tra i comuni di Novara, Cameri e San Pietro Mosezzo.

L'area oggetto di studio si colloca in un ambiente di pianura antropizzata, delimitata a sud dalla periferia di Novara. Attualmente l'asse viario di circonvallazione che serve la parte settentrionale e occidentale della città è costituita dall'asse Nord-Ovest, che costeggia l'abitato di Novara, allacciandosi alla tangenziale sud-est esistente: tale asse risulta ad oggi sottodimensionato rispetto alle esigenze correnti.

La zona si configura, quindi, come nodo cruciale della viabilità locale, regionale e intraregionale, in quanto il tratto in progetto costituisce un punto di accesso all'autostrada A4 Torino-Milano.

Nel suo complesso la tangenziale, di cui l'opera in esame costituisce una parte, permette di alleggerire il peso del traffico di transito nell'area centrale urbana di Novara.

Il completamento della tangenziale di Novara rappresenta la soluzione ad esigenze di diversa natura:

- a) **ordinare le relazioni tra il sistema viario radiale del settore;**
- b) **evitare l'ingresso in città al traffico di attraversamento;**
- c) **razionalizzazione dei percorsi del traffico da e per Novara.**

L'importanza di tale opera va soprattutto letta nell'opportunità di tutelare i centri abitati, favorendo il decongestionamento del traffico in tali aree, con effetti positivi sia per la protezione della salute umana che per la qualità della vita.

La costruzione della strada di progetto determinerà numerose conseguenze positive, a livello locale e territoriale, tra cui, ad esempio:

- **il decongestionamento del traffico** nelle aree edificate di Novara;
- **la riduzione dei tempi di percorrenza;** aspetto direttamente correlabile anche con il **risparmio energetico** e la **diminuzione delle emissioni inquinanti;**
- la creazione dei presupposti per una potenziale diminuzione del numero di incidenti ed un **aumento della sicurezza** della mobilità locale;
- l'insieme di tutte le azioni di costruzione ed esercizio sarà comunque all'origine di non indifferenti **ricadute occupazionali** sia dirette che indotte, nel settore delle costruzioni e dei trasporti.

Lo Studio di Impatto Ambientale, di cui il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica, organizzato nei quadri programmatico, progettuale ed ambientale, contiene la descrizione e le modalità di raccolta, selezione ed elaborazione dei dati e delle informazioni utilizzati per la sua redazione. Esso comprende quindi l'illustrazione e descrizione del progetto, l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti diretti ed indiretti del progetto sulle seguenti componenti ambientali:

- atmosfera;
- ambiente idrico;



- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, fauna, flora ed ecosistemi;
- paesaggio;
- rumore;
- salute pubblica.

Gli studi di carattere ambientale sono inoltre supportati dall’elaborazione di un rilevante numero di carte tematiche che analizzano gli ambiti strettamente interessati dal progetto e il loro significativo intorno.

2 IL TERRITORIO INTERESSATO DALL’OPERA

L’ambito territoriale interessato dal progetto si colloca nella pianura a nord nord-ovest di Novara, sulla piana attraversata dal fiume Agogna e dal Terdoppio novarese, zona caratterizzata da ampie pianure intensamente coltivate, a breve distanza dal centro urbano ed industriale di Novara (città di circa centomila abitanti).

L’elaborato cartografico *Foto aerea* riporta un inquadramento del tracciato in progetto su foto aerea, di cui la figura seguente rappresenta uno stralcio.



Figura 2-1: Inquadramento dell’opera su foto aerea

Per la delimitazione dell’area di influenza potenziale dell’opera, all’interno della quale sono state effettuate le analisi delle differenti componenti, si è scelto di considerare la porzione di territorio interclusa all’interno di una fascia di 1 km per lato rispetto all’asse del tracciato della nuova viabilità in progetto, zona nella quale solitamente si manifestano i disturbi indotti dal progetto.

L’area oggetto di studio si colloca per intero in un ambiente tipicamente di pianura antropizzata, delimitata a sud dalla periferia di Novara. Attualmente l’asse viario di circonvallazione che serve la parte settentrionale e occidentale della città è costituita dall’asse Nord-Ovest, che costeggia l’abitato del capoluogo di provincia, allacciandosi alla tangenziale sud-est esistente: l’asse comprende nella parte nord via Pavesi, via delle Americhe, via A. Boroli, e nella zona ad ovest via G. Per lasca, via Porzio Giovanola, Viale Kennedy e Corso Vercelli.



Tale asse, ad oggi utilizzato come completamento della tangenziale realizzata solo nel suo tratto sud-est, è sottodimensionato rispetto alle esigenze correnti (il sistema nord-ovest è infatti in grado di smaltire circa il 50% del traffico del tratto della tangenziale). La qualità della circolazione, inoltre, è inferiore.

La zona si configura, quindi, come nodo cruciale della viabilità locale, regionale e intraregionale, in quanto il tratto in progetto costituisce un punto di accesso all'autostrada A4 Torino-Milano.

La presenza di coltivazioni limita molto le fasce di vegetazione naturale e pertanto si è in presenza di orizzonti abbastanza ampi. Le coltivazioni che caratterizzano l'area in esame sono prevalentemente costituite da risaie.

L'attività risicola determina la presenza di una ricca rete di canali irrigui di cui si è tenuto conto nella fase di progettazione dell'infrastruttura. Per quanto attiene invece la rete idrografica naturale si segnala, da ovest verso est, l'attraversamento dei due principali corsi d'acqua presenti nell'area costituiti dal Torrente Agogna e dal Torrente Terdoppio.

Il sistema viabilistico attuale di Novara comprende già una strada di circonvallazione Nord-Ovest al centro abitato, nel quale è stato spostato il traffico pesante e quello di circuitazione: esso si integra con il tratto tangenziale esistente nella zona sud-est del capoluogo.

Il reticolo stradale nel settore nord-ovest è molto fitto e per buona parte dotato di sezioni pari o superiori a 6 metri. Le tre arterie intersecate dall'infrastruttura in progetto sono la SP 299, la SP 229 e la SS 32.

La prima collega la provincia di Novara con l'area extraprovinciale di Valsesia. Su tale asse coesistono esigenze di mobilità: il traffico locale, il traffico legato allo spostamento di merci, in particolar modo verso la rete autostradale e i flussi turistici.

La SS 229, che collega la sponda orientale del lago d'Orta presenta le stesse problematiche della SP 299.

La SS 32 svolge la funzione di connessione dei centri urbani dell'ovest Ticino nei pressi di Novara (Cameri, Bellinzago, Oleggio, Marano, Pombia, Varallo Pombia, Divinano, Borgoticino). Essi vengono direttamente attraversati dalla SS 32, oppure sono collegati ad essa da brevi tratti di raccordo. La vicinanza con Malpensa 2000 ha ulteriormente incrementato i flussi di traffico su tale asse.

3 LE ALTERNATIVE ANALIZZATE E IL PROGETTO PRESCELTO

3.1 Opzione zero

L'opzione zero, vale a dire la non realizzabilità dell'opera in oggetto non risulta un'opzione percorribile per il semplice fatto che l'infrastruttura di cui al presente progetto costituisce un elemento di completamento di un sistema tangenziale che a regime si svilupperà intorno alla cittadina di Novara.

Essa costituisce di fatto un lotto funzionale la cui non realizzazione implicherebbe la non funzionalità dell'intero sistema tangenziale di prevista realizzazione.

La zona si configura infatti come nodo cruciale della viabilità locale, regionale e intraregionale, in quanto il tratto in progetto costituisce un punto di accesso all'autostrada A4 Torino-Milano.

L'importanza di tale opera va soprattutto letta nell'opportunità di tutelare i centri abitati, favorendo il decongestionamento del traffico in tali aree, con effetti positivi sia per la protezione della salute umana che per la qualità della vita.



La valutazione in merito alla realizzazione o meno di un’infrastruttura come quella in oggetto, generalmente, mette a confronto una serie di impatti potenzialmente positivi e potenzialmente negativi rispetto alla totalità delle tematiche e delle componenti generalmente analizzate in un SIA.

La realizzazione di un’opera stradale in un contesto prevalentemente agricolo, come quello in esame, genera **potenziali** impatti di carattere negativo rispetto ai seguenti temi:

- ✓ consumo di suolo;
- ✓ alterazione della risorsa pedologica;
- ✓ alterazione del reticolo idrografico minore (canali irrigui);
- ✓ incremento dell’emissione in atmosfera di inquinanti da traffico veicolare nelle aree immediatamente prospicienti l’asse stradale;
- ✓ incremento delle emissioni sonore legate al transito di veicoli;
- ✓ alterazione del paesaggio;
- ✓ introduzione di barriere agli spostamenti faunistici.

Rispetto ai potenziali impatti sopra elencati, lo Studio di Impatto Ambientale si pone l’obiettivo di verificarne l’effettiva sussistenza e l’eventuale livello con lo scopo di individuare eventuali interventi di mitigazione che consentano, come nel caso in oggetto, di garantire la compatibilità dell’opera stessa.

Viceversa le ricadute positive connesse alla realizzazione dell’opera in oggetto sono legate soprattutto ai benefici, sotto il profilo funzionale, nel settore trasportistico con alleggerimento delle viabilità secondarie e relativa diminuzione degli impatti acustici e atmosferici delle arterie che saranno alleggerite. Si sottolinea il fatto che tali arterie, in molti casi interessano anche centri abitati.

3.2 Alternative considerate e parametri della scelta di riferimento

Nella scelta delle alternative di tracciato hanno avuto un ruolo sostanziale le seguenti condizioni al contorno:

- l’invariabilità del punto di **inizio tracciato** che vede l’origine del presente progetto corrispondere al raccordo con l’esistente tronco della Tangenziale di Novara completata negli anni 80;
- il **termine del tracciato** collocato sulla S.S. 299 “*della Valsesia*” in corrispondenza dell’esistente rotonda recentemente completata a cura della Provincia di Novara. Ciò coerentemente con quanto previsto nel progetto del successivo lotto 5 (dalla s.r. 11 “*Padana Superiore*” alla s.s. 299 “*della Valsesia*”) già redatto che prevede il prolungamento della tangenziale verso sud oltre l’Autostrada A4 Torino – Milano;
- la difficile ed inopportuna **diversa ubicazione del raccordo finale** in quanto:
 - verso Nord, è presente un insediamento industriale che si estende lungo la S.S. 299 per un tratto di circa 1 km e ciò avrebbe comportato un forzato allungamento del nuovo asse non giustificabile dal punto di vista funzionale;
 - verso Sud, è già stato realizzato il nuovo casello di Novara – Ovest con le relative complesse rampe di collegamento al tessuto viario esistente.
- la **morfologia del territorio** che, come in quasi tutta l’area novarese, si presenta prevalentemente pianeggiante e caratterizzata dalle sole incisioni dei corsi d’acqua naturali e artificiali;



- le **molteplici infrastrutture viarie presenti** sia stradali che ferroviarie; si riscontrano infatti lungo il tracciato le seguenti arterie:
 - la S.S. 32 “*Ticinese*”, posta al termine dell’esistente lotto;
 - la linea ferroviaria Alessandria - Arona;
 - la linea ferroviaria Novara – Domodossola;
 - la S.S. 229;
 - la linea ferroviaria Vignale – Varallo;
 - la S.S. 299 “*della Valsesia*”.
- la necessità di un **profilo altimetrico** posto sempre in elevazione rispetto al piano campagna in quanto l’intensiva coltivazione a riso e la falda freatica superficiale hanno da subito un veto all’eventualità di adottare opere in sotterraneo.

Sulla base di queste premesse è stato analizzato il tracciato elaborato nello Studio di Fattibilità curato da RFI nell’anno 2004 ipotizzandone le eventuali varianti in grado di conseguire i seguenti obiettivi:

- un miglioramento funzionale;
- una minimizzazione dell’impatto ambientale e paesaggistico;
- un migliore inserimento nella tessitura podereale che vede il territorio intensamente utilizzato a fini agricoli con coltura prevalente del riso.

Tuttavia, l’omogeneità morfologica prima e le presenze artificiali poi, non hanno creato le condizioni per lo sviluppo di alternative molto diverse tra loro in quanto le molteplici possibilità analizzate presentavano una quasi assoluta similarità sia in termini di impatto sul territorio che in termini di costo complessivo dell’opera.

Sulla base delle premesse di cui sopra sono state sviluppate le alternative progettuali di seguito descritte.

3.2.1 Soluzione A

Il tracciato

Tale ipotesi rappresenta il percorso indicato dallo Studio di Fattibilità.

Il tracciato, raccordandosi alla Tangenziale di Novara esistente, piega verso sud intersecando la linea ferroviaria Alessandria – Arona in corrispondenza della Cascina Mirabella; si dirige poi verso nord-ovest per evitare l’insediamento dell’istituto tecnico-agrario Bonfantini e, superata la linea ferroviaria Novara – Domodossola e la S.S. 229, curva verso sud-ovest sino al punto di riallaccio terminale posto sulla S.S. 299.

