



COMUNE DI PARMA

OPERE INFRASTRUTTURALI FUNZIONALI
AL POTENZIAMENTO E ALL'ACCESSIBILITÀ DELLE FIERE
NODO STRADALE ALL'USCITA DEL CASELLO DELL'AUTOSTRADA A1 DI PARMA
CUP: I94E22000520004 CUI: L00162210348202300088 CIG: B45A5886AC

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA:
GEOL. MARCO GHIRARDI

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA:
ING. CECILIA DAMONI

ARCHEOLOGIA:
DOTT.SSA BARBARA SASSI



AR/S ARCHEOSISTEMI Società Cooperativa

CONSULENZA TRASPORTISTICA:
ING. FABIO TORTA
ING. ESPEDITO SAPONARO
ING. CLAUDIO D'ANGELO



TRT Trasporti e Territorio srl

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:
ING. MICHELE GADALETA

ASSISTENTE DEL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
ING. LUIGI ELIA

PROGETTAZIONE:
ING. FILIPPO VIARO
ING. PAOLO CORCHIA

AMBIENTE E PAESAGGIO
ARCH. SERGIO BECCARELLI

ACUSTICA
ING. GIOVANNI BRIANTI
Tecnico competente in Acustica Ambientale ENTECA n. 6042



Policreo Società di progettazione srl

COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA E DI SALUTE
DURANTE LA FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA:
ING. PAOLO CORCHIA



Policreo Società di progettazione srl

Elaborato

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE TECNICA

Tavola

PR51.25.A.PFTE.01.GEN.RET.001.R00

Scala

OTTOBRE 2025

Data

Rev.	Data	Descrizione
00	OTTOBRE 2025	EMISSIONE

INDICE

1. CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	5
1.1. OBIETTIVI, REQUISITI E LIVELLI DI PRESTAZIONE	6
2. DESCRIZIONE DELL'AMBITO D'INTERVENTO	8
2.1. L'ASSETTO DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ E DELLA SOSTA	9
2.1.1. Le relazioni nell'ambito di area vasta	9
2.1.2. Il sistema viabilistico attuale	9
2.1.2.1 <i>Il casello autostradale</i>	9
2.1.2.2 <i>Viale delle Esposizioni</i>	10
2.1.2.3 <i>Sintesi delle principali criticità legate alle modalità di accesso al casello autostradale e a viale delle Esposizioni/parcheggio Scambiatore nord</i>	11
2.1.2.4 <i>Viale Europa</i>	12
2.1.2.5 <i>Nodo complesso</i>	12
2.1.3. La domanda di mobilità che interessa il nodo complesso	13
2.1.4. Analisi sull'incidentalità	15
2.1.5. Il sistema del trasporto pubblico	18
2.1.6. Il sistema della sosta	19
2.1.6.1 <i>Parcheggio scambiatore nord</i>	19
2.1.6.2 <i>Ulteriore offerta di sosta lungo strada</i>	19
2.2. RISULTANZA DEGLI STUDI SPECIALISTICI E DELLE ANALISI EFFETTUATE	20
2.2.1. Geologia, idrogeologia, geotecnica e sismica	20
2.2.2. Idrologia e idraulica	25
2.2.3. Acustica	28
2.2.3.1 <i>Sensibilità del territorio</i>	28
2.2.3.2 <i>Classificazione acustica e limiti di immissione</i>	29
2.2.3.3 <i>Individuazione dei ricettori</i>	30
2.2.3.3.1 <i>Ricettori sensibili</i>	30
2.2.3.4 <i>Descrizione delle sorgenti di emissione sonora</i>	30
2.2.3.5 <i>Rilievi fonometrici</i>	31
2.2.3.6 <i>Modello previsionale ante operam</i>	32
2.2.3.6.1 <i>Dati di traffico</i>	32
2.2.3.6.2 <i>Descrizione del modello previsionale di propagazione del rumore</i>	32
2.2.3.6.3 <i>Stima dei livelli di immissione sonora – Scenario Ante-Operam</i>	32
2.2.3.7 <i>Valutazione di impatto acustico</i>	34
2.2.3.7.1 <i>Dati di traffico</i>	34
2.2.3.7.2 <i>Stima dei livelli di immissione sonora – Scenario Post-Operam</i>	34
2.2.4. Archeologia	36
2.2.5. Censimento arboreo	37
2.2.5.1 <i>Composizione del popolamento arboreo</i>	38
2.2.5.2 <i>Specie presenti</i>	39
2.2.5.3 <i>Stato di conservazione</i>	40
2.2.6. Mobilità e traffico	41
2.3. VERIFICA DELLE INTERFERENZE CON LE INFRASTRUTTURE ESISTENTI	42
2.4. INQUADRAMENTO URBANISTICO	43
2.4.1. Regolamento urbanistico Edilizio (RUE)	45

2.4.2.	Piano Operativo Comunale (POC)	45
2.4.3.	Piano Strutturale Comunale (PSC).....	47
2.4.4.	Analisi dei Vincoli	48
2.4.5.	Il nuovo PUG adottato	52
2.5.	SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI CONTENUTE NELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	54
3.	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE TECNICA INDIVIDUATA.....	57
3.1.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLO SVINCOLO.....	58
3.1.1.	Intersezioni a rotatoria	62
3.1.2.	Sezioni tipo	63
3.2.	CARATTERISTICHE DELLE OPERE D'ARTE MINORI.....	68
3.3.	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ACCESSORI	69
3.3.1.	Barriere di sicurezza	69
3.3.2.	Impianto di illuminazione	71
3.3.3.	Segnaletica orizzontale e verticale	77
3.4.	GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE.....	78
3.5.	DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI AMBIENTALI	83
3.5.1.	Interventi di mitigazione naturalistica e paesaggistica	83
3.5.2.	Interventi di mitigazione del rischio archeologico	95
3.5.3.	Interventi di mitigazione dell'ambiente idrico	95
4.	IPOTESI DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON I SERVIZI E SOTTOSERVIZI ESISTENTI	97
5.	GESTIONE MATERIALI.....	100
5.1.	TIPOLOGIE DI MATERIALI E BILANCIO TERRE	100
5.1.1.	Inerti da rilevato	101
5.1.2.	Inerti per misto stabilizzato	101
5.1.3.	Terreno vegetale	101
5.1.4.	Conglomerati	101
5.2.	LE CAVE E GLI IMPIANTI DI FORNITURA E CONFERIMENTO	101
5.2.1.	Le cave di fornitura	102
5.2.2.	I poli di conferimento dei materiali in esubero	102
5.2.3.	Gli impianti di fornitura dei conglomerati cementizi e bituminosi	104
6.	PIANO DI GESTIONE DEL CANTIERE.....	105
6.1.	TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE DELLE OPERE.....	105
6.1.1.	Il cronoprogramma dei lavori	105
6.1.2.	Macrofasì realizzative – Sequenza operativa	106
6.2.	AREE DI CANTIERE	107
6.2.1.	Cantiere logistico Campo Base "CB"	107
6.2.2.	Fronte mobile dei lavori	109

6.3.	PIANO DEI TRASPORTI IN FASE DI CANTIERE	109
6.3.1.	Viabilità ordinarie	110
7.	MISURE DI MANUTENZIONE	113
8.	APPENDICE 1: MONOGRAFIE DEI CAPOSALDI	114
9.	APPENDICE 2: VERIFICHE GEOMETRICHE DELLA NUOVA CONFIGURAZIONE DI SVINCOLO	116
9.1.	VERIFICHE GEOMETRICHE CONDOTTE PER LE INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	116
9.1.1.	Verifica dei triangoli di visibilità	117
9.1.2.	Verifica della deflessione delle traiettorie	118
9.1.3.	Verifica delle manovre dei mezzi pesanti	119
9.2.	VERIFICHE GEOMETRICHE CONDOTTE PER LE INTERSEZIONI A RASO	121
9.3.	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI GEOMETRICI DEI TRATTI STRADALI	122
9.3.1.	Verifica geometrica della corsia di uscita.....	122
9.3.2.	Verifica degli elementi geometrici	123
9.3.3.	Verifica delle visuali libere	125
9.4.	DIAGRAMMI DI VELOCITA'	128

1. CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica ha ad oggetto la riconfigurazione del nodo stradale complesso prossimo al Casello di Parma dell'Autostrada A1, su cui convergono le rampe di accesso alla SS343 Asolana e la viabilità urbana di collegamento con il Polo fieristico, con il sistema tangenziale e con il centro città.

Il nodo, oltre alle ordinarie condizioni di traffico legate all'interscambio tra i flussi di media-lunga distanza con la mobilità locale urbana nelle aree limitrofe al nodo stesso, costituisce una porta di ingresso verso la città e verso l'area delle Fiere di Parma e l'aeroporto cittadino "G. Verdi"; esso gestisce inoltre le principali relazioni di ingresso ed uscita dall'adiacente parcheggio scambiatore nord, posto ad ovest del nodo stesso.

Il presente progetto, attraverso un percorso analitico di valutazione delle attuali condizioni geometrico-funzionali, programmatiche e vincolistiche promuove il riassetto viabilistico dell'intersezione a raso cui afferiscono lo svincolo del Casello A1, la SS343 Asolana (viale Europa in direzione centro città), Viale delle Esposizioni, Via Carra e via San Leonardo, che risulta interessata da notevoli flussi di traffico i quali diventano particolarmente critici in concomitanza dei più importanti eventi fieristici.



FIGURA 1-1 STRALCIO PLANIMETRICO SU ORTOFOTO DELL'AREA DI PROGETTO

In particolare, durante tali eventi nelle ore mattutine e serali di maggiore afflusso dei veicoli diretti e provenienti dai padiglioni espositivi, si formano accodamenti presso il nodo ed alcuni dei rami ad esso afferenti, specie nella direzionalità di Viale delle Esposizioni e del ramo d'accesso a viale Europa, ove avvengono manovre di scambio, con ripercussione sul funzionamento dello snodo e dello svincolo autostradale; critiche risultano infatti anche le condizioni di deflusso dei veicoli dal piazzale di esazione del casello, che risentono a ritroso dei rallentamenti al nodo.