Gli svincoli

Lungo il percorso erano previsti i seguenti tre svincoli:

- Svincolo 1; tipologicamente definibile come classico “*a trombeta*”, era destinato al raccordo del previsto nuovo scalo F.S. adiacente alla linea ferroviaria Alessandria – Arona;
- Svincolo 2; previsto sulla s.s. 229, assume la tipologia definita dalle norme tecniche C.N.R. (Bollettino n° 31 del 28/03/1973) come “*Intersezione a livelli sfalsati di tipo II*” che prevede sull’asse principale della tangenziale in oggetto raccordi tramite corsie di accelerazione – decelerazione e sulla S.S. 229 un’intersezione a “*T*” dotata di corsie di preselezione – accumulo e accelerazione per le svolte a sinistra.

La realizzazione di questo svincolo presuppone la dismissione della linea ferroviaria Novara - Domodossola che nei piani di sviluppo RFI dovrebbe confluire sulla linea Alessandria – Arona tramite la creazione di un by-pass ubicato circa 2 km più a Nord rispetto all’area in esame.



- Svincolo 3, costituito da un innesto a raso in rotatoria posta a cavallo della s.s. 299

3.2.2 Soluzione B

Il tracciato

Nella soluzione B il tracciato segue la stessa curvatura già impostata nella realizzazione della tangenziale in esercizio con cui si connette e, con un percorso planimetricamente più fluente rispetto al precedente, si pone in posizione pressoché equidistante dalla Cascina Isarno (a nord) e dall’Istituto Agrario Bonfantini (a sud). Prosegue quindi con una curvatura analoga alla precedente in direzione sud-ovest sino a raggiungere il punto terminale del progetto coincidente con quello descritto per la precedente soluzione A.

Questa impostazione si è resa perseguibile a seguito dei nuovi indirizzi di RFI che hanno localizzato in posizione differente (sempre nel territorio novarese) il terminale ferroviario adiacente alla linea Ferroviaria Alessandria – Arona riportato negli elaborati di cui al presente progetto per mera completezza di documentazione.

Gli svincoli

In questo caso gli svincoli previsti sono due e presentano la stessa impostazione tipologica con il raccordo tra l’asse principale e la sottostante strada statale a mezzo di rampe che confluiscono su una rotatoria. Essi sono posizionati rispettivamente:

- Svincolo 1, sulla s.s. 229
- Svincolo 2, sulla s.s. 299

3.2.3 Soluzione C

Il tracciato

La soluzione C corrisponde dal punto di vista plano-altimetrico alla soluzione B di cui sopra fatta eccezione per la chiusura terminale sulla S.S. 299.

Infatti, mentre nella precedente ipotesi è stato previsto un viadotto di scavalco con una sottostante rotatoria di connessione, in questo caso è l’asse principale che viene abbassato sino al piano stradale della statale sui cui si conclude.

Gli svincoli

Anche in questo caso gli svincoli sono due e più precisamente:

- Svincolo 1, sulla s.s. 229, coincidente per ubicazione forma e tipologia con quello illustrato per la precedente soluzione B
- Svincolo 2, sulla s.s. 299, costituito da un intersezione a raso mediante rotatoria.

3.3 Il progetto prescelto

3.3.1 La fase di esercizio

3.3.1.1 Il tracciato prescelto

Il tracciato sviluppato in fase di progettazione è quello della soluzione B per le motivazioni così sinteticamente riassumibili:



- presenta le migliori caratteristiche funzionali dal punto di vista stradale;
- minimizza i percorsi e, di conseguenza i costi di realizzazione;
- non risulta peggiorativo dal punto di vista dell’impatto ambientale paesaggistico;
- non presenta particolarità ostative connesse agli aspetti idrologici-idraulici né da quelli geologici-idrogeologici-geotecnici;
- consente di evitare l’incremento del numero delle interferenze con i servizi a rete;
- non interferisce con aree destinate ad un uso diverso da quello agricolo;
- non comporta l’acquisizione e l’abbattimento di edifici esistenti;
- presenta buona compatibilità con gli strumenti pianificatori in atto;
- è compatibile con il futuro completamento dell’anello tangenziale novarese;
- è suddivisibile in lotti funzionali.

Il tracciato si connette al tronco esistente della Tangenziale di Novara che attualmente svincola sulla S.S. 32 “Ticinense” in corrispondenza della casa cantoniera dell’Anas ubicata a Nord dell’abitato di Cameri.

La curvatura planimetrica iniziale prosegue l’andamento esistente in quanto si è posta particolare attenzione a non modificare alcunché dell’opera in esercizio onde non pregiudicarne la funzionalità; di conseguenza le sole opere di raccordo consisteranno nella pavimentazione degli innesti. Infatti, l’altezza del rilevato esistente cui ci si riallaccia consente il sovrappasso in viadotto della s.s. 32 e del canale irriguo “Regina Elena” preservando su quest’ultimo il franco verticale necessario a garantire la fruibilità della pista ciclabile posta sulla sommità dell’argine sinistro.

Successivamente l’asse prosegue in direzione est-ovest attraversando il Torrente Terdoppio con un nuovo viadotto a 7 campate; si specifica che nei tratti in rilevato adiacenti il torrente che insistono sulla “Fascia B” individuata dal Piano di Assetto Idrogeologico, sono stati previsti fornicci in manufatti metallici a piastre multiple (3.00 x 5.00 m) ad interasse di 50 m. Supera quindi la linea ferroviaria Alessandria – Arona (ponte a campata singola) e la linea ferroviaria Novara – Domodossola con l’adiacente s.s. 229 (viadotto a 5 campate); proprio sulla s.s. 229 è stato inserito il primo svincolo che con innesti “a trombeta” raccorda il lotto di cui trattasi con una rotatoria a raso ubicata a cavallo della statale.

L’asse in progetto prosegue poi verso il suo punto d’arrivo con una inflessione planimetrica verso sud-ovest mantenendosi in rilevato per sovrappassare una strada vicinale esistente e la linea ferroviaria Vignale – Varallo; scavalca infine la Roggia Mora, il torrente Agogna e la s.s. 299 “della Valsesia” con un viadotto da 16 campate.

Il raccordo alla citata statale 299 avviene con delle rampe che si innestano sull’esistente rotatoria recentemente realizzata a cura della Provincia di Novara.

Si rimanda agli elaborati **Planimetria del tracciato prescelto**, **Profilo longitudinale del tracciato prescelto** e **Sezioni tipologiche del tracciato prescelto** dello Studio di Impatto ambientale.

3.3.1.1.1 Asse principale

In sede di progettazione sono stati seguiti scrupolosamente i dettami del D.M. 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” che classificano l’arteria stradale in esame come una Categoria B - strada extraurbana principale avente le seguenti caratteristiche:

- velocità di progetto 70 ÷ 120 km/h
- larghezza complessiva della piattaforma stradale 22,00 m
- larghezza delle corsie (due per senso di marcia) 3,75 m



- larghezza delle banchine 1,75 m

La geometria planimetrica del tracciato principale consta dei seguenti elementi:

- clotoide: $A = 220.00$, $L = 100.83$ m (*)
- curva circolare: $R = 480.00$ m, $S_v = 176.12$ m (*)
- clotoide: $A = 185.00$, $L = 71.30$ m (*)
- rettilino: $L = 409.88$ m
- clotoide: $A = 1100.00$, $L = 403.33$ m
- curva circolare: $R = 3000$ m, $S_v = 447.21$ m
- clotoide: $A = 1100.00$, $L = 403.33$ m
- rettilino: $L = 555.80$ m
- clotoide: $A = 1170.00$, $L = 391.11$ m
- curva circolare: $R = 3500$ m, $S_v = 965.77$ m
- clotoide: $A = 1170.00$, $L = 391.11$ m
- rettilino: $L = 46.05$ m
- clotoide: $A = 1254.00$, $L = 418.22$ m
- curva circolare: $R = 3760$ m, $S_v = 151.06$ m
- clotoide: $A = 1254.00$, $L = 418.22$ m
- rettilino: $L = 1.17$ m

(*) trattasi di elementi in sovrapposizione al tracciato della tangenziale esistente.

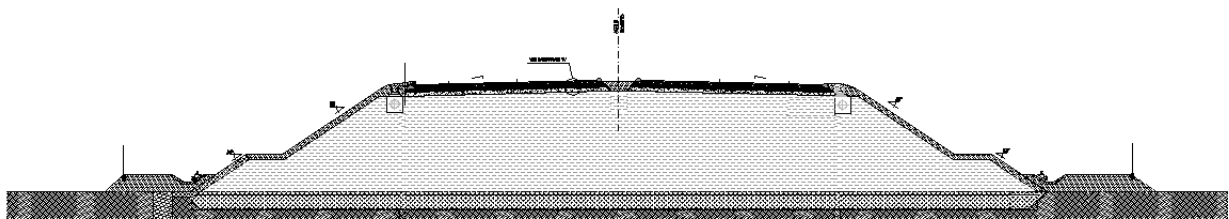


Figura 3.3.1-1: Sezione in rilevato in rettilineo

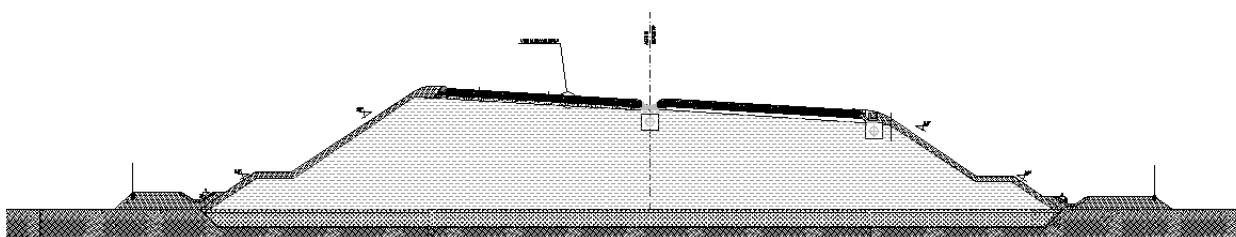


Figura 3.3.1-2: Sezione in rilevato in curva

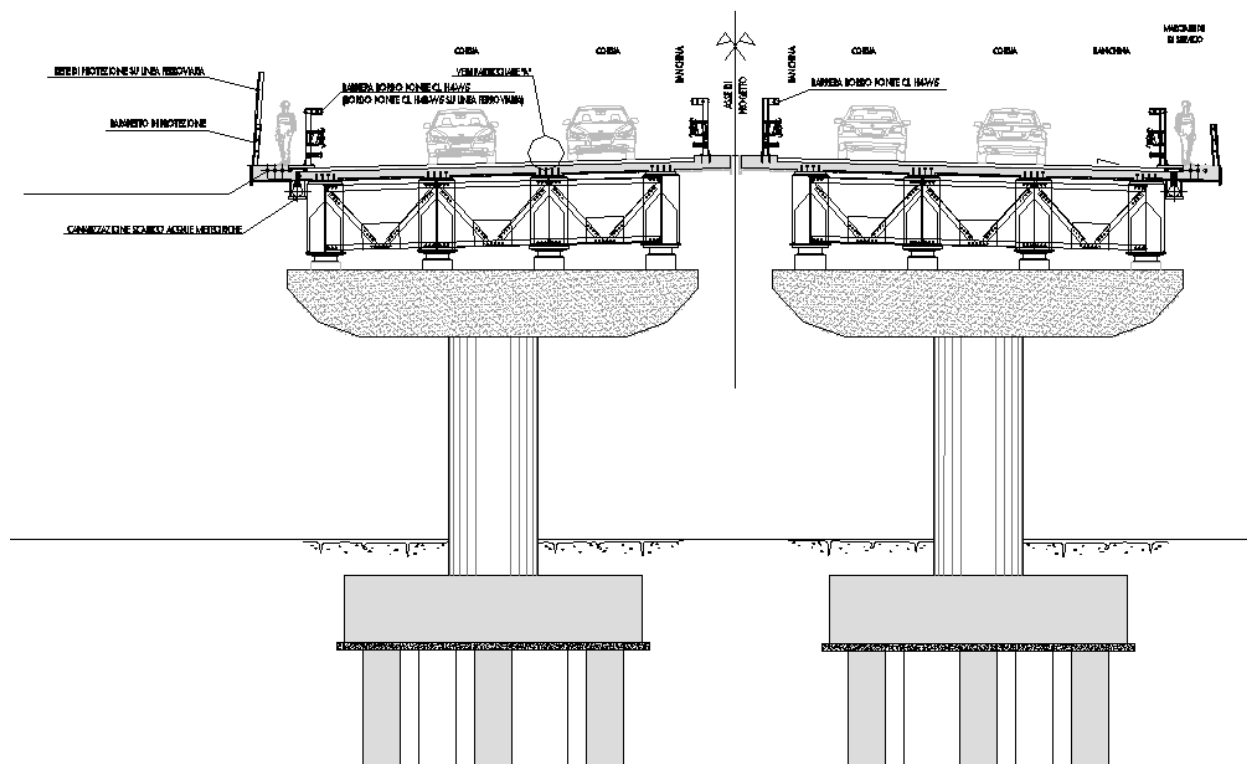


Figura 3.3.1-3: Sezione trasversale tipica impalcato

Dal punto di vista altimetrico, il criterio cardine è stato la minimizzazione dei costi che, d’altro canto, ha dovuto tenere presente l’intensiva coltivazione a riso dei terreni attraversati e la presenza di una falda freatica, entrambi fattori che vietavano l’adozione di opere in sotterraneo.