Allo scopo di ottimizzare la funzionalità dell'intersezione, d'intesa con l'Amministrazione Comunale di Parma, sono state sviluppate alcune configurazioni geometrico-funzionali del nodo, che in termini alternativi, e recependo peraltro anche le istanze formulate da Fiere di Parma, hanno indagato differenti soluzioni tese a risolvere le criticità riscontrate sia in condizioni ordinarie, in questo caso non tanto in termini di capacità, complessivamente soddisfacente, quanto di funzionalità e sicurezza, che in occasione degli eventi fieristici o di alcuni eventi sportivi laddove invece il quadro di problematiche è acuito dall'aumentare dei flussi di traffico afferenti all'intersezione.

1.1. OBIETTIVI, REQUISITI E LIVELLI DI PRESTAZIONE

Già da tempo il Comune di Parma ed altri soggetti direttamente coinvolti, su tutti le Fiere di Parma, consci delle esigenze via via più stringenti non solo di natura prettamente trasportistica ma anche legate alla ricerca di una maggior qualità di fruizione di tutto il contesto urbano circostante, hanno manifestato interesse per questo particolare ambito predisponendo studi ad hoc volti a proporre soluzioni infrastrutturali contraddistinte da differenti livelli di complessità ed efficienza, oltre che di impegno economico, nel tentativo di risolvere gli alti livelli di congestione che gravano sul nodo.

Tra le varie alternative progettuali sviluppate si sono scartate quelle maggiormente impattanti sotto l'aspetto del consumo di suolo, nonché della modifica del sistema di centuriazione in essere, con l'annessa necessità di ricorrere all'istituto dell'espropriazione per pubblica utilità, al fine della loro realizzabilità. Al contrario, l'opzione cui l'Amministrazione Comunale ha scelto di dare seguito è quella che prevede sostanzialmente di intervenire sul costruito, rimanendo all'interno dell'area già costituente il nodo/ambito urbano.

In questo solco si colloca l'esigenza attuale di sviluppare una soluzione progettuale che, nel rispetto delle differenti vocazioni ed interconnessioni dell'area, si ponga quale elemento risolutivo per una più corretta ed efficiente gestione dei carichi veicolari che, sia giornalmente, sia in occasione di particolari eventi fieristici e sportivi, gravitano sul contesto.

Agire, in termini modificativi su questa complessa intersezione, è peraltro occasione per tradurre i più recenti indirizzi ed obiettivi di sostenibilità integrale, quali presupposti cui informare consapevolmente la nuova configurazione di svincolo.

Gli stessi criteri ed accorgimenti legati al contenimento del consumo di suolo, alla ricerca dell'autosufficienza energetica dell'infrastruttura, alla mitigazione del quadro emissivo da traffico attraverso mirati interventi che contemplino anche l'impiego di quinte vegetazionali ovvero di altre soluzioni innovative, dovranno coniugarsi con gli aspetti strettamente geometrici e funzionali e gli eventuali vincoli presenti.

Il tutto, anche con il precipuo scopo di configurare un luogo non solo risolutivo per la mobilità urbana ma anche espressione di una maggiore qualità urbana, in grado di rinnovare l'immagine di accesso alla Città di Parma e alla correlata offerta turistica, culturale, storico testimoniale e enogastronomica.

Parma, infatti, è stata riconosciuta dalla Commissione Europea come una delle cento città in Europa, ed una delle nove in Italia, con le caratteristiche adeguate a raggiungere la Neutralità Climatica nel 2030, cioè il punto di equilibrio tra le emissioni inquinanti e l'assorbimento delle stesse. Nell'ambito del percorso legato al progetto Mission 100 (Missione "100 climate-neutral and smart cities by 2030"), la Commissione Europea ha, nel marzo 2024, approvato il Climate City Contract di Parma che consta di un piano d'azione sottoscritto da 46 firmatari, che comprende 130 azioni suddivise in 5 settori chiave fra cui, di particolare interesse per le attività qui delineate, la Mobilità ed i Trasporti.

Si ricorda, inoltre, che l'autostrada A1 fa parte della rete SNIT di 1° livello, per cui all'ambito autostradale si applica il Decreto Ministeriale del 28 febbraio 2018, n.70 "Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica"; dispositivo che afferisce alle strategie per il potenziamento tecnologico e la digitalizzazione delle infrastrutture (Smart Road).

Per prossimità e per le potenziali interazioni funzionali perseguibili, l'ambito di svincolo, e quindi gli interventi identificati ad implementazione della relativa funzionalità, sono state oggetto delle opportune coerenze e compatibilità con lo sviluppo delle nuove tecnologie ITS (*Intelligent Transportation System*). Tale aspetto potrà trovare concretezza anche nello sviluppo di modalità di comunicazione interattiva e dinamica di informazioni all'utenza.

2. DESCRIZIONE DELL'AMBITO D'INTERVENTO

L'ambito urbano ed infrastrutturale oggetto dell'intervento sviluppato in questa sede è localizzato nel quadrante nord della città di Parma, in corrispondenza del casello autostradale A1, e gravita sul sistema viario che converge sull'intersezione a due livelli regolata, a raso, con un anello di circolazione, cui afferisce il casello stesso, anche successivamente richiamata come "nodo complesso", per le ragioni meglio specificate qui di seguito, o semplicemente nodo. Per la sua complessità, il nodo può essere identificato non come una semplice rotonda cui concorrono numerosi rami, ma come un sistema articolato sul quale insistono numerose funzioni differenziate quali appunto, l'accessibilità autostradale, il traffico di media-lunga percorrenza, il traffico di attraversamento, le relazioni locali, la sosta di scambio presso l'adiacente parcheggio scambiatore e lo scambio modale (mobilità privata/TPL) che può esprimersi in ragione della presenza di linee TPL urbane aventi il proprio capolinea presso il parcheggio, il quale rappresenta anche un punto d'appoggio per i servizi bus di lunga percorrenza. Infine, ma non per importanza, il sistema così descritto si relaziona con la viabilità di collegamento con il Polo fieristico (un tratto della quale è la cosiddetta "complanare") che in direzione ovest collega l'ambito descritto con le Fiere di Parma.

Dal punto di vista funzionale, le viabilità che caratterizzano il nodo sono classificate come "strada di categoria C - extraurbana secondaria", che sul lato sud-est confinano con la delimitazione del centro abitato.

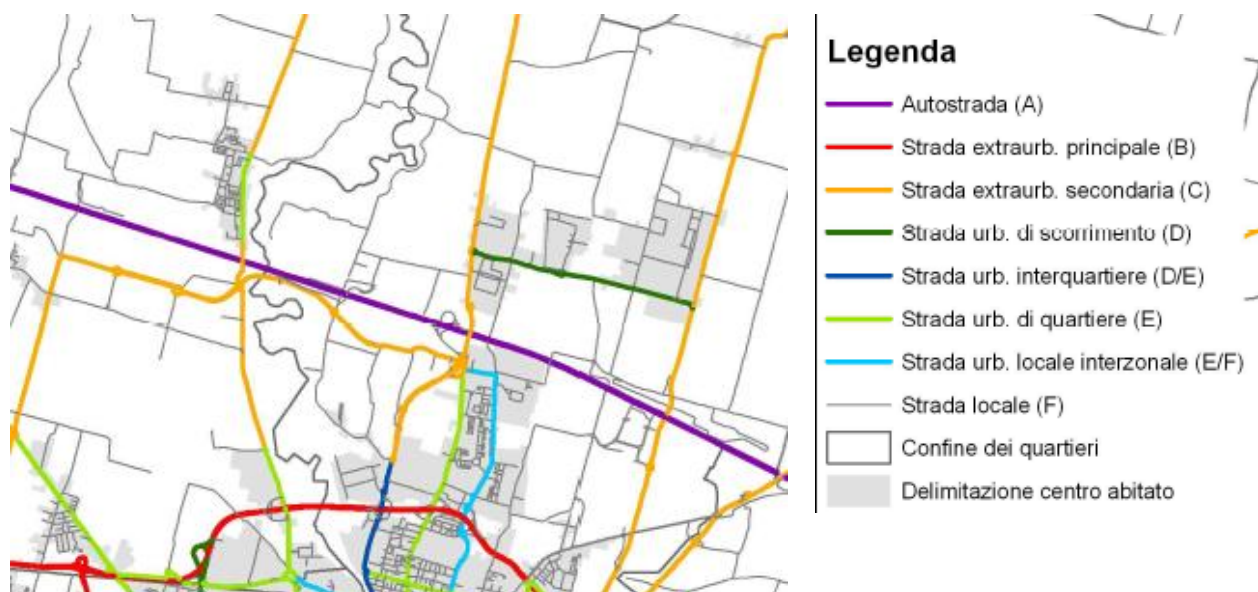


FIGURA 2-1 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE (ESTRATTO DEL PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO)

La realizzazione dell'attuale configurazione stradale risale agli anni 2000, con la trasformazione di due svincoli a raso di tipo "lineare" collocati in corrispondenza di via Carra e dell'accesso al casello A1, nell'attuale svincolo a più livelli, con il sovrizzo della SS343 Asolana e l'inserimento di due cavalcavia attraversati dall'anello di circolazione che collega le diverse viabilità confluenti nel nodo.

Nel quadrante nord-ovest è localizzato l'accesso al casello autostradale, mentre nel quadrante ovest è localizzata l'ampia area di parcheggio denominata "Scambiatore Nord" confinata sul lato più esterno dalla viabilità di collegamento a viale delle Esposizioni, attraverso la quale è possibile raggiungere l'area delle Fiere di Parma.

2.1. L'ASSETTO DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ E DELLA SOSTA

2.1.1. Le relazioni nell'ambito di area vasta

In termini di area vasta le relazioni che interessano l'ambito in oggetto sono rappresentate dalla connessione con il sistema autostradale e dalla SS343 Asolana che supporta il traffico di medio-lunga percorrenza fra il nord Italia e la città di Parma ed il contesto territoriale circostante.

In termini più circoscritti, è possibile considerare le citate relazioni con l'ambito del Polo fieristico e le varie realtà produttive (alcune di livello sovranazionale) che gravitano nel contesto territoriale a nord della città. Le Fiere di Parma risultano connesse attualmente al sistema di svincolo afferente al casello autostradale attraverso il viale delle Esposizioni, che rappresenta, anche vista la rilevanza degli eventi fieristici che si tengono presso le fiere, l'asse portante dei flussi attratti e generati dalle manifestazioni.