Di conseguenza le livellette si mantengono lungo tutto il percorso al di sopra del piano campagna e presentano pendenze contenute ($p_{max} = 3.07\%$) al di sotto dal limite imposto dalla norma.

I raccordi verticali sia concavi che convessi sono stati definiti sulla base della distanza di arresto che, a sua volta è stata calcolata (d’intesa con Anas) secondo quanto riportato al quinto capoverso del paragrafo 5.1.2 ovvero ipotizzando che le qualità del piano viabile risultino durante l’esercizio paragonabili a quelle delle strade di tipo A.

Come richiesto dalla norma, sono state previste piazzole di sosta distanziate tra loro di circa 1.000 m ubicate su entrambi i sensi di marcia.

3.3.1.1.2 Svincoli

Gli svincoli previsti in corrispondenza della S.S. 229 e della S.S. 299 presentano caratteristiche geometriche conformi a quanto indicato sull’allegato alla G.U. del 24/07/2006 “*Criteri per la costruzione delle intersezioni stradali*”. In particolare, per quanto concerne le rampe:

Rampe monodirezionali

- velocità di progetto 40 - 60 km/h
- larghezza complessiva della piattaforma stradale 7.00 m (1.50 + 4.00 + 1.50)

Rampe bidirezionali

- velocità di progetto 40 - 60 km/h
- larghezza complessiva della piattaforma stradale 11.00 m (1.50 + 4.00 x 2 + 1.50)

Le rampe hanno raggio di curvatura planimetrico minimo di circa 51 m e pendenze longitudinali sempre inferiori al 6%.

La rotonda posta a cavallo della S.S. 299 presenta:



- raggio esterno pari a 30 m;
- piattaforma da 9 m;
- anello sormontabile centrale da 1 m;
- bracci di ingresso ad una sola corsia da 4.50 m e bracci di uscita ad una sola corsia da 5.50 m.

La rotonda posta a cavallo della S.S. 229 presenta:

- raggio esterno pari a 31 m;
- piattaforma da 9 m;
- anello sormontabile centrale da 1 m;
- bracci di ingresso ad una sola corsia da 4.50 m e bracci di uscita ad una sola corsia da 5.50 m.

La rotonda per l'accesso all'area industriale presenta:

- raggio esterno pari a 23 m;
- piattaforma da 7 m;
- bracci di ingresso ad una sola corsia da 4.50 m e bracci di uscita ad una sola corsia da 5.50 m.

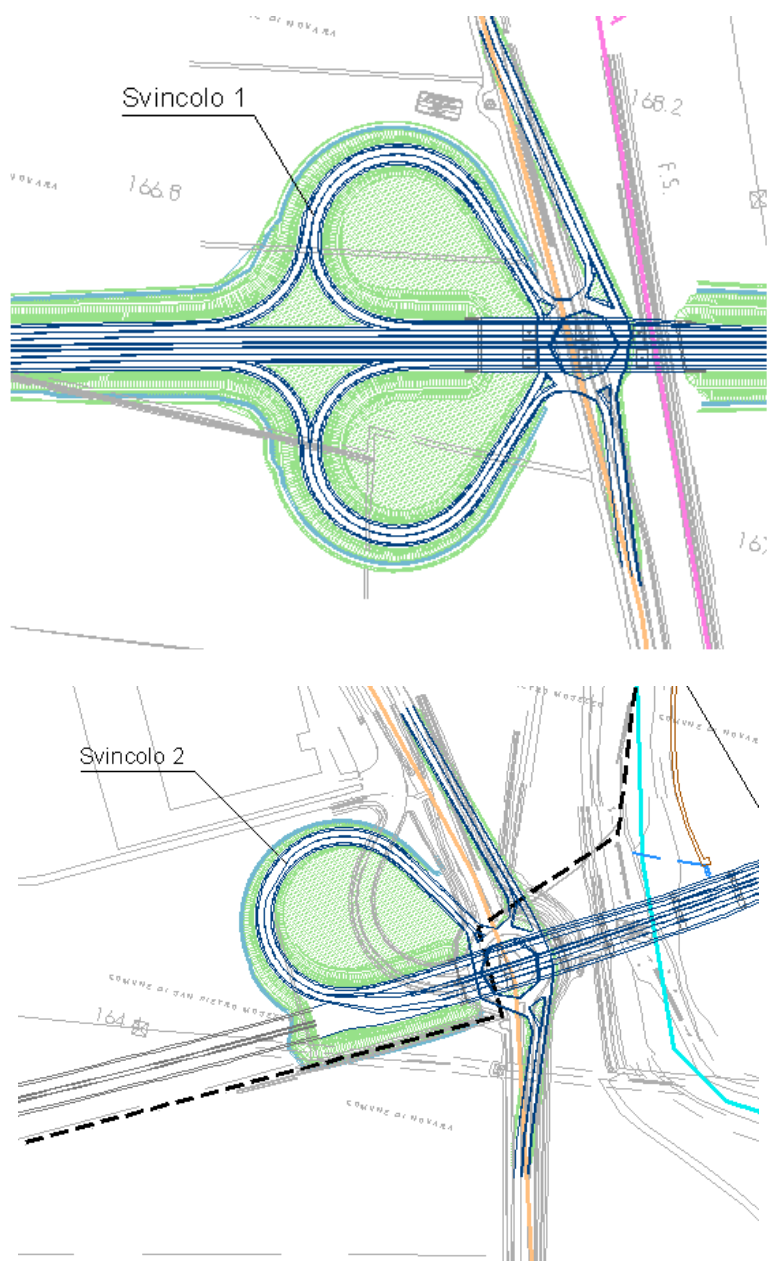


Figura 3.3.1-4: Planimetrie degli svincoli



3.3.1.2 Smaltimento delle acque meteoriche

La rete di drenaggio delle acque meteoriche è stata strutturata in modo da mantenere separate le acque provenienti dalle scarpate del rilevato da quelle della piattaforma stradale.

Le acque meteoriche provenienti dalle scarpate vengono raccolte alla base del rilevato mediante fossi in cls di forma trapezia che, seguendo la naturale pendenza del terreno, scaricano nei corsi d'acqua o nei canali localizzati lungo il tracciato.

Lo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma avverrà invece attraverso un sistema di captazione e canalizzazione posto tra le due carreggiate e in corrispondenza dei cigli laterali; tale sistema adduce le acque verso i recettori principali (costituiti dal Torrente Terdoppio e dal Torrente Agogna) e verso quelli secondari costituiti da alcuni dei canali irrigui scelti insieme al Consorzio Irriguo Est Sesia e ai gestori fra quelli intersecati dal tracciato stradale.

Lo scarico finale nei corpi idrici recettori avviene con due modalità distinte a seconda della tipologia del recettore. La rete di drenaggio è infatti stata impostata in modo da convogliare la maggior quantità possibile di acqua nei Torrenti Terdoppio e Agogna, all'interno dei quali lo scarico avviene, a valle della vasca di cattura, in modo diretto mediante apposita tubazione.

Per lo scarico nei recettori secondari è stato necessario inserire prima dello scarico una vasca di laminazione dei picchi di portata entro i limiti di 10l/s indicato dal Consorzio Irriguo Est Sesia. Tali vasche saranno posizionate al di sopra del piano campagna in modo da consentirne lo svuotamento automatico a gravità e saranno realizzate con argini in terra inerbiti ed impermeabilizzate mediante geomembrane.

3.3.1.3 Opere a verde

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale connessi al progetto stradale presentato, sono stati elaborati ponendo come obiettivo principale quello di inserire la nuova opera nel territorio con il minimo impatto sull'ambiente in generale e sul paesaggio interessato, anzi con l'obiettivo di creare intorno all'opera stessa degli elementi vegetazionali di arricchimento del paesaggio e della naturalità presenti allo stato attuale.

Questo anche se la non particolare valenza paesaggistica e naturalistica dell'area (con uno storico uso agricolo, principalmente risicolo) rende già in partenza molto limitate le possibilità di grandi interventi di inserimento ambientale paesaggistico. Il progetto ha operato interventi di mitigazione e riqualificazione sostanzialmente utilizzando il materiale vegetale e con la previsione, specie lungo il nuovo tratto in rilevato, di attraversamenti faunistici per il collegamento tra i vari areali ed il ripristino dei corridoi ecologici e con piccoli episodi di piantumazioni arboree a creare elementi di naturalità e quinte paesaggistiche presso la strada.

Pertanto, a progetto realizzato la strada non si presenterà unicamente come un elemento di cesura nella campagna agricola, ma diventerà un percorso di fruizione del paesaggio, rispettoso dei sistemi attraversati, sia quello vegetazionale-naturalistico, sia quello paesaggistico-visuale.

Trattandosi di un territorio di pianura privo di segni morfologici significativi, non sono percorribili interventi di rimodellamento morfologico di particolare entità, ma quasi unicamente interventi di finitura e arredo di tipo vegetazionale. Le sole aree di rimodellamento morfologico riguardano unicamente la realizzazione di piccole dune (di altezza massima di 2,5 m) da localizzarsi nelle aree degli svincoli principali.

Il primo criterio base degli interventi previsti è quello di prevedere, nell'ambito dei recuperi dei suoli occupati per la fase costruttiva, una completa, per quanto possibile, **restituzione** dei terreni al loro uso precedente, evitando così una eccessiva sottrazione di suolo agricolo che costituisce una importante risorsa locale.



Il criterio operativo che ha guidato la progettazione inoltre è stato quello di **assecondare la trama** dei fondi agricoli attraversati ed i corsi d’acqua superati ed evitare interventi di rottura con la trama del territorio, che costituisce anche il pattern di riferimento e di riconoscibilità del paesaggio locale.

Il secondo criterio applicato è stato quello **di minimizzare la sottrazione di vegetazione** arborea ed arbustiva, soprattutto di tipo ripariale, e di recuperare, nella fase post operam, gli ambiti interferiti.

Infine il criterio più importante dal punto di vista della naturalità dell’ambiente è stato quello di prevedere rigorosamente un impianto di **vegetazione autoctona** (sia sotto forma arborea sia sotto forma arbustiva).

Gli interventi a verde, per la cui descrizione di dettaglio si rimanda alla relazione specialistica, riguarderanno:

- La sistemazione dello svincolo SS 229 mediante realizzazione di nucleo arboreo arbustivo;
- La sistemazione dello svincolo SP 299 mediante realizzazione di nucleo arboreo arbustivo;
- La sistemazione della rotonda lungo la SP 299;
- La sistemazione delle aree sotto viadotto e recupero della vegetazione ripariale;
- La realizzazione di siepi arbustive nei tratti di rilevato a doppia banca;
- La realizzazione di sottopassi faunistici;
- Il recupero delle aree di cantiere e del fronte avanzamento lavori.

3.3.2 La fase di cantiere

3.3.2.1 Durata e organizzazione del cantiere

La durata del cantiere nel suo complesso è prevista pari a 1096 giorni, pari a 36 mesi.

Nella presente fase progettuale si suppone la divisione del cantiere in due lotti funzionali, in modo da permettere l’eventuale programmazione di due differenti appalti.

In entrambi i lotti i lavori inizieranno solo dopo l’avvenuta bonifica bellica, l’avvenuta risoluzione delle interferenze esistenti con i sottoservizi e i previsti espropri e occupazioni temporanee.

Per ognuno dei due lotti funzionali le attività programmate propedeutiche alle varie macrofasi lavorative sono le seguenti:

- modifica provvisoria dei raccordi tra i tratti di tangenziale esistente (nel comune di Cameri e nel comune di S. Pietro Mosezzo) e le Strade Statali;
- allestimento del campo base (lotto 1 e lotto 2);
- realizzazione e/o adeguamento delle piste di accesso alle aree di lavoro;
- delimitazione delle aree di cantiere.



3.3.2.2 Approvvigionamento e stoccaggio materiali non inerti

I materiali necessari ai lavori, esclusi gli inerti, sono rappresentati dai comuni materiali da costruzione infrastrutturale (cemento, ferro, materiali bituminosi, ecc.) facilmente reperibili sul mercato locale.

Si privilegerà il reperimento dei materiali in aree di mercato in prossimità delle zone di intervento. Tale scelta, oltre ad essere economicamente vantaggiosa, limita l'onere dovuto al trasporto che potrebbe rappresentare un aggravio di traffico fastidioso per il sistema stradale locale.

Per quanto riguarda invece il deposito e lo stoccaggio dei rifiuti delle attività di cantiere esso sarà effettuato servendosi di idonei contenitori che saranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive; ad intervalli regolari si consegneranno a ditte specializzate che li conferiranno nelle discariche di cui sopra.