2.1.2. Il sistema viabilistico attuale

La rete stradale interessata dagli interventi nel seguito prefigurati risulta composta dalla SS343 (strada Asolana) che da nord conduce verso la città e all'altezza del nodo in oggetto prosegue verso il centro città con il nome di viale Europa, da via Carra verso est, da via San Leonardo verso sud, da viale delle Esposizioni ad ovest e, poco più a nord, dal casello di accesso all'autostrada A1.

Il fulcro di raccordo di tutte queste viabilità è rappresentato dall'intersezione a livelli sfalsati composta dalla rotonda "allungata" di forma ovoidale su cui si attesta anche il casello di Parma dell'Autostrada A1 e, a livello superiore, dall'asse di collegamento diretto tra strada Asolana e viale Europa; i due livelli stradali si relazionano mediante un sistema di rampe di raccordo che garantiscono il collegamento tra i vari assi stradali.

All'interno della rete stradale ora descritta è inoltre presente, tra il viale delle Esposizioni e lo svincolo a livelli sfalsati (nel quadrante ricompreso fra viale Europa e il piazzale del casello autostradale), il parcheggio scambiatore nord con il suo sistema di accessi.

Il nodo viario, particolarmente articolato nella sua conformazione geometrica viene interessato, durante gli eventi fieristici, da un intenso flusso veicolare diretto dal casello autostradale al polo fieristico impiegando il collegamento offerto da viale delle Esposizioni. Le principali criticità si riscontrano pertanto nell'attuale conformazione dell'infrastruttura sul lato ovest del nodo, ancorché siano presenti anche altri elementi di attenzione su altri tratti che compongono il sistema.

2.1.2.1 Il casello autostradale

Il casello di Parma dell'Autostrada A1 Milano-Napoli si trova confinato a nord dal tracciato autostradale, ad est da strada Asolana e a sud dal viale delle Esposizioni, il suo collegamento con il sistema viario cittadino avviene mediante lo svincolo a due livelli posto a sud-est. L'uscita dalle 10 porte del casello è organizzata con un fuso che si riduce a due corsie che si immettono direttamente nell'anello di circolazione, con diritto di precedenza rispetto ai flussi che percorrono l'anello stesso provenendo dalla zona est del nodo; la ridotta lunghezza del raccordo e la curva a raggio ridotto in uscita provocano accodamenti nei momenti di traffico intenso. L'ingresso al casello è gestito da due rami, il primo che si stacca direttamente dall'anello di circolazione ed il secondo che consente l'immissione dei flussi veicolari provenienti da strada Asolana e che, di fatto, non gravano sul sistema viabilistico considerato.



FIGURA 2-2 FOTOPIANO CON INDIVIDUAZIONE DEL CASELLO AUTOSTRADALE

2.1.2.2 Viale delle Esposizioni

La presente viabilità consente il collegamento diretto dei flussi veicolari tra il casello dell'autostrada e il Polo Fieristico di Parma.

L'arteria presenta una giacitura est-ovest con una piattaforma stradale ad unica carreggiata con due corsie, una per senso di marcia. La larghezza delle corsie è di circa 3.50 m, più l'ingombro delle banchine laterali. Il viale si attesta direttamente sull'anello della rotatoria del casello con due rami di ingresso-uscita separati da un'isola spartitraffico. Il ramo di ingresso al viale si caratterizza per essere poco visibile ai flussi veicolari provenienti dal casello autostradale, in quanto subito a ridosso dalla curva che dal piazzale di esazione immette nell'anello di circolazione che regola lo svincolo. Inoltre, la geometria del ramo di ingresso si contraddistingue per un raggio di curvatura piuttosto modesto che comporta un importante rallentamento dei flussi veicolari che vi si immettono.

L'uscita dal viale presenta una corsia di immissione verso le due corsie dell'anello del nodo complesso, la più esterna delle quali conduce in viale Europa, mentre la più interna consente di rimanere all'interno dell'anello stesso; si configura un tratto di scambio di estensione ridotta a gestire i veicoli provenienti dal Casello autostradale diretti verso viale Europa e quelli in immissione al nodo provenienti da viale delle Esposizioni e dal parcheggio con destinazione via San Leonardo/via Carra/Asolana nord, generando condizioni potenzialmente critiche sul fronte della sicurezza.

Nel suo primo tratto di circa 150 m, fino alla rotatoria esistente posta a margine del parcheggio scambiatore, la viabilità presenta sul lato nord una zona impropriamente utilizzata per la sosta con auto inizialmente disposte a pettine, poi in linea, ed inoltre è presente l'ingresso all'area a parcheggio del ristorante Roadhouse. Sul lato

opposto non vi sono stalli a margine della viabilità, ma è presente uno degli accessi al parcheggio scambiatore; la sovrapposizione di tali funzioni è fonte di potenziale conflitto ed a risentirne sono, come ovvio, il livello di sicurezza della circolazione e la fluidità del traffico. A ovest della rotatoria, proseguendo verso le fiere, gli accessi diventano meno frequenti, ed il livello di servizio della strada migliora considerevolmente.

2.1.2.3 Sintesi delle principali criticità legate alle modalità di accesso al casello autostradale e a viale delle Esposizioni/parcheggio Scambiatore nord

Di seguito si riporta un riepilogo delle condizioni di criticità sopra richiamate.



FIGURA 2-3 LOCALIZZAZIONE DEI PRINCIPALI AMBITI SOGGETTI A CONDIZIONI CRITICHE PER LA CIRCOLAZIONE VEICOLARE

Per la conformazione attuale in uscita dal casello (**punto 1**)

- a) tutti i veicoli sono indirizzati verso la medesima direzione;
- b) a partire dal piazzale di barriera, i flussi si concentrano in un'unica corsia
- c) la corsia ha andamento curvilineo, ha larghezza di circa 6 metri nel tratto più stretto, ed è priva di segnaletica;
- d) i flussi tentano di disporsi su due corsie/file parallele. Eventuali mezzi pesanti rendono la condizione ancora più critica;
- e) i flussi in uscita dal casello hanno diritto di precedenza; da sinistra si affiancano i flussi circolanti sull'anello (senza diritto di precedenza).

Per la conformazione attuale in entrata al casello (**punto 2**)

- a) condizionamento reciproco accesso al sistema autostradale / percorrenza dell'anello:
 - problematiche di visibilità in prossimità della diversione;
 - ridotte tempistiche in fase di scelta del percorso.

Per la conformazione attuale entrata/uscita allo scambiatore ovvero al viale delle Esposizioni (**punto 3**)

- a) problematiche di sicurezza (incidentalità): manovre di scambio in spazi ridotti e scarsa visibilità
 - reciproco condizionamento dei flussi diretti al sistema scambiatore e in direzione fiere con i flussi in uscita dal casello;
 - reciproco condizionamento dei flussi in uscita dal sistema scambiatore o provenienti dalle fiere con i flussi in uscita dal casello.

2.1.2.4 Viale Europa

Viale Europa rappresenta l'arteria di collegamento tra il casello dell'autostrada e la tangenziale di Parma e il centro città.

La viabilità presenta una giacitura nord/est – sud/ovest ed è caratterizzata da una piattaforma stradale composta da due carreggiate distinte con doppia corsia per senso di marcia; sul lato est è presente un marciapiede e sul lato ovest una pista ciclabile. In corrispondenza del nodo oggetto d'intervento il viale si alza di quota per oltrepassare, con un rilevato, il sistema di svincolo e collegarsi, verso nord, con la SS343 Asolana che ne costituisce il prolungamento. Due rami di raccordo consentono ai flussi il collegamento fra viale Europa e l'anello di circolazione del nodo complesso.

Lungo lo sviluppo del viale spostandosi verso sud, in direzione della tangenziale, sono presenti tre rotatorie in corrispondenza delle intersezioni con via Casello Poldi, strada Moletolo e via Ghirarduzzi.

2.1.2.5 Nodo complesso

Il sistema di svincolo con cui si relazionano i flussi di ingresso ed uscita dall'autostrada, oltre che le relazioni di mobilità più volte richiamate riferite alle viabilità che convergono sul nodo stesso, è uno dei luoghi strategici per l'accessibilità della città ed è destinato a gestire quotidianamente un importante flusso veicolare. Tale flusso diviene particolarmente sostenuto durante alcune importanti manifestazioni fieristiche che richiamano visitatori da tutta Italia e anche dall'estero ed altresì durante alcuni eventi sportivi.

Lo svincolo a due livelli, regolato a raso con un anello di circolazione percorribile in senso antiorario vede la convergenza di 6 rami e presenta una forma di ovale allungato asimmetrico. Le viabilità che vi afferiscono sono le seguenti:

- SS343 Asolana;
- via Carra;
- via San Leonardo;
- viale Europa
- viale delle Esposizioni;
- casello autostradale.

All'interno del sistema confluiscono inoltre i flussi veicolari che gravitano sul limitrofo parcheggio scambiatore e che si avvalgono del viale delle Esposizioni e di un ulteriore ramo, denominato Largo Maestà del Taglio che si diparte dal ramo che porta a viale Europa, per accedere all'area a parcheggio, generando, come già ricordato, condizionamenti critici nel tratto cosiddetto di scambio, ovverosia nel tratto presso il quale i veicoli effettuano i cambi di corsia per guadagnare le destinazioni desiderate.

L'anello di circolazione è scavalcato dal rilevato stradale che consente il collegamento diretto tra SS343 e viale Europa. Due sottopassi garantiscono la permeabilità del rilevato in corrispondenza delle zone in cui l'anello di circolazione interferisce con il rilevato stesso.

Il nodo presenta inoltre alcune particolarità costruttive dovute all'articolata geometria che contraddistingue l'intersezione:

- da strada Asolana, in direzione sud, il ramo di ingresso al sistema di svincolo posto al livello inferiore è stato realizzato nel tratto in cui il rilevato stradale è interno all'area circoscritta dall'anello di circolazione. Il ramo pertanto risulta interno all' "isola centrale" dell'anello e si collega a quest'ultimo, appunto, dall'interno, in modo tale che i flussi che dalla SS343 discendono nell'anello di circolazione affiancando da sinistra quelli che già circolano nell'anello stesso, non quindi da destra come dovrebbe avvenire correttamente;
- da SS343 Asolana è presente un ramo diretto di ingresso al casello dell'autostrada che non interessa direttamente il sistema di svincolo;
- i flussi veicolari in uscita dal casello hanno la precedenza rispetto ai flussi veicolari che percorrono l'anello. In questo tratto l'anello della rotatoria si restringe in modo da garantire che i veicoli convergano su un'unica corsia prima della precedenza che devono garantire alla corrente uscente dal casello autostradale.