3.3.2.3 Opere di mitigazione in fase di cantiere

La fase di cantiere rappresenta per l'opera in oggetto una fase particolarmente importante, anche alla luce della durata prevista per i lavori, stimata pari a 36 mesi.

Le attività direttamente o indirettamente connesse al cantiere generano una serie di impatti, di seguito riassunti:

Componente	Impatto	Mitigazione
Suolo	Sottrazione di suolo agricolo: la realizzazione dell'opera determina la sottrazione permanente di suolo agricolo, mentre la presenza di aree di cantiere comporta l'occupazione temporanea di superfici	Ripristino tempestivo della viabilità con rimodellamento morfologico e riporto di terreno vegetale al termine della fase di cantiere
	Potenziale alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale di scotico del terreno agrario	Accantonamento e adeguata conservazione del terreno di scotico, separando, per quanto possibile, i diversi orizzonti pedologici
	Potenziale inquinamento dovuto a sversamenti accidentali o contaminazioni da parte del materiale stoccato	Impermeabilizzazione delle aree di parcheggio mezzi e stoccaggio materiale e accumulo di scotico
	Potenziale inquinamento dovuto allo scorretto stoccaggio dei rifiuti di cantiere	Dotazione delle aree di cantiere di cassoni scarrabili atti alla raccolta delle diverse tipologie di rifiuti speciali prodotti
Atmosfera	Sollevamento di polveri dovute al transito di mezzi di cantiere	Programma dettagliato di bagnatura delle piste sterrate e localizzazione barriere mobili
Rumore	Emissioni sonore dovute al	Monitoraggio acustico in fase di cantiere e localizzazione barriere



Componente	Impatto	Mitigazione
	transito di mezzi di cantiere	mobili
Acque superficiali	Interferenza con corpi idrici naturali (T. Terdoppio e Agogna)	Monitoraggio in fase di cantiere dei parametri fisico-chimici delle acque a monte e a valle dell'interferenza. Messa in opera di specifiche attenzioni in fase di costruzione dell'attraversamento idraulico al fine di evitare l'intorbidimento delle acque
	Interferenza con il reticolo idrografico minore dei canali irrigui	
Acque sotterranee	Interferenza con il flusso della falda idrica sotterranea	Monitoraggio in fase di cantiere dei parametri fisico-chimici e del livello dell'acqua di falda

3.3.2.4 Bilancio dei materiali

Le volumetrie coinvolte dal progetto, espresse in m³, sono riportate di seguito, distinte tra quantitativi in esubero, derivanti da scavi e demolizioni e quantitativi necessari alla realizzazione dell'opera. Le volumetrie dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo sono espresse sia in quantità a massa, sia sciolte, considerando un fattore di rigonfiamento pari al 17%. Nelle tabelle seguenti sono evidenziati i rapporti di recupero e le destinazioni previste.



Rif.	ESUBERI	Quantità		Riutilizzo				Esubero
		A massa (mc)	Sciolto (mc)	Destinazione	(mc a massa)	Totale (mc a massa)	%	(mc a masso)
1	Scotico (20 cm)	47.090	55.095	Terreno vegetale	47.090	47.090	100%	0
2	Bonifica (80 cm)	177.958	208.210	Opere idrauliche	27.287	102.813	58%	75.144
				Terreno vegetale	49.476			
				Sistemazioni a verde	26.050			
3	Scavi e Sbancamenti	85.127	99.598	Varie	56.124	56.124	66%	29.003
3a	Corpo stradale (svincoli e asse principale e fosso di guardia)	6.061	7.091	-	0	0	0%	6.061
3b	Opere idrauliche	29.113	34.062	Opere idrauliche	29.113	29.113	100%	0
3c	Fondazioni opere d'arte	49.953	58.445	Rinterri fondazioni	27.011	27.011	54%	22.942
4	Demolizione pavimentazioni esistenti	6.272	-	-	0	0	0%	6.272



NECESSITÀ	Quantità (mc)	Provenienza		
		Provenienza	Rif.	mc a massa
Rilevato	1.263.856	Cava e riutilizzo	-	-
<i>Stradale</i>	1.207.456	Cava	-	1.207.456
<i>Opere idrauliche</i>	56.400	Riutilizzo da Scavi opere idrauliche	3a	29.113
		Riutilizzo da Bonifica	2	27.287
Terreno vegetale	96.566	Riutilizzo da Scotico	1	47.090
		Riutilizzo da Bonifica	2	49.476
Rinterri fondazioni	27.011	Riutilizzo da Scavo per fondazioni opere d'arte	3c	27.011
Sistemazioni a verde	26.050	Riutilizzo da Bonifica	2	26.050
Pacchetto stradale e opere d'arte	119.041	Stabilimento	-	-
<i>Calcestruzzo per le fondazione e le opere in elevazione</i>	54.468	Stabilimento	-	-
<i>Misto granulare stabilizzato per fondazione stradale</i>	22.853	Stabilimento	-	-
<i>Misto cementato per strato di fondazione</i>	20.477	Stabilimento	-	-
<i>Conglomerato bituminoso per strato di base</i>	10.622	Stabilimento	-	-
<i>Conglomerato bituminoso binder</i>	5.311	Stabilimento	-	-
<i>Conglomerato drenante per tappeto di usura</i>	5.311	Stabilimento	-	-

Nota: i colori fanno riferimento alle volumetrie riportate nella tabella precedente



Lo *scotico* rappresenta la porzione di terreno scavato per una profondità di 20 cm: tale materiale viene riutilizzato completamente in situ per la copertura dei rilevati, quale terreno vegetale.

La *bonifica* interessa i successivi 80 cm di scavo (pari a 177.958 mc): per tale terreno è previsto il riutilizzo per un ammontare complessivo del 58% per il rimanente terreno vegetale (49.476 mc), i rilevati necessari alle opere idrauliche (27.287 mc) e per le sistemazioni a verde come riempimento degli spazi creati dagli svincoli di ingresso ed uscita verso le viabilità esistenti e come rimodellamento geomorfologico delle rotatorie previste. La porzione di terreno impiegata in tal senso è pari a circa 26.050 mc. Per il dettaglio della progettazione di tali rimodellamenti si fa riferimento all'elaborato **Relazione degli Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale**. Per quanto attiene le attività di bonifica occorrerà conferire in discarica complessivamente 75.144 mc di materiale.

Gli *scavi* necessari alla realizzazione delle *opere idrauliche* (29.113 mc) saranno riutilizzati completamente per i relativi rilevati: il materiale mancante, come già detto, proverrà dallo scavo di bonifica.

Il materiale derivante dagli *scavi per le fondazioni delle opere d'arte*, che ammonta complessivamente a 49.953 mc, verrà parzialmente riutilizzate nei rinterri di queste, per un ammontare di 27.011 mc. Il rimanente materiale (pari a 22.942 mc) sarà conferito in discarica.

Per quanto attiene agli *scavi* relativi al *corpo stradale* (6.061 mc) è previsto il conferimento in discarica.

Infine, anche per i materiali prodotti dalla demolizione delle pavimentazioni esistenti, che ammontano a 6.272 mc, è previsto il conferimento in discarica.

La tabella seguente riporta con riferimento al materiale scavato il riepilogo delle quantità complessive indicate nelle tabelle precedenti:

Totale	mc a massa	mc sciolti
Materiale di scavo	316.446	370.242
Materiale di scavo destinato al riutilizzo	206.027	241.051
Materiale di scavo destinato alla discarica	110.419	129.190

L'*inerte per rilevato stradale* proverrà completamente da cava, con proprietà idonee, per un ammontare complessivo di 1.207.456 mc.

Nella tabella del bilancio dei materiali necessari sono inoltre stati elencati i materiali per il pacchetto stradale e le opere d'arte, i quali proverranno da stabilimento.



4 VERIFICA DI CONGRUITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

E' stata eseguita, nell'ambito del SIA, una analisi di tutte le pianificazioni e programmazioni ambientali e territoriali di area vasta, per verificare (come previsto dalla norma) la congruenza con gli obiettivi e le linee guida in essi contenuti.

Dall'analisi pianificatoria condotta emerge una sostanziale ed insistita congruenza del progetto dell'opera rispetto al complesso pianificatorio e programmatorio comunale e sovra comunale vigente.

In particolare, con riferimento ai differenti livelli, sono stati analizzati i seguenti piani:

- Pianificazione di livello nazionale:
 - Piano Generale dei Trasporti;
 - Pianificazione ANAS;
- Pianificazione regionale:
 - Piano Territoriale Regionale;
 - Piano Paesaggistico Regionale;
 - Piano Regionale dei Trasporti;
 - Piano di Tutela delle Acque;
 - Piano stralcio per l'assetto idrogeologico;
- Pianificazione provinciale:
 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Novara;
- Pianificazione di livello comunale:
 - Piano Regolatore Generale del Comune di Novara;
 - Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Novara;
 - Adeguamento alla circolare 7 LAP – Comune di Novara;
 - Piano Urbano del Traffico del Comune di Novara;
 - Piano Strategico di Area Vasta di Novara;
 - Piano Regolatore Generale del Comune di Cameri;
 - Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Cameri;
 - Adeguamento alla circolare 7 LAP – Comune di Cameri;
 - Piano Regolatore Generale del Comune di S. Pietro Mosezzo;
 - Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di S. Pietro Mosezzo;

Per tutto quanto analizzato nel quadro programmatico dello Studio di Impatto Ambientale, il progetto del tratto nord-ovest della Tangenziale di Novara risulta perfettamente in linea con gli obiettivi di sviluppo territoriale delineati dai principali Piani e programmi, sia a livello regionale e provinciale, che comunale. Tale progetto, infatti, costituisce parte delle previsioni fondamentali di potenziamento e riordino infrastrutturale dell'area a diversi livelli di pianificazione. Esso, inoltre, consentirebbe di tutelare i centri abitati, favorendo il decongestionamento del traffico in tali aree, con effetti positivi sia per la protezione della salute umana che per la qualità della vita.



Il progetto risulta, quindi, compatibile con le previsioni e gli indirizzi della pianificazione sia locale che sovraordinata.

Inoltre si è provveduto alla verifica circa la presenza di vincoli normativi sulle aree attraversate dalla nuova infrastruttura in progetto; tale approfondimento è risultato necessario per l'individuazione di possibili condizionamenti, divieti e limitazioni di qualsiasi natura alla realizzazione dell'opera. A questo scopo sono stati analizzati i vincoli territoriali, ambientali e paesaggistici derivanti da normative nazionali o regionali.

In particolare si sono considerati i seguenti vincoli:

- a. Aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 D.Lgs 42/2004;
- b. Aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 D.Lgs 42/2004 (ex L. 1497/39, ex D.M. 31/08/1985 (cd. Galassini));
- c. Perimetrazione delle aree a Parco e delle aree protette;
- d. Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE (All. B del D.M. 65 del 3 aprile 2000);
- e. Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923;
- f. Fasce fluviali del PAI.

Dall'analisi di tali vincoli si evince che il tracciato dell'infrastruttura in progetto attraversa le fasce di esondazione B sia del Torrente Agogna che del Torrente Terdoppio, imposti dal Piano di Bacino. Nel tratto collocato all'interno di tali fasce esso si sviluppa comunque interamente in viadotto al fine di evitare modificazioni delle dinamiche delle eventuali acque di esondazione.

Il tracciato, quindi, interseca le relative aree di vincolo paesaggistico della fascia di 150 m di tali torrenti, secondo l'Art. 142, comma 1 lett. c del D. Lgs 42/2004.

Nei pressi della SP 229, le opere di svincolo relative intersecano, inoltre, le Aree di qualificazione rurale individuate dal Piano Regolatore Comunale di Novara.

Infine, esso attraversa la fascia di pertinenza paesaggistico-ambientale dei corsi d'acqua pubblici, relativa al torrente Agogna, così come normato dal Piano regolatore comunale di Novara.

L'interferenza con aree soggette a vincolo paesaggistico ha reso necessaria l'elaborazione di della Relazione Paesaggistica ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione, i cui contenuti sono conformi a quanto prescritto dal DPCM 12 dicembre 2005.

Nel territorio interessato dal progetto sono inoltre presenti i seguenti elementi di pregio, non direttamente interferiti:

- Parco della Battaglia e visuale delle Alpi, secondo il D.Lgs. 42/2004, ad una distanza di circa 400 m in linea d'aria dallo svincolo sulla SP 299;
- le aree ad elevata qualità paesaggistico-ambientale, vincolate dal Piano Territoriale Regionale (art. 12) e riportate nel Piano Territoriale Provinciale di Novara: il tracciato passa a sud rispetto ai confini di tali aree, che seguono il corso del torrente Terdoppio;

Sul territorio non sono presenti Siti di Interesse Comunitario (SIC) né Zone di Protezione Speciale (ZPS).

L'infrastruttura in progetto non interessa le aree di salvaguardia dei pozzi comunali di Novara, mentre sono presenti, nelle vicinanze, alcuni edifici di valore storico, tutelati dall'Art. 142, comma m del D. Lgs. 42/2004, quali la Cascina Isarno.



5 I PRINCIPALI IMPATTI E GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

5.1 Le componenti ambientali interessate e i rischi potenziali di impatto

La localizzazione e le caratteristiche dell'opera consentono di focalizzare l'attenzione e lo studio su quegli elementi componenti il sistema ambientale che vengono maggiormente coinvolti dal progetto e che sono particolarmente presenti e sensibili nell'ambito territoriale nel quale esso si colloca, tralasciando pertanto quelle componenti che si presume non siano interferite.

Sulla base dell'analisi del progetto, in relazione al suo inserimento nel territorio, possono essere quindi individuati i principali ricettori d'impatto all'interno delle singole componenti e i fattori ambientali “guida” in base al quale approfondire le analisi sulle componenti.

E' possibile quindi attribuire una forma di rischio potenziale di impatto sulle seguenti componenti considerate come ricettori di impatto e nel seguito analizzate nel dettaglio; in particolare:

- atmosfera e qualità dell'aria: risulta essere una delle componenti ambientali a rischio di impatto, a causa dell'inquinamento originato dalle lavorazioni e dal traffico veicolare in fase di cantiere e di esercizio; il rischio maggiore è costituito dal rilascio di polveri connesse alla mobilità di cantiere e alla movimentazione del materiale per il rilevato;
- rumore: vanno considerate la rumorosità soprattutto durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'infrastruttura in progetto e la rumorosità connessa al traffico in fase di esercizio; come l'atmosfera, l'aspetto acustico è uno dei fattori che presenta rischio potenziale di impatto elevato, a causa della presenza di ricettori sensibili nelle vicinanze rappresentati da istituti scolastici, inseriti in classe I nella zonizzazione acustica;
- suolo e sottosuolo: gli impatti maggiori a carico della componente saranno la sottrazione di suolo agrario e la riduzione della permeabilità del suolo;
- ambiente idrico: il tracciato dell'infrastruttura interseca il corso dei fiumi Agogna e Terdoppio: la falda superficiale e le acque superficiali, quindi, rappresentano componenti particolarmente sensibili;
- vegetazione, fauna ed ecosistemi: i potenziali impatti a carico delle componenti naturalistiche sono legati agli ambiti di maggior interesse ecologico, costituiti dagli ambiti fluviali dei fiumi Terdoppio e Agogna;
- socio-economia e salute pubblica: la realizzazione dell'intervento in progetto costituisce senza dubbio un miglioramento sotto l'aspetto socio-economico, sia in termini di occupazione durante la messa in opera, che l'esercizio. Il decongestionamento del traffico nell'abitato di Novara e l'alleggerimento della circolazione nella viabilità secondaria esistente, che spesso attraversa centri abitati, rappresentano quindi ricadute positive;
- paesaggio e beni culturali: data la natura del territorio, prettamente pianeggiante, e il profilo dell'opera che prevede rilevati e viadotti, la sua visibilità non sarà trascurabile. Ciononostante bisogna considerare che l'infrastruttura si colloca in un contesto già particolarmente antropizzato e infrastrutturato.

L'effettiva esistenza e l'entità di tali impatti sulle singole componenti ricettori è stata verificata in sede di approfondimento settoriale nei punti successivi: in essi ogni singola componente viene vista nella sua condizione attuale ed in quella futura prevedibile dopo l'introduzione dell'opera in progetto, segnalando gli impatti a carico di ciascuna e le opere e gli accorgimenti per minimizzarli.





5.2 Atmosfera

La realizzazione di un nuovo tratto stradale comporta impatti sulla componente atmosfera, dovuti principalmente a due distinte fasi dell’attuazione dell’infrastruttura:

- l’emissione di inquinanti derivanti dalla combustione nei motori dei veicoli, nella fase di esercizio;
- l’emissione di polveri (PM₁₀) durante la fase di messa in opera vera e propria del tratto.

Il principale impatto per la componente atmosfera derivante dalla realizzazione di un nuovo tratto stradale è, in fase di esercizio, la ridistribuzione degli inquinanti derivanti dalla combustione dei motori dei veicoli nelle immediate vicinanze dell’opera in questione, dovuta alla modifica della circolazione locale.

A tale scopo è stato redatto un apposito studio (cfr. Elaborato P00IA00AMBRE04A – *Relazione* e Elaborato P00IA00AMBPP12A – *Mappe di isoconcentrazione di monossido di carbonio*).

Per quanto esposto nel citato documento, per quanto attiene la fase di esercizio, le modellizzazioni in atmosfera, relative ai principali inquinanti emessi dal settore dei trasporti (PM₁₀, NO₂, CO e benzene) hanno evidenziato il sostanziale rispetto dei limiti di legge ai recettori sensibili individuati sul territorio, rappresentati dalle cascine, dalle abitazioni e dalla scuola sita lungo la SS 229. Per tale ragione si ritiene l’**impatto di entità bassa**. Inoltre esso è potenzialmente **reversibile**, in quanto dipende dalla fruizione della struttura da parte degli utenti: nel momento in cui la fase di esercizio dovesse venir meno, si ripristinerebbero le condizioni ambientali precedenti all’introduzione dell’opera.

Nel bilancio complessivo degli impatti dell’opera sulla componente non va trascurato l’**impatto positivo** che tale opera comporterà per la qualità dell’aria ambiente nel centro abitato di Novara, dal quale si presume venga deviata una notevole porzione di traffico veicolare, convogliato sul nuovo tratto autostradale.

Per quanto attiene la fase di cantiere, l’impatto legato all’emissione di polveri è da ritenersi **reversibile ma di livello medio alto**: l’impatto però è anche **mitigabile**, tramite azioni mirate a diminuire l’emissione di polveri in tale fase.

L’impatto sul comparto atmosfera indotto dalle attività svolte nel cantiere è circoscritto sia nello spazio che nel tempo. Le operazioni fonte di emissione di inquinanti in atmosfera che verranno svolte in cantiere, infatti, saranno limitate ad archi temporali contenuti. Inoltre, è prevedibile che l’impatto interesserà unicamente l’area di cantiere e il suo immediato intorno.

Ciononostante l’impatto in atmosfera legato all’emissione di polveri non può essere trascurato, soprattutto considerando la tipologia e il tracciato della viabilità di cantiere, sopra descritta.

Al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento di polveri verranno adottate delle tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione la cui validità è stata sperimentata e verificata si fa riferimento al “WRAP Fugitive Dust Handbook”, edizione 2006; si tratta di un prontuario realizzato da alcuni Stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull’inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi di mitigazione e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

Gli interventi di mitigazione individuati possono essere suddivisi a seconda del fenomeno sul quale agiscono.

La tabella sottostante riporta le azioni di mitigazione consigliate, suddivise per ciascun fenomeno sul quale vanno ad agire.



Tabella 3.3.2-1: interventi di mitigazione per l'immissione di polveri in atmosfera in fase di cantiere

Fenomeno	Interventi di mitigazione
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	<ul style="list-style-type: none"> – riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; – localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; – copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, l’efficacia di questa tecnica sull’abbattimento dei PM10 è pari al 90%; – bagnatura del materiale sciolto stoccato: il contenuto di umidità del materiale depositato, infatti, ha un’influenza importante nella determinazione del fattore di emissione. Secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, questa tecnica garantisce il 90% dell’abbattimento delle polveri.
Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere	<ul style="list-style-type: none"> – movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; – copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; – riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; – bagnatura del materiale: l’incremento del contenuto di umidità del terreno comporta una diminuzione del valore di emissione, così come risulta dalle formule empiriche riportate precedentemente per la determinazione dei fattori di emissioni. Questa tecnica, che secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook” garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non presenta potenziali impatti su altri comparti ambientali. Essa può rappresentare, però, un inconveniente dal punto di vista economico, in quanto è possibile che siano necessari, nel complesso, volumi rilevanti di acqua per far fronte al fenomeno di sollevamento delle polveri nel cantiere previsto dal progetto.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all’interno del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> – bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l’intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi, individuando preventivamente delle piste di transito all’interno del cantiere; – bassa velocità di circolazione dei mezzi; – copertura dei mezzi di trasporto; – realizzazione dell’eventuale pavimentazione all’interno dei cantieri, già tra le prime fasi operative.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> – bagnatura del terreno; – bassa velocità di circolazione dei mezzi; – copertura dei mezzi di trasporto; – predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo le viabilità di accesso al cantiere.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> – realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote; – bassa velocità di circolazione dei mezzi; – copertura dei mezzi di trasporto.
Altro	<ul style="list-style-type: none"> – utilizzo di mezzi e macchinari con caratteristiche rispondenti alle prescrizioni normative in fatto di emissioni. A tal fine è consigliato un piano di manutenzione periodica dei mezzi impiegati; – interventi di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso.



Il piano di bagnatura che verrà predisposto nelle successive fasi progettuali dovrà considerare con particolare attenzione:

- la frequenza di intervento in funzione delle condizioni meteorologiche (sospendere in presenza di pioggia, incrementare in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici);
- aree di attività maggiormente prossime ai ricettori o localizzate sopravvento rispetto agli stessi;
- privilegiare le aree soggette a frequenti transiti di mezzi pesanti. Sarebbe opportuno definire a priori delle vere e proprie piste di cantiere per la movimentazione dei materiali all'interno delle aree di attività in maniera tale da poter concentrare gli interventi lungo di esse.
- pulizia degli pneumatici per tutti i mezzi di cantiere che utilizzano la viabilità pubblica, con eventuali vasche / sistemi di lavaggio.

5.3 Ambiente idrico

Per quanto attiene gli impatti in fase di cantiere, nel progetto, sia i piloni dei viadotti che le spalle dei ponti che consentono l'attraversamento sui corsi d'acqua sono previsti al di fuori del letto fluviale. In tali casi i possibili fattori d'impatto saranno dovuti al transito dei mezzi di cantiere ed ai movimenti terra. Conseguentemente si potranno determinare alterazioni della qualità delle acque, dovute prevalentemente ad un aumento della torbidità.

In tali situazioni si dovranno adottare una serie di misure volte a limitare le interferenze con le fasce spondali e con i colatori di raccolta delle acque di dilavamento delle aree e piste di cantiere.

Tutte le volte in cui le piste e le aree di cantiere saranno interessate da venute di acqua dal terreno o da ristagni delle acque meteoriche, il convogliamento di queste verso le linee di drenaggio determinerà un incremento del trasporto solido.

Pertanto, allo scopo di limitare tali apporti, si dovranno realizzare tutte le misure idonee a limitare il ruscellamento di tali acque e l'insorgere di fenomeni erosivi lungo le piste e nelle aree di cantiere, tali da implementare considerevolmente il carico torbido. La raccolta di queste acque ed il loro convogliamento dovranno essere controllati nel tempo, per tutto il periodo di apertura del cantiere.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino della morfologia delle sponde, alla rimozione di eventuali materiali eventualmente rimasti in alveo, al ristabilimento del regolare deflusso delle acque ed alla rinaturalizzazione dello stesso.

Alla luce di quanto sopra detto si può concludere che l'impatto sulla componente ambiente idrico è **di livello medio**, proprio a causa delle numerose interferenze, soprattutto con il reticolo idrografico. Tuttavia tale impatto è reversibile, in funzione della resilienza dell'ambiente idrico locale, e **mitigabile** con le dovute azioni di mitigazione, già anticipate sopra ed esaminate più nel dettaglio nei paragrafi successivi. La minimizzazione degli impatti è sostanziale, anche alla luce dello stato di qualità dei corpi idrici presenti sul territorio, illustrato nei paragrafi precedenti. Le azioni di mitigazione portano tale impatto ad un livello **basso**.



Per quanto riguarda le problematiche connesse alle interferenze tra l'infrastruttura in progetto ed il sistema idraulico dei torrenti e dei fossi e canali irrigui, è stato effettuato dai progettisti un apposito studio idrologico-idraulico che affronta nel dettaglio l'attraversamento di questi ultimi.

In particolare sono stati presi in considerazione i valori delle portate di piena definiti dall'Autorità di bacino riferiti ad un evento con tempo di ritorno duecentennale. I valori utilizzati sono quelli riportati nella “Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica” delle Norme di Attuazione del PAI.

Lo studio (al quale si rimanda per maggiori dettagli), evidenzia la piena compatibilità dell'opera con i livelli idrici dei Torrenti.

Durante la fase di esercizio dell'opera, gli impatti prevedibili a carico delle acque superficiali consistono nel rischio di inquinamento ad opera delle acque piovane di dilavamento della superficie stradale interessata da usura del manto stradale e accumulo di residui dovuti alla combustione ed alle perdite d'olio e dalle acque di lavaggio delle gallerie.

Gli inquinanti prodotti dal traffico veicolare si distinguono in:

- ✓ inquinanti inorganici quali sali di sodio, potassio, magnesio, silicio, alluminio, ferro, manganese, cloro, carbonati, fosfati, nonché microelementi quali arsenico, piombo, rame, cadmio, nichel, titanio, zinco;
- ✓ inquinanti organici quali in prevalenza oli minerali, idrocarburi policiclici aromatici, e detergenti anioni-attivi.