2.1.3. La domanda di mobilità che interessa il nodo complesso

Rilievi eseguiti a cura della società Mobiliter per conto di Fiere di Parma nel settembre 2023 hanno costituito una base dati aggiornata rispetto a precedenti rilievi eseguiti nell'anno 2018.

I rilievi in parola, adeguatamente strutturati ed estesi secondo la seguente articolazione temporale, sono stati eseguiti mediante l'impiego di droni manovrati da terra da personale qualificato.

→ Giorno feriale senza evento fieristico

- giovedì 07/09/2023 - fasce di punta mattino 7.00-9.00 - sera 17.30-19.30

→ Giorno con evento fieristico (salone del camper)

- sabato 09/09/2023 - fasce di punta mattino 9.30-11.30
- domenica 17/09/2023 – fasce di punta sera 18.00-20.00

I video del traffico registrato durante l'indagine del drone sono stati processati ed elaborati dal software informatico in grado di associare ad ogni veicolo le informazioni sulla tipologia del mezzo e sulle caratteristiche del moto, come le traiettorie.

In questo modo è stato possibile ricostruire la consistenza dei volumi di traffico, la tipologia del parco circolante, in particolare rilevare l'incidenza dei mezzi pesanti, e soprattutto risalire alle origini e destinazioni degli spostamenti entro l'area di indagine, cosiddette relazioni o/d da punto a punto (matrici o/d).

I principali esiti dei rilievi sono i seguenti:

GIORNO FERIALE SENZA EVENTO FIERISTICO
GIOVEDÌ 07/09/2023

Ora di punta mattino 8.00-9.00

5.000 veicoli totali al nodo

71% auto

14% veicoli commerciali

14% mezzi pesanti

1% moto

Parch. scamb. 76 IN – 36 OUT

GIORNO FERIALE SENZA EVENTO FIERISTICO
GIOVEDÌ 07/09/2023

Ora di punta sera 17.30-18.30

4.800 veicoli totali al nodo

80% auto

10% veicoli commerciali

9% mezzi pesanti

1% moto

Parch. scamb. 49 IN – 70 OUT

GIORNO CON EVENTO FIERISTICO
SABATO 09/09/2023

Ora di punta mattino 9.30-10.30

4.400 veicoli totali al nodo
86% auto
8% veicoli commerciali
4% mezzi pesanti
2% moto
Parch. Scamb. 53 IN – 41 OUT

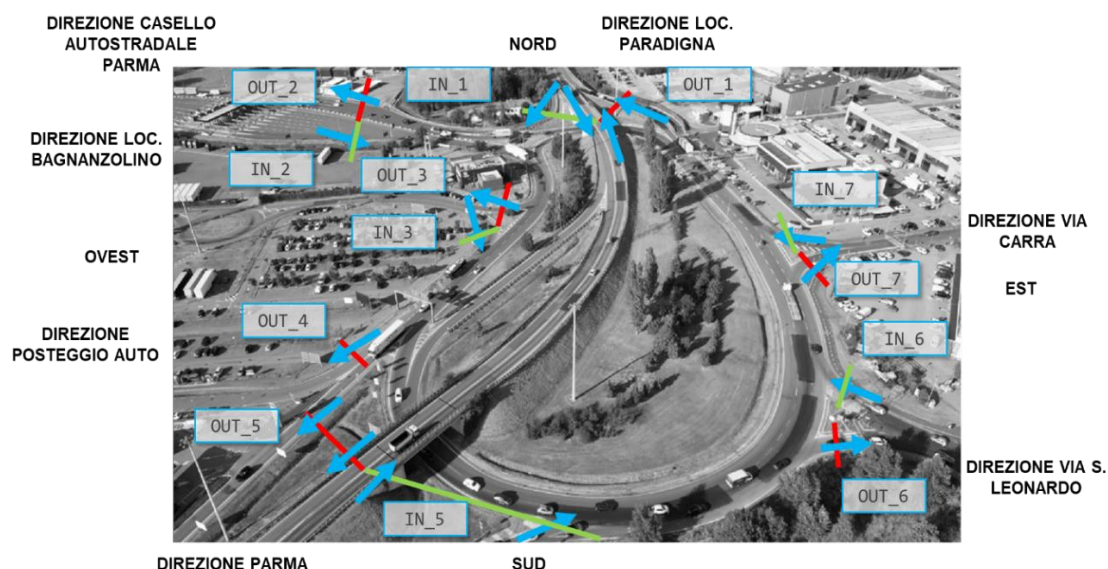
GIORNO CON EVENTO FIERISTICO
DOMENICA 17/09/2023

Ora di punta sera 18.00-19.00

4.200 veicoli totali al nodo
90% auto
7% veicoli commerciali
1% mezzi pesanti
2% moto
Parch. Scamb. 82 IN – 110 OUT

Il picco di domanda sul nodo si è registrato nella mattina del giorno feriali fra le ore 8 e le ore 9 con ben **5.000 veicoli in ingresso al nodo**, per cui la matrice o/d corrispondente è la seguente.

MATRICE O/D - Ora di punta mattino 8.00-9.00 – veicoli/ora totali



Legenda:

IN / OUT 1 Colorno
IN / OUT 2 Casello Autostradale A1
IN / OUT 3 Baganzola - Fiere di Parma
IN / OUT 4 Parcheggio scambiatore
IN / OUT 5 Viale Europa - Città
IN / OUT 6 Via San Leonardo - Città
IN / OUT 7 Via Carra

Fascia oraria 8:00-9:00	Uscita 1	Uscita 2	Uscita 3	Uscita 4	Uscita 5	Uscita 6	Uscita 7	tot.
Ingresso 1	0	224	0	0	531	205	24	984
Ingresso 2	272	0	80	16	592	297	222	1.479
Ingresso 3	25	108	0	4	49	93	66	345
Ingresso 4	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresso 5	523	494	22	12	0	71	81	1.203
Ingresso 6	145	365	42	18	9	0	52	631
Ingresso 7	50	170	34	9	32	17	0	312
tot.	1.015	1.361	178	59	1.213	683	445	4.954

TABELLA 2-1 MATRICE O/D DEL NODO COMPLESSO NELL'ORA DI PUNTA 8.00-9.00 DEL GIORNO FERIALE (GIOVEDÌ 07.09.2023)

Le principali criticità ravvisate quale esito dei rilievi sono:

- Consistenti flussi in uscita dal casello ed incidenza traffico pesante rilevante anche in termini di ingombro soprattutto in relazione alla strozzatura davanti al Roadhouse che provoca accodamenti al casello e rischi di micro-collisioni.
- Consistenti flussi in incrocio di traiettorie dal casello per viale Europa e anello di circolazione (dir. V. San Leonardo, via Carra e zona industriale via Paradigna), che provoca accodamenti in viale Europa e via San Leonardo in ingresso al nodo.
- Osservando la matrice O/D al nodo è possibile risalire alle relazioni ed alle traiettorie che incrociandosi comportano il verificarsi delle interferenze che creano coda, in particolare dei circa 1.500 veicoli/ora in uscita dal Casello, il 45% si dirige in viale Europa/città incrociandosi con il 55% nelle direzioni distribuite dall'anello di circolazione, via San Leonardo/città, via Carra e via Colorno più a Nord, circa in ugual misura.

Nel picco serale feriale, il traffico è intenso ma scorrevole.

I rilievi effettuati durante l'evento fieristico, sebbene comportino un minor interessamento complessivo del nodo, vedono particolarmente incrementate alcune manovre (uscita dall'autostrada, impiego del parcheggio scambiatore e di viale delle Esposizioni) e relativi livelli di conflittualità, che alimentano ed aggravano le note problematiche.

2.1.4. Analisi sull'incidentalità

Per l'analisi della incidentalità è stato utilizzato il portale di *monitoraggio degli incidenti stradali* della Regione Emilia-Romagna che raccoglie tutti i dati relativi ai sinistri¹. Il periodo di osservazione che si è potuto utilizzare corrisponde all'intervallo temporale compreso tra il 2010 e il 2022.

Si riporta a seguire una tabella riepilogativa degli incidenti avvenuti nell'intorno dell'ambito d'intervento con evidenza di tutti i dati e le circostanze intercorse.

ID	Anno	Mese	Ora	Meteo	Natura incidente	Circostanza A	Circostanza B	Veicolo A	Veicolo B	Feriti	Morti
283053	2010	8	19.00	Sereno	Fuoriuscita	Sbandamento per eccesso velocità	Ostacolo fisso	Autovettura privata		1	0
283688	2010	1	6.00	Neve	Fuoriuscita	Sbandamento per evitare urto	Veicolo	Autovettura privata		1	0
290850	2011	11	18	Sereno	Investimento pedone	Pedone su strisce		Autovettura privata	Pedone	2	0
298453	2012	8	17.20	Sereno	Scontro frontale-laterale	Procedeva regolarmente	Manovra in retrocessione	Autovettura privata	Autovettura privata	3	0
171746	2013	10	13.30	Sereno	Tamponamento	Procedeva regolarmente	Mancanza distanza sicurezza	Autovettura privata	Autovettura privata	3	0
245809	2014	6	18.40	Sereno	Tamponamento	Guida distratta	Guida distratta	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0
245717	2014	5	17.20	Sereno	Tamponamento	Eccesso velocità	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0
246579	2014	12	19.00	Pioggia	Urto con veicolo fermo	Circostanza imprecisata	Circostanza imprecisata	Autobus	Autocarro	2	0
260380	2015	11	15.10	Sereno	Tamponamento	Guida distratta	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	2	0
308943	2016	7	15.30	Sereno	Tamponamento	Eccesso velocità	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0

¹ <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/MISTER20/index.html>

ID	Anno	Mese	Ora	Meteo	Natura incidente	Circostanza A	Circostanza B	Veicolo A	Veicolo B	Feriti	Morti
308958	2016	7	20.50	Sereno	Tamponamento	Guida distratta	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	5	0
277637	2016	1	11.50	Sereno	Tamponamento	Guida distratta	Guida distratta	Autocarro	Autovettura privata	1	0
324942	2016	9	23.15	Sereno	Scontro laterale	Guida distratta	Guida distratta	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0
335459	2016	11	13.15	Sereno	Scontro frontale laterale	Procedeva regolarmente	Procedeva senza dare precedenza	Autovettura privata	Autobus	1	0
330392	2016	9	16.00	Sereno	Scontro laterale	Guida distratta	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0
366339	2017	5	17.15	Sereno	Tamponamento	Procedeva regolarmente	Guida distratta	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0
385239	2018	4	9.00	Sereno	Scontro laterale	Procedeva regolarmente	Procedeva regolarmente	Autocarro	Autovettura privata	1	0
393162	2018	8	9.05	Sereno	Scontro frontale	Procedeva contromano	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	1	1
385181	2018	3	19.20	Sereno	Tamponamento	Guida distratta	Procedeva regolarmente	Autobus	Autovettura privata	2	0
416155	2019	12	18.10	Neve	Investimento pedone	Eccesso velocità	Circostanza imprecisata	Autovettura privata	Pedone	1	0
430289	2020	6	14.35	Sereno	Tamponamento	Procedeva regolarmente	Guida distratta	Autovettura privata	Autovettura privata	2	0
442053	2020	8	13.25	Sereno	Tamponamento	Svolta irregolare	Procedeva regolarmente	Autocarro	Autovettura privata	1	0
442098	2020	10	17.50	Sereno	Tamponamento	Mancanza distanza sicurezza	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autovettura privata	1	0
502468	2022	9	8.00	Altro	Scontro frontale-laterale	Procedeva regolarmente	Guida distratta	Autovettura privata	Monopatino	1	0
502739	2022	5	17.00	Sereno	Tamponamento	Mancanza distanza sicurezza	Procedeva regolarmente	Autovettura privata	Autocarro	1	0

Al fine di specializzare tali dati, se ne propone una lettura critica secondo quanto specificato di seguito con l'obiettivo di analizzare e comprendere il quadro conoscitivo dell'ambito di studio ed orientare la proposta progettuale di riqualificazione e messa in sicurezza della viabilità.

Nell'arco temporale individuato dal report (2010-2022), il numero complessivo di incidenti registrati nell'intorno dell'ambito del progetto è stato pari a **25**, con **38 feriti e 1 morto**.

Condizioni atmosferiche e di visibilità

Relativamente alle condizioni ambientali atmosferiche e di visibilità si evince quanto segue:

- Quasi tutti gli incidenti sono avvenuti in orari diurni;
- Su 25 incidenti, 21 di questi si sono verificati con tempo sereno (84%).

Se ne deduce che i sinistri, in linea generale, non sono avvenuti a causa di condizioni meteo avverse.

Natura dell'evento

Analizzando la natura dell'evento si riscontrano le seguenti dinamiche:

- 13 tamponamenti;
- 3 scontro frontale laterale;
- 3 scontro laterale;
- 2 uscite di strada;
- 2 investimenti di pedoni;
- 1 scontro frontale;

- 1 urto con veicolo fermo.

la principale dinamica che caratterizza i sinistri è il tamponamento con un valore pari al **52%** degli eventi, la seconda e terza causa sono gli scontri frontale/laterale e laterale rispettivamente, con una percentuale, per entrambe, del **12%**.

Questa tipologia di incidenti può essere dovuta a criticità connesse con le intersezioni stradali, con manovre di svolta che possono generare scontri laterali o bruschi rallentamenti che a loro volta possono provocare dei tamponamenti.

Circostanze del sinistro

Considerando le circostanze che hanno portato al sinistro si riscontrano le seguenti cause:

- 4 sinistri per eccesso di velocità;
- 2 sinistri per mancata precedenza;
- 13 sinistri per guida distratta;
- 2 sinistri per contromano/retrocessione;
- 1 sinistro per svolta irregolare;
- 3 sinistri per mancata distanza di sicurezza.

La principale causa dei sinistri è imputabile ad una guida distratta con una percentuale del **52%**. Tale condizione potrebbe essere imputata alla geometria della viabilità e alla presenza delle diverse intersezioni che rendono il percorso poco agevole e intuitivo. La presenza di incidenti dovuti alle alte velocità di percorrenza induce a pensare a geometrie non adeguate che portano a velocità non coerenti con la presenza delle tante intersezioni presenti. Anche comportamenti come le mancate precedenze, le manovre contromano o in retrocessione e le svolte irregolari possono essere riconducibili a intersezioni con geometrie non adeguate o poco chiare.

Tipologie di veicoli

Analizzando i veicoli coinvolti nei sinistri si osserva la seguente distribuzione della tipologia dei mezzi:

- 39 autovetture;
- 5 autocarri;
- 3 autobus;
- 2 pedoni;
- 1 monopattino.

I dati sembrano coerenti con la ripartizione dei flussi veicolari circolanti nell'ambito di intervento, non si evidenzia una percentuale anomala riconducibile ad una determinata classe di veicoli.

Distribuzione dei veicoli

Verificando la distribuzione dei sinistri, ovvero la loro **geolocalizzazione**, si osserva che i nodi o tratti stradali interessati dagli eventi risultano i seguenti:

- 7 incidenti nel nodo di via Carra;
- 6 incidenti in corrispondenza del nodo di via San Leonardo;
- 3 incidenti nel ramo di innesto con viale Europa;
- 3 incidenti in corrispondenza del tratto di anello di circolazione in uscita dal parcheggio scambiatore;
- 2 incidenti in corrispondenza del ramo di immissione dell'anello di circolazione con la corsia di uscita dal casello autostradale;
- 2 incidenti nel tratto sopraelevato dell'Asolana;
- 1 incidente nel ramo di innesto proveniente da Viale Europa in immissione nell'anello di circolazione;
- 1 incidente in corrispondenza dell'ago di diversione tra la corsia in direzione San Polo/Colorno e la corsia di ingresso al casello autostradale.

Si osserva che, degli 8 nodi individuati, nei primi 4 sono concentrati il **76%** degli incidenti, mentre nei primi 2 nodi il **52%**. Queste intersezioni risultano pertanto fortemente critiche. Quasi tutti gli incidenti sono localizzati in corrispondenza di nodi della rete.

Conclusioni

Le condizioni atmosferiche stagionali e la visibilità non incidono significativamente sull'incidentalità dell'ambito di studio. I sinistri registrati presentano un coinvolgimento delle classi veicolari coerenti con la ripartizione dei flussi veicolari circolanti nell'ambito di intervento

Natura dell'evento e circostanze del sinistro fanno pensare a cause connesse con le geometrie stradali e con le tipologie delle intersezioni, situazione avvalorata anche dall'ubicazione dei sinistri. La geolocalizzazione degli incidenti conferma infatti che i nodi della rete sono i punti in cui avvengono i sinistri, alcune di queste intersezioni risultano particolarmente critiche in quanto concentrano la maggior parte degli eventi.

Si ritiene che ridurre le velocità di percorrenza dell'ambito di intervento e il numero dei nodi o dei punti di conflitto, lavorando anche su una più spiccata riconoscibilità delle intersezioni e delle loro geometrie, possa contribuire a migliorare le condizioni della circolazione e limitare le criticità rilevate.

2.1.5. Il sistema del trasporto pubblico

Il sistema di trasporto pubblico relativo all'ambito urbano di interesse confida nell'interscambio con il parcheggio scambiatore nord e sulle relazioni di natura extraurbana che gravitano lungo l'asse Asolana - San Leonardo.

Presso il parcheggio scambiatore, al margine sud dello stesso lungo Largo Maestà del Taglio, è ubicato il capolinea delle linee urbane 1 e 7 ed è inoltre garantito il collegamento con il quartiere industriale SPIP, posto a nord dell'autostrada, con un servizio navetta.

Per quanto attiene alla linea 1, questa collega il capolinea ubicato presso il parcheggio scambiatore nord con Strada Farnese ovvero con il quartiere parma Mia (nei giorni feriali 1 corsa su due prolunga su Parma Mia). La linea transita per il centro e percorre la città con direzione nord-sud. Durante i giorni feriali vengono effettuate corse ogni 20 minuti fra 6 e 7 del mattino e, successivamente, fino alle ore 20:10, 5 corse all'ora, cioè con frequenza pari a 12 minuti (orari riferiti alla direzione Park nord→Str. Farnese), mentre durante i giorni festivi la tratta non prolunga su Parma Mia e la cadenza è di due corse/ora fra le 6:30 e le 14 e tre corse ora fra le 14:20 e le 20:00.

Analogamente, sempre con direzione prevalente nord-sud e transitando per il centro città, la linea 7 collega i due capolinea del parcheggio scambiatore nord con il campus universitario (ovvero con il vicino cinema "The Space" durante i festivi e le corse notturne); la linea prolunga il proprio percorso verso nord (1 corsa/ora nei giorni feriali), collegando S. Polo di Torrile e Colorno con la città. Durante i giorni feriali vengono effettuate 4 corse all'ora (frequenza 15 minuti) fra le ore 6.00 e le 20, mentre durante i giorni festivi la cadenza è di due corse/ora fino alle 13:45, e di tre corse/ora fino alle 19:50. Le corse notturne, dopo le 20, entro le 24 (entro le ore 1 al venerdì e al sabato) sono due ogni ora. Esistono poi alcune linee di rinforzo che raffittiscono l'offerta sulla tratta.

Attestata sul parcheggio scambiatore nord, vi è inoltre la navetta SPIP che collega il parcheggio medesimo con l'area SPIP posta a nord dell'autostrada. La navetta effettua corse con cadenza ogni mezzora nei giorni feriali dal lunedì al venerdì, nelle tre fasce orarie 7-9, 12-14 e 17-19 (6.52-8.52; 11.52-13.52; e 16.52-18.52; orari riferiti alla partenza dallo Scambiatore nord).