Come detto, tali prodotti derivano dall'abrasione del manto stradale, delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da immondizie, escrementi e materiali vari gettati sul manto stradale. Il particolato derivante dalla ricaduta di detti inquinanti si deposita sul manto stradale e viene dilavato dalle precipitazioni. In particolare quindi le acque di prima pioggia risultano cariche di sostanze inquinanti.

Un altro fattore di rischio legato alla presenza di un tracciato stradale a carico delle acque superficiali è rappresentato dalla possibilità di inquinamento delle stesse a causa di eventi accidentali, quali gli incidenti stradali che coinvolgono mezzi di trasporto in cisterna. Questi eventi determinano la cosiddetta "onda nera" e pongono problemi per il dimensionamento delle vasche di raccolta. Allo scopo di limitare i danni a carico della componente in esame si dovranno adottare idonee misure di mitigazione degli impatti. Per tale motivo, la rete di drenaggio delle acque meteoriche è stata strutturata in modo da mantenere separate le acque provenienti dalle scarpate del rilevato da quelle della piattaforma stradale.

Le acque meteoriche provenienti dalle scarpate vengono raccolte alla base del rilevato mediante fossi in terra di forma trapezia che, seguendo la naturale pendenza del terreno, scaricano nei corsi d'acqua o nei canali localizzati lungo il tracciato. Tali acque sono infatti sia qualitativamente che come quantità del tutto analoghe a quelle drenate attualmente dalla rete irrigua e dai corsi d'acqua.

Le acque di dilavamento della piattaforma stradale vengono invece raccolte in sommità al rilevato mediante un sistema di canalette a bordo strada collegate mediante griglie a dei tubi collocati sotto alla canaletta. Le acque vengono portate a livello del piano campagna mediante dei pozzetti di salto ubicati in corrispondenza dei punti di minimo del profilo stradale o dei torrenti. Prima del loro scarico nei corpi idrici recettori tutte le acque della piattaforma vengono fatte transitare nelle vasche di cattura dei liquidi pericolosi collocate alla base del rilevato. Tali vasche, realizzate in c.a., consentono sia di intrappolare eventuali sostanze provenienti da sversamenti accidentali lungo la carreggiata stradale che di trattare le acque di dilavamento della superficie stradale.



Quindi, per quanto detto, gli impatti a carico della componente sono **di livello medio**, ma **mitigabili**, come descritto precedentemente. A fronte di tali accorgimenti progettuali e in considerazione delle azioni mitigative previste (cfr. paragrafo successivo), tale impatto viene ridimensionato e può essere considerato **basso**.

Al fine di limitare le probabilità che si verifichino inquinamenti dell'idrografia legati ad emissioni di inquinanti per fenomeni accidentali si dovranno adottare i seguenti interventi di mitigazione:

- ✓ le principali operazioni di cantiere dovranno svolgersi a sufficiente distanza dal corso d'acqua e dai suoi tributari prevedendo, se del caso, vasche trappola per l'intercettazione almeno delle frazioni più grossolane del trasporto solido dilavato dalle aree di cantiere;
- ✓ l'accantonamento dei materiali dovrà avvenire a debita distanza dalle sponde, evitando il rotolamento degli stessi verso il fiume;
- ✓ si dovranno realizzare tutte le misure idonee a limitare il ruscellamento di acque e l'innesco di fenomeni erosivi lungo le piste e nelle aree di cantiere, tali da implementare considerevolmente il carico torbido. La raccolta di queste acque ed il loro convogliamento dovranno essere controllati nel tempo, per tutto il periodo di apertura del cantiere;
- ✓ l'eventuale stoccaggio di liquidi inquinanti come oli, combustibili e vernici raccolti in opportuni contenitori dovrà essere effettuato su platea impermeabilizzata con bordo rialzato, permettendo di recuperare il liquido sversato accidentalmente senza che questo possa defluire altrove o penetrare nel terreno inquinando la falda.

Non sono attese potenziali interferenze dell'opera a regime con linee di deflusso superficiali e di corpi idrici sotterranei in considerazione della ridotta lunghezza dei tratti di opere, poiché la progettazione della nuova asta **stradale prevede adeguati sistemi di trattamento delle acque di piattaforma**, sia in numero che per dimensionamento.



5.4 Suolo e sottosuolo

La fase di costruzione, è la fase in cui si verifica l'impatto ambientale più vistoso, anche se temporaneo. Di seguito verranno distinte le fasi fondamentali in cui, con successione temporale, si articola la vera e propria costruzione della strada, nei suoi aspetti legati alla componente ambientale suolo e sottosuolo:

- apertura piste ed aree di cantiere: per quanto riguarda la realizzazione delle piste di cantiere, si intende utilizzare, dove possibile, tratti di viabilità già esistenti, limitando in tal modo in fase di costruzione la "spesa" ambientale, in considerazione dell'importanza che assume la risorsa suolo nell'area interessata. A tal proposito, le aree di cantiere, nella maggior parte dei casi, saranno localizzate in prossimità di strade esistenti e, per quanto possibile, collocate in coincidenza del tracciato in progetto, allo scopo di contenere la perdita di risorsa;
- scavi e movimenti di terra: detti impatti si localizzano quasi esclusivamente in corrispondenza dell'ingombro planimetrico dei manufatti. Per tali superfici è prevedibile l'alterazione della risorsa pedologica. Alcuni impatti di minore significatività si registrano temporaneamente durante la fase di costruzione relativamente alla formazione di aree e piste di cantiere. Non si prevedono impatti significativi al di fuori dell'alterazione morfologica e della sottrazione localizzata di territorio;
- stabilità dei fronti di scavo e dei rilevati: i rischi principali nella sistemazione finale delle aree interessate dalle lavorazioni, sono quelli legati all'erosione delle acque superficiali e all'instabilità delle zone non ben sistemate. Si tenga presente che nel periodo che corre tra la chiusura dei lavori e la realizzazione dei ripristini definitivi, l'area interessata dai lavori non ha alcuna difesa ed è estremamente vulnerabile. Per ridurre al minimo tale eventualità i recuperi e i ripristini ambientali delle aree e la loro restituzione all'utilizzo progressivo dovranno essere attivati immediatamente dopo la conclusione dei lavori;
- attraversamenti fluviali: la realizzazione di manufatti per gli attraversamenti fluviali in generale, risulta particolarmente delicata. Nel caso del progetto è previsto l'attraversamento del Torrente Agogna e del Torrente Terdoppio. In tale fase l'impatto sui tratti dei corsi d'acqua saranno particolarmente vistosi ma inevitabili, pertanto si dovranno prevedere tutte le possibili accortezze al fine di contenerlo;

Per ognuna di queste fasi le operazioni più importanti dovranno essere condotte di volta in volta, con modalità stabilite, e successivamente da precisarsi in dettaglio in sede di progettazione esecutiva, in funzione delle caratteristiche ambientali, così da ridurre al minimo gli effetti sull'ambiente stesso. Nel complesso, il livello delle interferenze è da giudicarsi di entità medio bassa e comunque mitigabile con gli interventi mitigativi proposti di seguito.

Nella fase di esercizio si prevedono quali impatti sulla componente i seguenti fenomeni:

- impermeabilizzazione e sottrazione di suolo agricolo: tale impatto è da considerarsi **di livello medio e permanente**, soprattutto in ragione del buon valore agricolo del territorio nel quale si inserisce. La realizzazione del nuovo tratto stradale infatti presuppone la sottrazione permanente di suolo agricolo, in particolare risaie e seminativi. **Tale impatto non risulta mitigabile.**
- possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti dovuti agli scarichi idrici delle acqua di piattaforma: tale impatto presenta una **frequenza di accadimento piuttosto circoscritta**. L'impatto è inoltre **mitigabile** con i dovuti accorgimenti progettuali, illustrati in dettaglio nel seguito;



- ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici con conseguente contaminazione di questo: l'impatto è da considerarsi **basso**, in ragione del valore dei suoli presenti sul territorio interferito. Ciononostante, anche alla luce delle analisi effettuate sulla componente atmosfera **non si prevede alterazione significativa** delle caratteristiche di qualità dei suoli legati a tale fenomeno. Per tale ragione non si prevedono azioni mitigative in tal senso.

Dato che il suolo costituisce una risorsa ambientale di primaria importanza, difficilmente rinnovabile se non in tempi lunghi, si ritiene necessario predisporre specifici interventi di **mitigazione** volti alla sua preservazione, sia in termini quantitativi, che in termini qualitativi.

Al fine di mitigare gli impatti a carico del suolo e con l'intento di preservare la risorsa si segnala la necessità, nella fase di cantiere, di prevedere anzitutto alle operazioni di scotico, accantonamento e mantenimento al fine di un riutilizzo nella fase di ripristino ambientale.

Lo strato da accantonare dovrà coincidere con gli orizzonti fertili e dovrà essere preservato durante tutto il periodo delle lavorazioni. Lo stoccaggio del terreno di scotico dovrà avvenire con modalità tali da preservarne, quanto più possibile, la fertilità e le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche. In particolare si segnala:

- La necessità di accantonare il suolo in cumuli, con altezza degli stessi di circa 1,8 – 2 m e comunque non superiore a 3m. Qualora la stratigrafia del suolo presenti diversi orizzonti fertili, questi dovranno essere asportati e accantonati separatamente e, allo stesso modo, dovranno essere ridistesi separatamente a partire da quello più profondo;
- La necessità di inerbire i cumuli con specie autoctone e idonee alle caratteristiche stazionali, previa la stesura di geostuoie al fine di limitare fenomeni di ruscellamento;
- Le aree di stoccaggio temporaneo saranno individuate in siti idonei e distanti dai luoghi oggetto di lavorazioni che potrebbero indurre, anche accidentalmente, fenomeni di inquinamento della risorsa;
- La necessità di prevedere, se necessario, l'utilizzo di teli a protezione dei cumuli temporaneamente stoccati.

Qualora dovessero verificarsi episodi accidentali di inquinamento dei cumuli stoccati, si segnala la necessità di provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall'inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie. Preliminarmente alla stesura del terreno di scotico negli interventi di ripristino, sarà necessario intervenire con opportune lavorazioni del terreno; si procederà con una rippatura profonda nel caso di ripristino con interventi di rinaturalizzazione per poter favorire l'arieggiamento del terreno.

Ulteriori misure da mettersi in atto, in grado di tutelare anche indirettamente la risorsa, dovranno essere costituite dal controllo delle acque superficiali: tutte le volte in cui le aree di cantiere o le piste sono interessate da venute di acqua del terreno o da ristagni delle acque meteoriche, il convogliamento di queste acque verso gli impluvi naturali dovrà essere realizzato tempestivamente. La raccolta di queste acque ed il loro convogliamento dovranno essere controllati nel tempo, per tutto il periodo di apertura dei cantieri. Detta misura andrà prioritariamente adottata in corrispondenza dei corsi d'acqua.



5.5 Ambiente naturale - flora, fauna ed ecosistemi

L'opera in progetto si sviluppa in un contesto agricolo per cui le interferenze a carico della vegetazione sono ascrivibili principalmente alla vegetazione infestante le aree agricole.

In linea generale, per quanto attiene le componenti naturalistiche le principali interferenze sono connesse a:

- Taglio della vegetazione ripariale in corrispondenza dei corsi d'acqua attraversati dall'opera in progetto, con specifico riferimento al Torrente Agogna e Terdoppio;
- Effetto barriera e ostacolo al libero spostamento della fauna terrestre derivante dalla presenza dell'opera stradale;
- Interruzione degli elementi di corridoio ecologico costituiti dalla vegetazione ripariale presente lungo i corsi d'acqua naturali.
- A tali interferenze occorre aggiungere l'impermeabilizzazione di terreno dovuta alla presenza dell'infrastruttura stradale il disturbo generato dall'esercizio della strada che porterà ad avere emissioni di tipo acustico profondamente modificate rispetto allo stato attuale.

Con riferimento al taglio della vegetazione ripariale, negli stralci su foto aerea seguenti, si evidenziano i tratti di Torrente Agogna, Roggia Mora e Torrente Terdoppio interferiti dal passaggio dell'asse stradale. Con si evince dalle riprese fotografiche, la vegetazione ripariale ha uno sviluppo trasversale decisamente limitato.