L'ambito è altresì interessato da alcune linee extraurbane che non interessano il parcheggio scambiatore, ma si snodano sulla direzionalità Asolana-San Leonardo:

- Linea 2812: Sabbioneta-Casalmaggiore-Colorno-Parma (3 corse/giorno, esercita solo nei feriali)
- Linea 2820: (Mezzano Inferiore)-Colorno-San Polo di Torrile-Parma (26 corse/giorno nei feriali, 3 nei festivi distribuite durante l'arco della giornata)
- Linea 2821: Sant'Andrea di Torrile-Pizzolesse-Ravadese-Parma (3 corse/giorno, esercita solo nei feriali)
- Linea 2825: Parma-San Polo di Torrile-Trecasali-San Secondo (1 corsa/giorno, esercita solo nei feriali)

2.1.6. Il sistema della sosta

Il sistema della sosta per l'ambito urbano oggetto dell'intervento riconosce quale elemento cardine il parcheggio scambiatore nord della città di Parma. E' inoltre presente ulteriore offerta di sosta di minore entità rispetto a quella relativa al parcheggio scambiatore, lungo alcune delle viabilità convergenti all'intersezione complessa oggetto di trattazione.

2.1.6.1 Parcheggio scambiatore nord

Il parcheggio scambiatore nord si trova confinato a nord da viale delle Esposizioni, ad est dal nodo complesso a due livelli su cui si attesta lo svincolo autostradale e da viale Europa, mentre a sud e ad ovest dalla viabilità di accesso al parcheggio stesso (denominate anche largo M. del Taglio e strada Traversante Lupo). L'ingresso al parcheggio è possibile sia da Largo M. del Taglio che dal viale delle Esposizioni, mentre l'uscita sul nodo complesso può avvenire solo dal viale delle Esposizioni. Il sistema degli accessi al parcheggio conta due varchi, uno di solo ingresso posto su strada Traversante Lupo, ed uno di ingresso-uscita, ubicato nel primo tratto di viale delle Esposizioni.

L'offerta di sosta del parcheggio consta di circa 360 posti auto (alcuni di essi per le persone disabili, altri attrezzati per la ricarica dei veicoli elettrici, e di una zona separata, accessibile dalla rotatoria fra strada Traversante Lupo e viale delle Esposizioni, utilizzata per la sosta libera dei mezzi pesanti e dei bus delle linee private che effettuano servizi di lunga percorrenza, ancorché in tale area sia assente la segnaletica dedicata.

A sud del parcheggio è inoltre presente un distributore di carburante, accessibile unicamente dal ramo di uscita del nodo complesso verso viale Europa.

2.1.6.2 Ulteriore offerta di sosta lungo strada

Lungo viale delle Esposizioni è effettuata sosta su strada disposta a pettine nel primo tratto nei pressi del ristorante "Roadhouse" (che dispone di una propria area di sosta privata). Procedendo verso la rotatoria con strada Traversante Lupo i veicoli effettuano inoltre la sosta sull'ampia banchina, ancorché sia presente segnaletica con divieto di fermata.

Lungo strada San Leonardo, in corrispondenza dell'attestazione sull'anello di circolazione che regola il nodo sono disponibili alcuni stalli per la sosta libera cui si accede subito prima dell'ingresso all'anello stesso.

Sebbene non direttamente riconducibile all'ambito in esame si segnala, nei pressi, l'offerta di sosta libera dell'attività "Tecnomat" posta lungo strada San Leonardo cui si può accedere liberamente senza vincoli di orario; essa è costituita da un ampio piazzale a parcheggio con stalli posti a pettine delimitati da corselli di distribuzione dei veicoli.

Lungo via Carra, dopo un primo tratto caratterizzato da ampia banchina sul margine destro (in uscita dallo svincolo) in cui avviene la sosta in modo improprio, sono presenti alcuni stalli in linea intervallati dai numerosi accessi alle attività artigianali e produttive che insistono lungo la via. Sul margine opposto, nel primo tratto, è presente sia offerta di sosta libera che riservata, presso le attività commerciali e di ristorazione presenti, non direttamente su strada, essendo separata da questa dal marciapiede, ma accessibile attraverso un varco posto a circa 80 metri dall'intersezione.

2.2. RISULTANZA DEGLI STUDI SPECIALISTICI E DELLE ANALISI EFFETTUATE

Si riportano di seguito una sintesi delle risultanze degli studi e delle analisi effettuate, rimandando alle relazioni specialistiche per gli eventuali approfondimenti.

La cartografia utilizzata come base per la caratterizzazione dell'ambito d'intervento è la Carta Tecnica Regionale in formato raster alla scala 1:5.000, scaricata dal geoportale della Regione Emilia-Romagna e successivamente aggiornata ed integrata tramite l'ausilio di fotopiano "open source" nell'ultima versione ad oggi disponibile.

Nel mese di gennaio u.s. è stata condotta una specifica campagna di rilievo finalizzata ad integrare la base topografica fornita dal Comune di Parma con le discontinuità morfologiche delle zone verdi, i sottoservizi visibili, le zone di raccordo dell'intervento con i sedimi stradali esistenti e i dettagli dei sottopassi.

Per la campagna di rilievo è stata impiegata strumentazione GPS con collegamento alla rete RDN di stazioni permanenti al fine di ottenere le coordinate geografiche nel sistema globale; nei tratti in cui la ricezione del segnale GPS non era ottimale o nei punti di dettaglio necessari alla corretta definizione dei manufatti, il rilievo è stato integrato con stazione totale.

A seguito della elaborazione dei dati di campagna è stato prodotto file in formato .DWG con punti in coordinate UTM-ETRF2000 e quota altimetrica s.l.m. ricavata dalla trasformazione con programma Conv_ER fornito dalla Regione Emilia-Romagna.

Successivamente è stata uniformata la base topografica fornita dal Comune di Parma allo stesso sistema di riferimento plano-altimetrico del rilievo integrativo, mediante rototraslazione rigida su punti omologhi con contestuale offset altimetrico.

Successivamente, nel mese di maggio, si è tenuto un sopralluogo con l'assistenza del personale tecnico del Comune, per acquisire le quote altimetriche del tombinamento Cavo Fossetta Alta che attraversa l'area d'intervento in direzione sud-nord.

Le monografie dei caposaldi sono riportate in Appendice 1.

2.2.1. Geologia, idrogeologia, geotecnica e sismica

Geologia e idrogeologia

La fascia di bassa pianura fra il t. Parma (ad ovest) ed il t. Enza (ad est) cui appartiene l'area di studio si presenta pianeggiante, lievemente degradante verso NE, con assolute caratteristiche di stabilità ed assente rischio idrogeologico; le sole disomogeneità morfo-planimetriche presenti sono costituite dai contigui rilevati stradali ed autostradali; ovviamente, la linea del paesaggio è fortemente modificata dagli interventi urbanistico edilizi insediati negli ultimi decenni.

La morfologia dell'area di cui trattasi è pianeggiante, in sintonia con l'attuale destinazione d'uso come infrastruttura viabilistica. La quota media è di circa 40,00 m s.l.m.

Dal punto di vista geologico i terreni appartengono ai depositi continentali quaternari formatisi nell'Olocene ed attinenti al Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore, Unità di Modena (Unità AES8a, unità del Subsistema di Ravenna); dal punto di vista deposizionale sono sedimenti di pianura alluvionale inondabile, costituiti da argille e limi globanti rare intercalazioni sabbiose.



ALLOMEMBRO DI RAVENNA AES8

Lo spessore massimo dell'unità è di circa 20 mt. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm ad 1 mt ed è di tipo A/Bw/Bk(C). Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, in gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sugli altri allomembri e sulle unità più antiche.

FIGURA 2-4– GEOLOGIA DELL'AREA (STRALCIO DI GEO TAV 1 - GEOLOGIA – PSC 2030 DEL COMUNE DI PARMA)

Nella pianura parmense i depositi quaternari suddetti presentano uno spessore che raggiunge circa 400 m: nei livelli più superficiali di tali sedimenti si insedia, nell'intorno del nostro areale, il Gruppo Acquifero A – Complesso Acquifero Superficiale A0 (sono assenti i Complessi A01, A02 e A03). Tale conformazione inquadra l'area come "Zona con protezione totale degli Acquiferi principali": la Figura 2-5 (Tavola 8 – Carta della vulnerabilità degli acquiferi – PSC 2030 del Comune di Parma) visualizza, schematizzando, la (non) connessione fra la superficie e l'acquifero principale, visualizzando il livello di vulnerabilità degli acquiferi presenti: un eventuale inquinante sversato in superficie non riesce ad infiltrarsi fino agli acquiferi profondi dei Gruppi A e B.

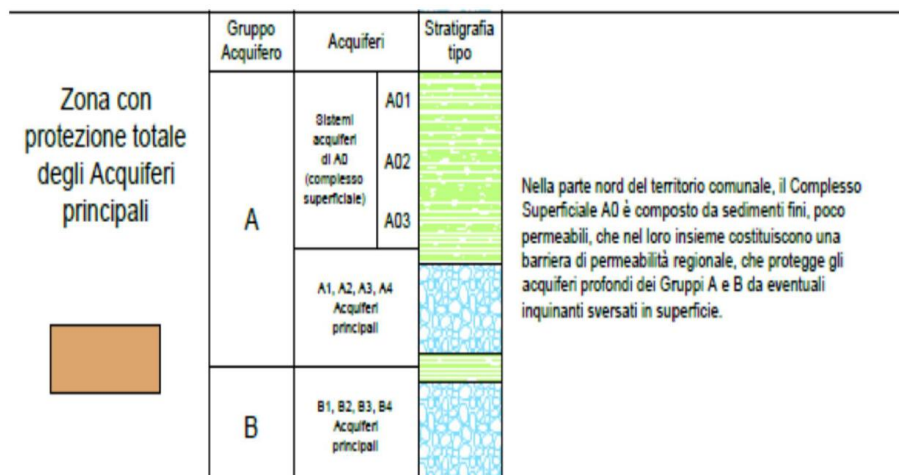


FIGURA 2-5 –VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO (STRALCIO DI TAVOLA 8 – CARTA DELLA VULNERABILITÀ DELI ACQUIFERI – PSC 2030 DEL COMUNE DI PARMA)

Ricerche bibliografiche e d'archivio indicano una direzione di deflusso sotterraneo della falda verso N-NE (acquiferi principali, in pressione, posti ad alcune decine di metri di profondità); in loco è inoltre presente una falda libera, a bassa trasmissività, insediata nei livelli impermeabili o semipermeabili superficiali (limi ed argille), il cui livello statico fluttua stagionalmente dal piano campagna fino ad 1 – 2 metri di profondità.