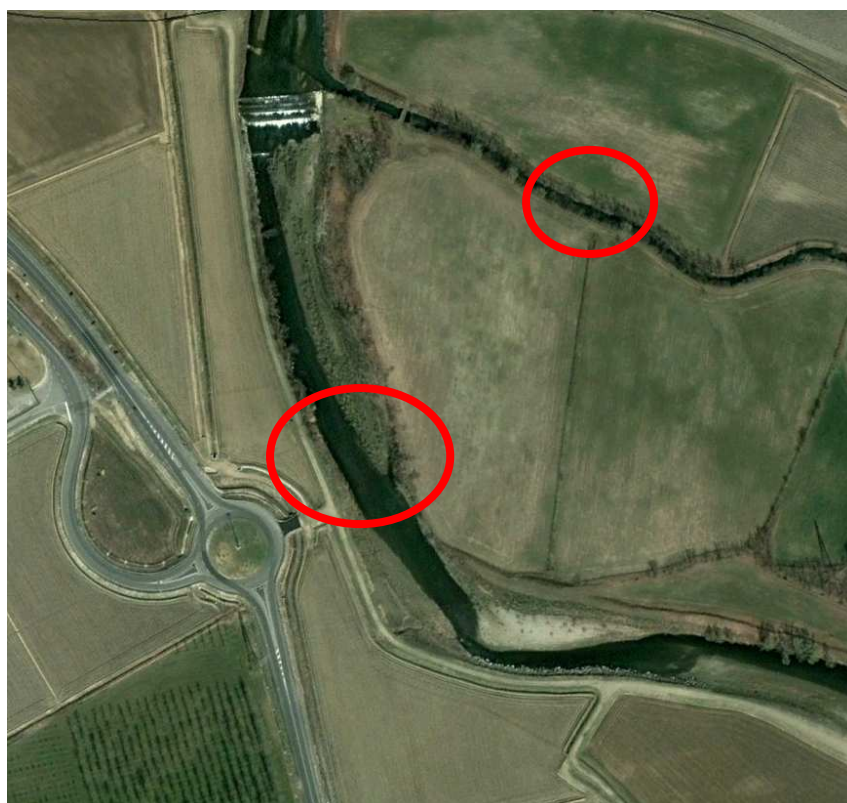


Figura 5-1: Attraversamento Torrente Agogna e Roggia Mora – Evidenziati in rosso i punti di attraversamento dell'infrastruttura stradale

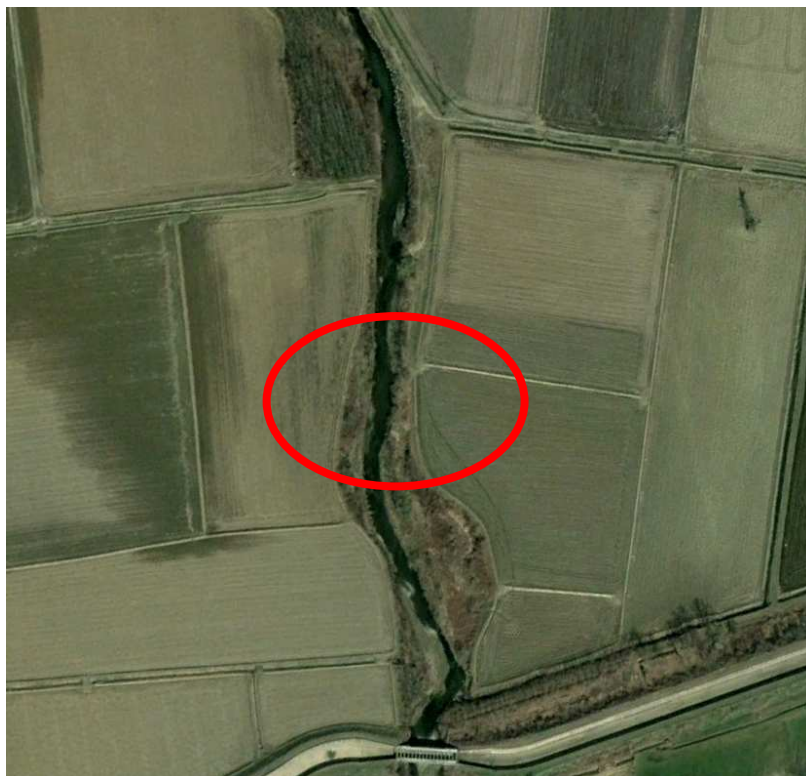


Figura 5-2: Attraversamento Torrente Terdoppio – Evidenziato in rosso il punto di attraversamento dell’infrastruttura stradale

Dalle riprese fotografiche si evince il limitato livello dell’interferenza su entrambi gli attraversamenti per cui potranno essere previsti interventi di mitigazione volti alla ricostituzione delle aree eventualmente interessate in fase di cantiere.

Per quanto attiene il rischio connesso all’effetto barriera per la fauna terrestre dovuto alla presenza dell’infrastruttura si ritiene che l’impatto sia di livello basso, riferibile alla sola fase di esercizio e comunque mitigabile mediante la messa in atto di opportuni interventi di mitigazione costituiti dai sottopassi faunistici. A tal proposito si evidenzia come nella Planimetria dei Sottopassi faunistici, siano evidenziati i tratti di infrastruttura a maggiore e minore permeabilità.

Per quanto attiene invece gli aspetti connessi all’interruzione dei corridoi ecologici si evidenzia come i corridoi ecologici siano costituiti dai principali corpi idrici, la cui funzionalità ecologica risulta, come descritto nell’analisi della componente, limitata. A valle delle considerazioni sopra esposte, si ritiene che il livello di impatto sia basso, presente sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, mitigabile mediante gli interventi di recupero della vegetazione ripariale al termine dei lavori di realizzazione dei viadotti.

Per quanto riguarda invece il disturbo arrecato alla fauna, si ritiene che esso sia di bassa entità, considerata anche l’attuale livello di antropizzazione del territorio, e comunque mitigabile anche grazie agli interventi previsti per il mantenimento di accettabili livelli di permeabilità dell’infrastruttura.

Per quanto attiene gli **interventi di mitigazione** a carico degli ambiti interferiti e descritti nel paragrafo precedente, si evidenziano come il complesso degli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale costituiscano di fatto misure di mitigazione a carico della componente.

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale connessi al progetto stradale presentato, sono stati elaborati ponendo come obiettivo principale quello di inserire la nuova opera nel



territorio con il minimo impatto sull’ambiente in generale e sul paesaggio interessato, anzi con l’obiettivo di creare intorno all’opera stessa degli elementi vegetazionali di arricchimento del paesaggio e della naturalità presenti allo stato attuale.

Questo anche se la non particolare valenza paesaggistica e naturalistica dell’area (con uno storico uso agricolo, principalmente risicolo) rende già in partenza molto limitate le possibilità di grandi interventi di inserimento ambientale paesaggistico. Il progetto ha operato interventi di mitigazione e riqualificazione sostanzialmente utilizzando il materiale vegetale e con la previsione, specie lungo il nuovo tratto in rilevato, di attraversamenti faunistici per il collegamento tra i vari areali ed il ripristino dei corridoi ecologici e con piccoli episodi di piantumazioni arboree a creare elementi di naturalità e quinte paesaggistiche presso la strada.

Uno dei criteri più importanti adottati negli interventi di inserimento ambientale, è stato quello di prevedere rigorosamente un impianto di vegetazione autoctona (sia sotto forma arborea sia sotto forma arbustiva).

Gli interventi a verde, per la cui descrizione di dettaglio si rimanda alla relazione specialistica, riguarderanno:

- La sistemazione dello svincolo SS 229 mediante realizzazione di nucleo arboreo arbustivo;
- La sistemazione dello svincolo SP 299 mediante realizzazione di nucleo arboreo arbustivo;
- La sistemazione della rotonda lungo la SP 299;
- La sistemazione delle aree sotto viadotto e recupero della vegetazione ripariale;
- La realizzazione di siepi arbustive nei tratti di rilevato a doppia banca;
- La realizzazione di sottopassi faunistici;
- Il recupero delle aree di cantiere e del fronte avanzamento lavori.

Per quanto attiene la tutela della permeabilità ecologica del territorio si segnala come l’opera preveda la localizzazione di sottopassi faunistici e tipologie costruttive in grado di mantenere nel complesso un buon livello di permeabilità. In particolare, mediante l’ausilio e la localizzazione di sottopassi per la fauna è possibile individuare i seguenti livelli di permeabilità dell’infrastruttura:

- Tratti di tracciato ad elevata permeabilità: sono rappresentati dai punti di attraversamento dei Torrenti Agogna e Terdoppio in viadotto. Tale tipologia costruttiva consente il passaggio al di sotto dell’opera di qualsiasi animale terrestre;
- Tratti di tracciato a buona permeabilità: Si tratta di tratti in rilevato, prossimi ai viadotti, in cui diversi manufatti metallici a piastre multiple, distanziati 50 m l’uno dall’altro, consentono di ottenere una buona permeabilità del corpo stradale;
- Tratti di tracciato a discreta permeabilità: sono le rimanenti porzioni di tracciato in cui l’attraversamento del corpo stradale è garantito dai sottopassi idraulici e infrastrutturali previsti in progetto.



5.6 Paesaggio

Per quanto attiene la stima degli impatti, occorre in via preliminare, rifarsi ai contenuti del **Piano Paesaggistico regionale**, che nei suoi indirizzi ed orientamenti strategici specifici per l'**ambito 18: Pianura novarese**, alla quale appartiene l'area di progetto, dice testualmente:

“Per la realizzazione di infrastrutture ed il corretto inserimento di quelle esistenti prevedere l'analisi delle esigenze di habitat e di mobilità delle specie faunistiche,..... Su tale base valutare la corretta dislocazione dell'infrastruttura, e prevedere accorgimenti per limitare e mitigare l'impatto, in particolare impiantando nuovi boschi planiziali o formazioni lineari.”

La scelta localizzativa progettuale risulta, alla luce di tali indirizzi ed orientamenti assai felice e rispondente a tali indirizzi, in quanto entrambe le fasce fluviali ed i torrenti sono stati attraversati nei punti in cui le zone di pregio naturalistico che li circondano sono molto strette, ciò comporta quindi un limitato sacrificio di naturalità. Inoltre la scelta tipologica del viadotto è la più indicata per quanto riguarda la non interferenza con le esigenze e la mobilità delle specie faunistiche, non interrompendo quindi i corridoi ecologici rappresentati dalle fasce fluviali. Pertanto si può già anticipare che il progetto è in linea con gli indirizzi ed orientamenti strategici del **Piano Paesaggistico Regionale**.

I luoghi e le aree interessate dal progetto non presentano caratteristiche paesaggistiche di pregio, né per la presenza di elementi qualificanti, né per la composizione paesaggistica complessiva. In particolare la conformazione locale rimanda ad un paesaggio di forte matrice antropica sia per la vicinanza alle zone periferiche urbanizzate ed ancora attualmente in corso di trasformazione, sia per la presenza di infrastrutture viarie e ferroviarie d'accesso al centro urbano o grandi direttrici di traffico, sia ancora per l'agricoltura basata sulla risaia che è frutto di antica e recente antropizzazione. La componente naturalistica è assai marginale ed anch'essa priva di speciali connotazioni ma non viene interessata, se si escludono gli attraversamenti delle due fasce fluviali del torrente Terdoppio e del torrente Agogna.

In particolare la vegetazione delle suddette fasce fluviali, che verrà eliminata nel tratto del superamento in viadotto per entrambi i torrenti, è sostanzialmente costituita da una rada e boscaglia di limitato valore naturalistico, anche per la presenza di specie infestanti. La sottrazione della fascia di risaia affiancata ai corsi d'acqua, si presenta più come una sottrazione di tipo socio-economico, che non naturalistico o paesaggistico.

È chiaro che la scelta di superare le due aree con un viadotto continuo, è una scelta positiva dal punto di vista naturalistico, in quanto garantisce la permeabilità assoluta sia per la conduzione dei fondi interessati, sia per il movimento della fauna che certamente è presente in queste aree agricole. La presenza in progetto di opere di mitigazione realizzate con l'utilizzo di specie autoctone, compensa le perdite dovute alla realizzazione della strada, e contribuisce ad una piccola rinaturalizzazione in ambiti dei quali è necessaria una valorizzazione.

Pertanto poiché la sottrazione di elementi componenti la struttura del paesaggio è limitata e compensata dalle opere di mitigazione col verde previste si ritiene che l'impatto sulla struttura del paesaggio attribuibile sia di **valore basso**. Infatti la realizzazione del progetto modifica il paesaggio locale in maniera da renderlo ancora riconoscibile e tale da poter ancora esplicare una sua funzione utile nel contesto paesaggistico globale.

Il sistema infrastrutturale di progetto si presenta come caratteristiche ed elementi compositivi simile alle esistenti infrastrutture alle quali si collega. Quindi il suo inserimento non ingenera la presenza di forme nuove e non riconoscibili nel paesaggio locale. Certamente ad opere ultimate ed in esercizio il paesaggio sarà improntato ad una maggiore urbanizzazione rispetto all'attuale,



a tutto vantaggio tuttavia del centro abitato di Novara che risulta da tale intervento parzialmente alleggerito da traffico viario di attraversamento.

La percezione dell'opera sarà maggiore lungo gli assi **di fruizione visuale** che la intersecano, pertanto i fruitori di quelle strade e ferrovie provenienti da nord o sud saranno quelli che noteranno la nuova infrastruttura, mentre la visuale in direzione est ovest è tipica di chi conduce i fondi agricoli limitrofi, mancando in quest'area la congiungente est-ovest, rappresentata proprio dal progetto in esame. Si tratta comunque di una percezione dinamica che quindi avviene in un tempo assai limitato specie nell'area di dominanza visuale.