L'elaborato cartografico del P.S.C. 2030 del Comune di Parma 2CTG 1° - Tavola dei vincoli – Tutele e vincoli ambientali", Foglio 4, rileva che il sito non è compreso in alcuna "Zona di protezione / Settore di ricarica" delle acque di falda.

Il corpo idrico superficiale principale cui fare riferimento è il t. Parma, posto a circa 1.700 m ad ovest: esso scorre con andamento meandriforme e confinato da significativi rilevati arginali; secondo il P.T.C.P. il sito è inquadrato come "Area di inondazione per piena catastrofica del Po e per inadeguatezza rete scolante di pianura" e "Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)".

L'idrografia secondaria - canali a giorno e fossi - è costituita dal Canale Naviglio Navigabile che scorre circa 900 m ad est, e dalla Fossetta Alta posta in fregio della S.S. n. 343 Asolana – entrambi di competenza idraulica del Consorzio di Bonifica Parmense; sono inoltre presenti fossi e scoli campestri e opere di regimazione idraulica della viabilità stradale e ferroviaria contermini.

Per quanto concerne l'esposizione e la gestione del Rischio Idraulico, l'intorno del sito in oggetto è classificato come segue:

- secondo il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA – d.G.R. 1300/2016) sono presenti gli scenari di pericolosità "Alluvioni Rare – L – P1" per il Reticolo Principale (RP) e "Alluvioni Poco Frequenti – M – P2" per il Reticolo Secondario di Pianura (RSP);
- secondo il Regolamento di Gestione del Rischio Idraulico del Comune di Parma (RRI – d.G.C. 140/2020 e d.C.C. 96/2021) si manifesta lo scenario di "Alluvioni Poco Frequenti" con vulnerabilità idraulica "Media – M – P2" per il Reticolo Canali nella porzione orientale, mentre il sedime dell'attuale parcheggio scambiatore nord non presenta alcuna vulnerabilità idraulica.

La ricognizione e l'esame delle informazioni geognostiche raccolte attraverso ricerche bibliografiche e di archivio (a disposizione del Comune di Parma) permettono di inquadrare localmente il sottosuolo utile secondo la seguente litostratimetria:

- Unità Litologica 1: (localmente) spessori variabili di riporto di piazzale, di natura eterogenea;
- Unità Litologica 2: (localmente) da p.c. dello stato di fatto fino a 20,00 (questa litologia è probabilmente presente fino ad una profondità di circa 30 – 35 m dal p.c., ma non si hanno informazioni dirette al riguardo; i primi metri di tale unità presentano valori geotecnici eterogenei, ma la loro definizione viene rimandata all'elaborato di caratterizzazione geotecnica e sismica). Sedimenti argillosi e argilloso-limosi con rari livelli decimetrici limosi e argilloso-limosi.

Le informazioni riportate nella presente relazione sono desunte dall'esecuzione di una campagna geognostica eseguita nelle immediate vicinanze dell'area di interesse, costituita da una prova penetrometrica CPT spinta fino alla profondità di 20,00 m dal p.c. (punta meccanica tipo Begemann con manicotto "friction sleeve cone").

In riferimento alla Unità Litologica 2, si possono schematizzare i seguenti dati e caratteristiche geolitologiche:

- litologia del sedimento: argille e argille-limose con rari livelli decimetrici di limo e di argille-limose
- spessore: da piano campagna (localmente sotto riporto di piazzale) fino ad un minimo di circa 20 m di profondità (quota raggiunta dalle indagini limitrofe)
- freaticimetria: con stagionali variazioni, dalla prossimità al piano campagna fino a – 2,00 metri.

Geotecnica e sismica

In accordo a quanto previsto al § 6.2.2 delle NTC 2018, “Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate”. Le opere strutturali previste in progetto rientrano nell'ambito di “Interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici” secondo quanto previsto dalla DGR 2272/2016, pertanto la caratterizzazione geotecnica si è basata sulla disposizione del § 6.2.2 delle NTC 2018. Tuttavia, data la strategicità dell'opera nell'ambito della realizzazione di opere pubbliche del territorio comunale si ritiene opportuno approfondire la caratterizzazione geotecnica del sito in fase esecutiva attraverso prove in situ, costituite principalmente da prove penetrometriche statiche in numero idoneo in funzione dell'estensione dell'intervento.

Nell'ambito del presente PFTE, per definire le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalle opere di progetto, sono stati considerati studi pregressi eseguiti in area limitrofa al sito d'intervento. Sulla base di tali indagini, lo strato di terreno più superficiale, di spessore pari a circa 1.00/1.50 m, è caratterizzato da materiale di riporto di varia natura, mentre gli orizzonti sottostanti sono caratterizzati da terreni a comportamento coesivo, come propriamente dettagliato nella specifica “Relazione Geotecnica e Sismica” del presente PFTE (elaborato codice PR51.25.A.PFTE.02.GET.RES.001).

Il nodo stradale oggetto di intervento si trova su una infrastruttura di accessibilità/connesione (AC) così come si evince dalla cartografia di Analisi per la condizione limite per l'emergenza approvata dal Comune di Parma contestualmente agli Studi di Microzonazione sismica del territorio comunale.

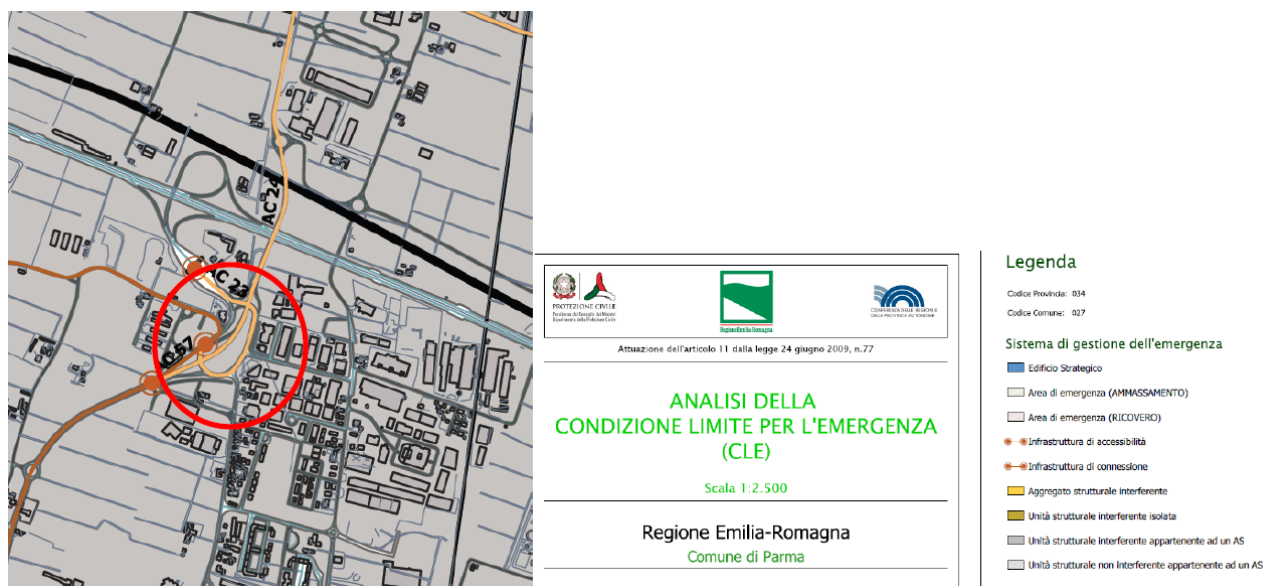


FIGURA 2-6– ESTRATTI MAPPA CLE

La suddetta analisi per la condizione limite per l'emergenza converge nelle disposizioni dei piani di Protezione Civile in caso di calamità naturali e, pertanto, si ritiene che le strutture previste in progetto rientrino nell'ambito di “Categorie di edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile” di cui all'Allegato A della dgr 1661/2009 in quanto “Altre opere infrastrutturali individuate nei piani provinciali di protezione civile”. Alla luce delle considerazioni sopra riportate si ritiene che le strutture previste in progetto siano progettate in classe d'uso IV.

Coerentemente con quanto disposto nelle NTC 2018 (Cap. 2.4), per l'intervento in progetto si adottano quindi i seguenti parametri:

- **VITA NOMINALE:** “Opere con livelli di prestazioni ordinari” $VN \geq 50$ anni (come definito dalla Tab. 2.4.I delle N.T.C. 2018); si assume quindi **VN = 50 anni**;

- **CLASSE D'USO: Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica (come definito dal paragrafo 2.4.2 delle N.T.C. 2018);
- **PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA:** considerata la classe d'uso IV, il coefficiente d'uso risulta $C_u=2.0$ (cfr. Tab. 2.4.II delle N.T.C. 2018) e di conseguenza il periodo di riferimento per l'azione sismica è $VR=VN \cdot C_u=50 \cdot 2.00 = 100$ anni.

Categoria di sottosuolo

Sulla base dei risultati di indagini HVSR eseguite in area limitrofa, i terreni appartengono alla categoria sismica C. Tuttavia, dall'analisi degli studi di microzonazione sismica Comunale, relativamente all'intervallo 0.5–1.5 s, l'area oggetto di studio ricade in area soggetta ad un'amplificazione pari a $FA_{SA\ 0.5-1.5\ s} = 1.7-1.8$.