I fronti di fruizione locale compresi all'interno dell'area di **dominanza visuale**, sono costituiti per lo più da edifici singoli, cascine, o nuclei misti con presenza anche di due poli scolastici: un asilo rurale, ed un istituto agrario. Si tratta di una fruizione decisamente limitata come numero di fruitori, e comunque priva di attese specifiche in merito al paesaggio, per i quali la nuova opera potrà essere considerata solamente in termini utilitaristici.

Le opere di mitigazione col verde previste lungo tutto il tracciato contribuiranno comunque, specie con il crescere della vegetazione, a far assorbire visualmente l'opera. Specie lungo i lunghi tratti in rilevato l'affiancamento della vegetazione faciliterà questo processo di inserimento visuale, per cui nelle fasce di presenza visuale l'impatto sarà trascurabile.

Pertanto anche dal punto di vista della percezione del paesaggio e delle sue caratteristiche visuali l'impatto che ne deriva è **di livello basso** e mitigabile con le opere di mitigazione previste.

Gli interventi di **mitigazione e inserimento paesaggistico** e ambientale previsti sono stati studiati in un'ottica di naturalizzazione, quindi prevedendo l'impiego di specie sia arboree sia arbustive autoctone, assimilabili a quelle già esistenti nelle due fasce fluviali di confine e tipiche della vegetazione locale. Essi movimenteranno con la loro presenza l'intero ambito interessato dal progetto, potenziando la sua capacità di assorbimento visuale sia a livello compositivo che relazionale.

Le tipologie di interventi riguardano in particolare, oltre al recupero delle aree utilizzate temporaneamente per la fase costruttiva:

- Fasce di vegetazione arborea che accompagnano la base dei rilevati.
- Macchie arboreo arbustive miste interne alle bretelle degli svincoli
- Recupero fasce vegetazionali circostanti i due corsi d'acqua tutelati
- Piccole siepi sotto i tratti in viadotto non coltivati.

Le esigenze derivate dalla localizzazione territoriale dovrebbero far preferire specie arboree **autoctone** e con **radici fittonanti** per una miglior tenuta della pianta stessa e del supporto in cui sono localizzate.

Le tavole di progetto relative agli interventi con il verde rappresenteranno in dettaglio sia le tipologie vegetazionali prescelte, sia le modalità di impianto, rispettose contestualmente dei vincoli spaziali derivanti dal Codice della strada, e delle caratteristiche agronomiche delle specie stesse, per garantire un loro pieno attecchimento.

Da tutto quanto sopra deriva che il progetto della strada è rispettoso del paesaggio locale nel suo complesso, oltre ad aver rispettato, nel momento della scelta di tracciato e tipologica, gli indirizzi e le linee guida imposte dal **Piano Paesaggistico regionale all'ambito della Piana novarese, cui l'area di intervento appartiene.**



5.7 Rumore

Per lo studio previsionale di impatto acustico relativo all’infrastruttura in oggetto, si è fatto riferimento allo studio del Traffico relativo al completamento della Tangenziale di Novara tra la S.R. 32, in corrispondenza della quale termina l’attuale tangenziale e la S.R. 299.

I valori inseriti all’interno del modello di simulazione, riportati nella seguente tabella, si riferiscono al traffico medio orario, nei due sensi di marcia e suddiviso in veicoli leggeri e pesanti, per il periodo diurno (6-22) e per quello notturno (22-6).

Tabella 5.7-1– Livelli di traffico inseriti nel modello di calcolo

	Veicoli leggeri		Veicoli pesanti	
	Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)	Diurno (6-22)	Notturmo (22-6)
	[Veicoli/h]	[Veicoli/h]	[Veicoli/h]	[Veicoli/h]
Tratto S.S. 32 – S.S. 229 (tratto EH)	650	53	115	10
Tratto S.S. 229 – S.P. 299 (tratto EB)	686	122	57	11
Svincolo 1 (S.S. 229 Nord)	323	41	58	8
Svincolo 1 (S.S. 229 Sud)	204	37	31	6
Svincolo 2 (S.P. 299 Nord)	650	53	115	10

Le velocità ipotizzate per i mezzi in transito sull’asse viario in progetto sono 110 km/h per i veicoli leggeri e 80 km/h per i veicoli pesanti mentre sugli svincoli è stata ipotizzata una velocità di progetto pari a 40 km/h.

La definizione degli impatti potenziali è stata ottenuta mediante il software di calcolo Soundplan 7.0; i calcoli sono stati effettuati sia in modalità puntuale ai ricettori individuati sia in modalità estesa.

Le valutazioni nella modalità estesa hanno riguardato una griglia di punti regolare (passo 5 metri) localizzata a 4 metri di altezza dal piano campagna locale.

I risultati del calcolo in modalità puntuale per tutti i ricettori individuati e per tutti gli scenari considerati sono riportati nell’elaborato **P00IA00AMBSC03B**.

Il calcolo esteso ha invece consentito la realizzazione di mappe di curve isofoniche (elaborati grafici **P00IA00AMBCT16B**, **P00IA00AMBCT17B**, **P00IA00AMBCT18B**, **P00IA00AMBCT19B**).

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale, i calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) », citato in «Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese « XPS 31-133», raccomandato dalla direttiva 2002/49/CE per il Rumore del Traffico Veicolare.



Dai calcoli effettuati, si è rilevata la necessità di utilizzare asfalto fonoassorbente e di inserire barriere fonoassorbenti riassunte nella tabella seguente.

Tabella 5.7-2 – Sintesi interventi di mitigazione

Barriera	Carreggiata	Inizio (km)	Fine (km)	H (m)	L (m)	S (m ²)	Tipologia
BA01	Sud	2300.00	2410.50	6	110,5	663	Integrata
		2410.50	2536.50	6	126	756	Alluminio + PMMA
BA02	Sud	2700.00	2850.00	6	150	900	Integrata
BA03	Svincolo 1 Ramo 2A e 2B	0.00	240.00	6	240	1.440	Integrata

Nonostante gli interventi di mitigazione previsti, permangono degli esuberi in corrispondenza dei ricettori R16 e R20 (edifici scolastici) vicini alla nuova viabilità e con limiti di soglia molto restrittivi per la presenza di più sorgenti concorsuali.

Questi ricettori saranno oggetto di ulteriori verifiche atte a valutare l'effettiva necessità di un intervento diretto. Si ricorda, infatti, che la valutazione dei livelli in ambiente destinato alla permanenza di persone viene effettuata ipotizzando un potere di fonoisolamento in funzione della tipologia e dello stato degli infissi installati del fronte esposto:

Tipo e stato dell'infisso	Fonoisolamento stimato (dB)
Cattivo	15
Medio	20
Buono	25

Come già evidenziato nei precedenti paragrafi il limite da garantire è pari a 45 dBA di Leq diurno; tale valore deve essere valutato al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, ad 1.5 m di altezza dal pavimento.

I livelli interni attesi ai ricettori per i quali permangono dei superamenti dei limiti in facciata sono conformi ai limiti previsti dalla normativa (45 dBA) con un fonoisolamento dei serramenti cautelativamente stimato pari a 15 dB.

5.8 Salute pubblica

La realizzazione di una nuova arteria stradale può potenzialmente influenzare le condizioni di vita delle persone che risiedono o lavorano nelle aree adiacenti.

Il concetto di salute pubblica cui si è fatto riferimento è quello definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come “stato di benessere che coinvolge la sfera fisica, mentale e sociale dell'individuo e della comunità”. Obiettivo della caratterizzazione dello stato della qualità dell'ambiente in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette dell'intervento che si propone con gli standard ed i criteri di prevenzione dei rischi nel breve, medio e lungo termine.

Le conseguenze negative che una strada può causare sulla salute pubblica sono prodotte indirettamente, ossia come risultato di impatti su determinate componenti ambientali. Le



possibili mitigazioni di conseguenza non possono che rivolgersi alle cause dirette del problema, ovvero alle singole componenti ambientali che lo possono originare.

Le problematiche principali per le comunità umane residenti nell'intorno di una generica infrastruttura stradale sono le seguenti:

- modifica delle condizioni di qualità dell'aria sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio;
- modifica delle condizioni acustiche sia nella fase di realizzazione dell'intervento, sia nella fase di esercizio;

Si tratta di problematiche che sono state analizzate in dettaglio, facendo ricorso ove necessario a simulazioni, nei paragrafi del quadro ambientale dello Studio di Impatto Ambientale ai quali si rimanda per le valutazioni di dettaglio.

Nell'analisi rispetto alle conseguenze sulla componente, occorre anzitutto considerare le caratteristiche territoriali dell'area di intervento che è costituita da un ambiente a valenza agricola con una bassissima densità dei ricettori e quindi un ridottissimo valore di popolazione potenzialmente esposta.

Per quanto attiene le caratteristiche dell'assetto insediativo, si rimanda all'inquadramento territoriale e all'analisi della componente rumore e del relativo studio di censimento dei ricettori dello Studio di Impatto Ambientale.

In tal senso è possibile identificare come unico ambito di interesse quello relativo al complesso scolastico localizzato a sud dell'opera stradale.

A tal proposito, per quanto attiene le eccedenze rispetto ai limiti di legge per i ricettori sensibili, si rimanda alle considerazioni relative alla componente acustica, per cui è previsto uno specifico monitoraggio in fase di esercizio dell'opera al fine di valutare eventuali superamenti dei livelli interni e provvedere ad interventi diretti sui ricettori.

Nel complesso, è comunque possibile individuare a carico della componente, anche in funzione della basso numero di popolazione potenzialmente esposta, un impatto di basso livello, comunque mitigabile con gli interventi specificati nelle componenti di riferimento atmosfera e rumore.

A livello di area vasta, viceversa, si ritiene opportuno richiamare gli effetti positivi, anche in termini di salute pubblica, dovuti all'alleggerimento sulle componenti atmosfera, rumore e sul traffico, legati alle conseguenze che la messa in funzione del nuovo asse di tangenziale avrà sull'intero sistema viabilistico del bacino di Novara.

Tali effetti avranno ricadute positive sui parametri di qualità della vita della popolazione residente su un bacino demografico nettamente più ampio di quello direttamente interessato dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura stradale di prevista realizzazione.

6 CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale ha permesso:

- a) di verificare la conformità del progetto con gli strumenti normativi e pianificatori in vigore, sia a livello regionale e provinciale, che locale;
- b) di approfondire la conoscenza dell'ambiente nel quale sarà inserito il progetto in esame e delle sue componenti, con particolare attenzione allo stato attuale del comparto, la



localizzazione e l'entità degli impatti prevedibili in seguito alla messa in opera dell'infrastruttura;

- c) di individuare le azioni di mitigazione in grado di minimizzare le ripercussioni sull'ambiente circostante e ottimizzare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale paesaggistico e naturale; queste sono suddivise in interventi da attuare in fase di cantiere e di esercizio dell'infrastruttura.

Gli obiettivi di tutela dell'ambiente e della salute umana hanno rappresentato le linee guida per l'individuazione di alcune scelte progettuali e di mitigazione, che dovranno essere mantenute e perseguite anche nel successivo livello di progettazione e in fase realizzativa. Queste sono di seguito riassunte:

- **protezione della salute:** l'alleggerimento dei livelli di traffico della viabilità urbana della città di Novara e dei centri abitati limitrofi nell'area nord-ovest del capoluogo, derivanti dalla realizzazione del lotto della tangenziale in progetto, costituisce un elemento migliorativo per la salute umana. Le emissioni di inquinanti derivanti dal traffico, infatti, saranno diminuite nelle zone maggiormente sensibili in quanto caratterizzate dalla presenza di recettori: ciò costituisce un evidente vantaggio per la salute umana;
- **qualità della vita:** la deviazione del traffico di cui sopra ha come conseguenza un miglioramento della qualità della vita, dovuto alla riduzione degli effetti negativi del traffico intenso, sia in termini di difficoltà di circolazione (formazione di code ed intasamenti) che di inquinamento atmosferico e acustico;
- **uso razionale delle risorse:** il progetto prevede diversi interventi finalizzati alla riduzione degli scarti:
 - il recupero del materiale di scarto per gli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale;
 - il ripristino delle aree utilizzate durante la fase di messa in opera come cantiere o deposito;

La realizzazione di un'opera infrastrutturale come quella in progetto comporta inevitabilmente alcuni impatti a carico dell'ambiente ospitante. Questi sono riconducibili a:

- sottrazione di suolo agricolo e frantumazione della tessitura poderalale;
- interferenza con i corpi idrici superficiali attraversati dal tracciato della tangenziale (Agogna e Terdoppio);
- impatti paesaggistico e visivo dell'opera, dovuto al profilo di questa, nel quale si alternano rilevati e viadotti;
- emissioni atmosferiche e acustiche connesse al traffico che interesserà l'infrastruttura;

Gli approfondimenti analitici effettuati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, hanno comunque consentito di valutare in maniera oggettiva i livelli di impatto che risultano avere entità compatibile con le esigenze di tutela dell'ambiente.