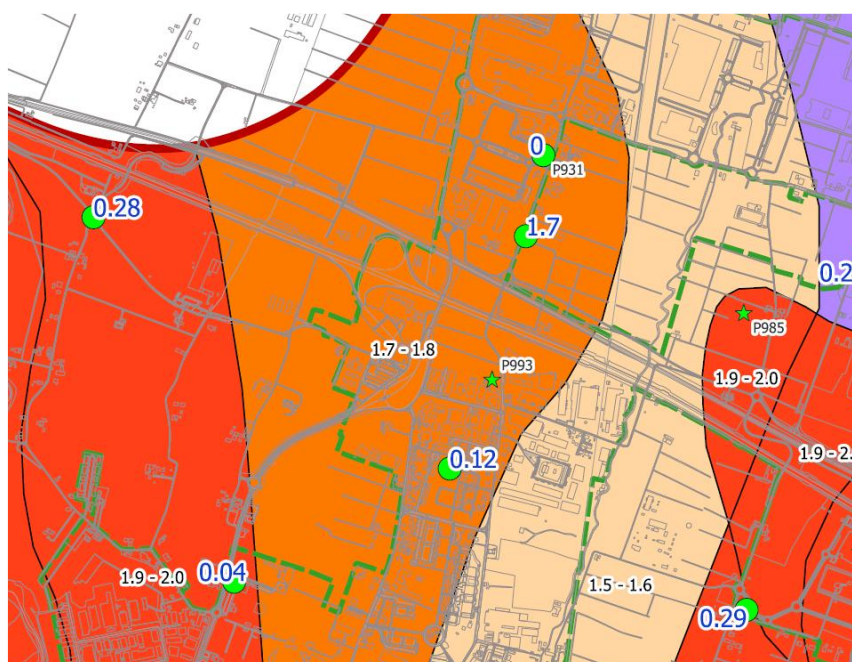


FIGURA 2-7 – STRALCIO DI CARTA DI MS III LIVELLO – $FA_{SA\ 0.5-1.5}$

In assenza di analisi in situ, e data l'entità modesta delle strutture previste in progetto, risulta essere più prudentiale adottare una categoria di sottosuolo D.

Condizioni topografiche

Essendo l'intervento in progetto ubicato in pianura, la categoria topografica corrispondente è la T1 superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$, che corrisponde ad un valore del coefficiente ST pari a 1.00.

Analisi del rischio liquefazione

Le indagini geognostiche effettuate in area limitrofa non hanno evidenziato, entro i primi 20 m di profondità, la presenza di strati di terreno granulare a grana fine (sabbie) a bassa densità, sottofalda, con spessori pari o superiori al metro.

Per quanto riguarda il rischio di liquefazione, gli studi di microzonazione sismica Comunale evidenziano, nell'intorno dell'area d'intervento, valori degli indici molto bassi, compresi tra 0,0 e 1,7.

2.2.2. Idrologia e idraulica

Nell'ambito della progettazione sono state svolte le indagini idrologiche ed idrauliche finalizzate sia a comprendere il contesto in cui è inserito, dal punto di vista idrografico, l'ambito di intervento sia per valutare le relazioni dell'opera con la sicurezza idraulica sia per dimensionare le opere di drenaggio delle acque meteoriche.

L'ambito di intervento è localizzato a nord della città di Parma; l'area è inserita in territorio di pianura caratterizzato da una morfologia monotona tipica della bassa pianura dominata da coltivazioni seminate a rotazione alternate, soprattutto ai margini del corridoio autostradale ed ai margini della città da estese aree industriali e commerciali. Gli unici elementi di rilievo sono caratterizzati dai rilevati dei corpi arginali che contengono i principali corsi d'acqua ed in taluni casi anche i canali direttamente connessi al fiume Po. La quota media sul livello del mare dell'ambito di intervento è dell'ordine di 41 msm.

L'area ricade in sponda destra del torrente Parma che, nel tratto limitrofo all'intervento, risulta arginato fino alla foce; il sistema dei corsi d'acqua secondario di pianura è caratterizzato dalla presenza del Canale Fossetta Alta che ha origine dalla rete fognaria urbana di Parma, scorre, con soluzione tubata, sottovia San Leonardo per tornare a cielo aperto a valle dello svincolo A1. Il Canale Fossetta presenta una generalizzata insufficienza idraulica sia nella sezione a cielo chiuso cittadina, di competenza del Comune di Parma, sia in quella a cielo aperto di campagna, di competenza del Consorzio di Bonifica Parmense; la scarsa officiosità idraulica delle sezioni del canale è principalmente dovuta al significativo aumento delle portate meteoriche derivante dall'aumento dell'espansione urbanistica degli ultimi cinquant'anni.

L'area dell'attuale Nodo è drenata con una rete fognaria composta da alcuni collettori a cui convergono i contributi raccolti dalle singole caditoie ed il cui recapito terminale avviene nella Fossetta Alta.

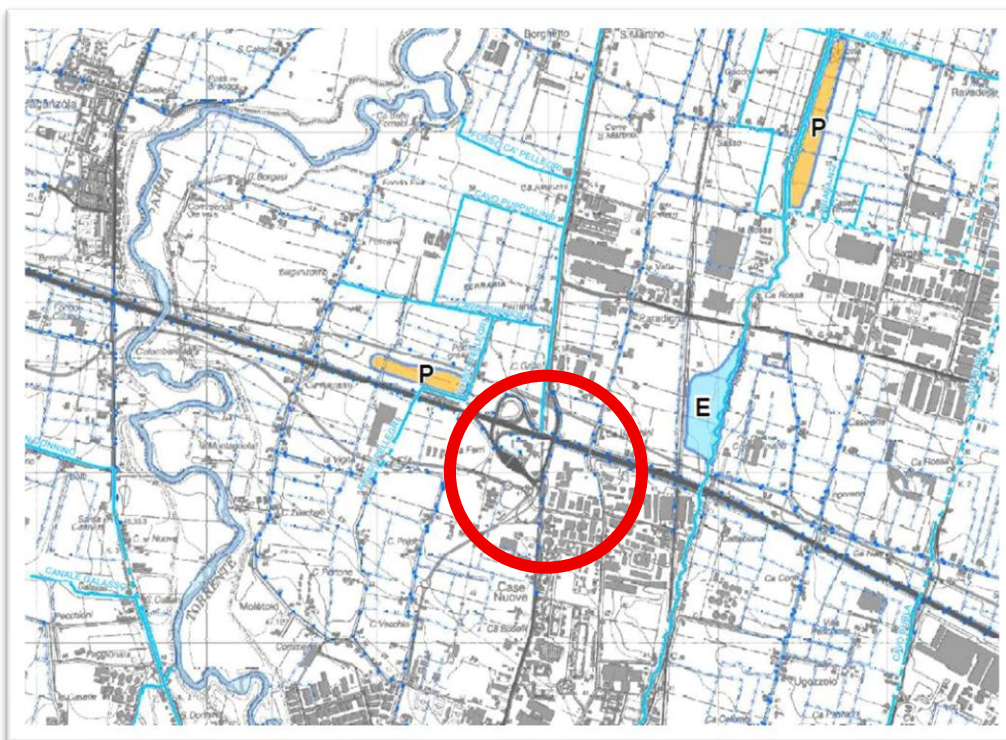


FIGURA 2-8 INDIVIDUAZIONE AREA DI INTERVENTO SU CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DEL COMUNE DI PARMA

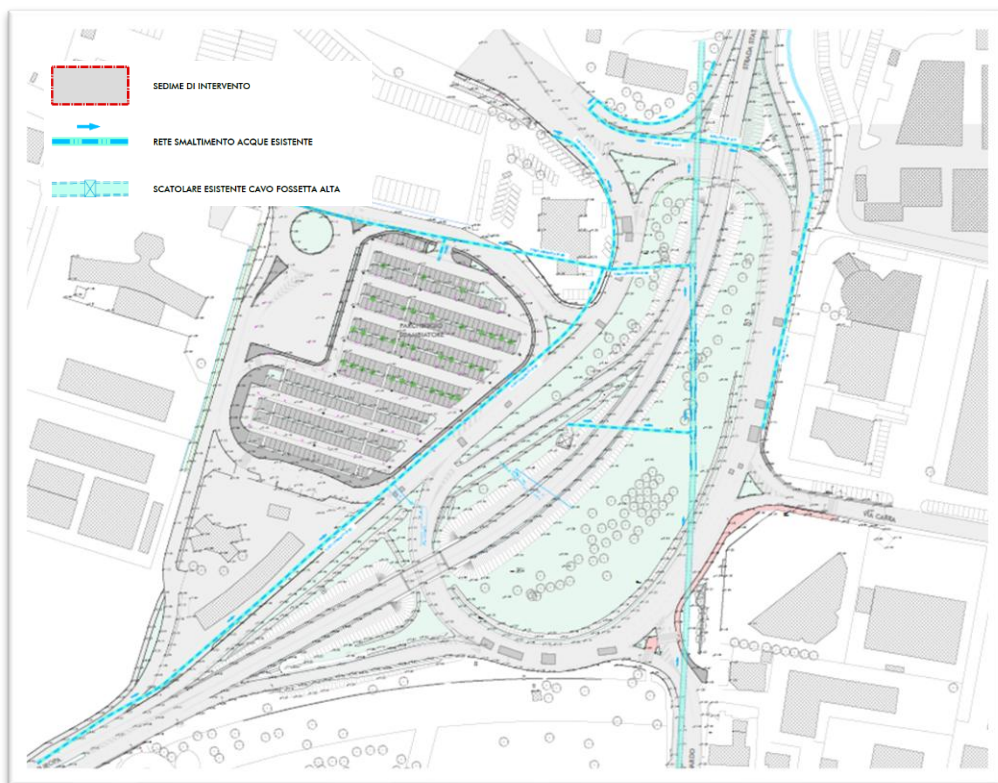


FIGURA 2-9 INDIVIDUAZIONE RETICOLO IDROGRAFICO DI DRENAGGIO ACQUE METEORICHE NELL'AREA DI INTERVENTO

Ai fini dell'inquadramento idrologico-idraulico dell'area di intervento negli strumenti di pianificazione sovraordinata si riportano gli stralci cartografici del Piano Assetto Idrogeologico e Piano Gestione Rischio Alluvioni dell'Autorità di bacino del fiume Po nonché lo strumento vigente a carattere comunale costituito dal Regolamento di Rischio Idraulico del Comune di Parma.

In relazione al PGRA l'ambito di intervento ricade in area P1 con riferimento al reticolo dei Corsi d'acqua principali (RP) ed in area P2 con riferimento al Reticolo dei corsi secondari di pianura (RSP).

In relazione al Rischio l'ambito ricade in zona R2 dovuta alla presenza di strutture strategiche come è lo stesso casello autostradale A1.

In relazione al Regolamento di Rischio Idraulico, l'ambito di intervento ricade nelle seguenti perimetrazioni:

- Fasce Fluviali (PAI): fascia C del torrente Parma;
- Pericolosità di alluvione (PGRA): Alluvioni poco frequenti P2 ($100 < TR < 200$ anni)
- Aree d vulnerabilità idraulica (RRI): Alluvioni poco frequenti P2 ($100 < TR < 100$) – Reticolo Canali



FIGURA 2-10 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA (PRGA, AUTORITÀ DI BACINO Po)

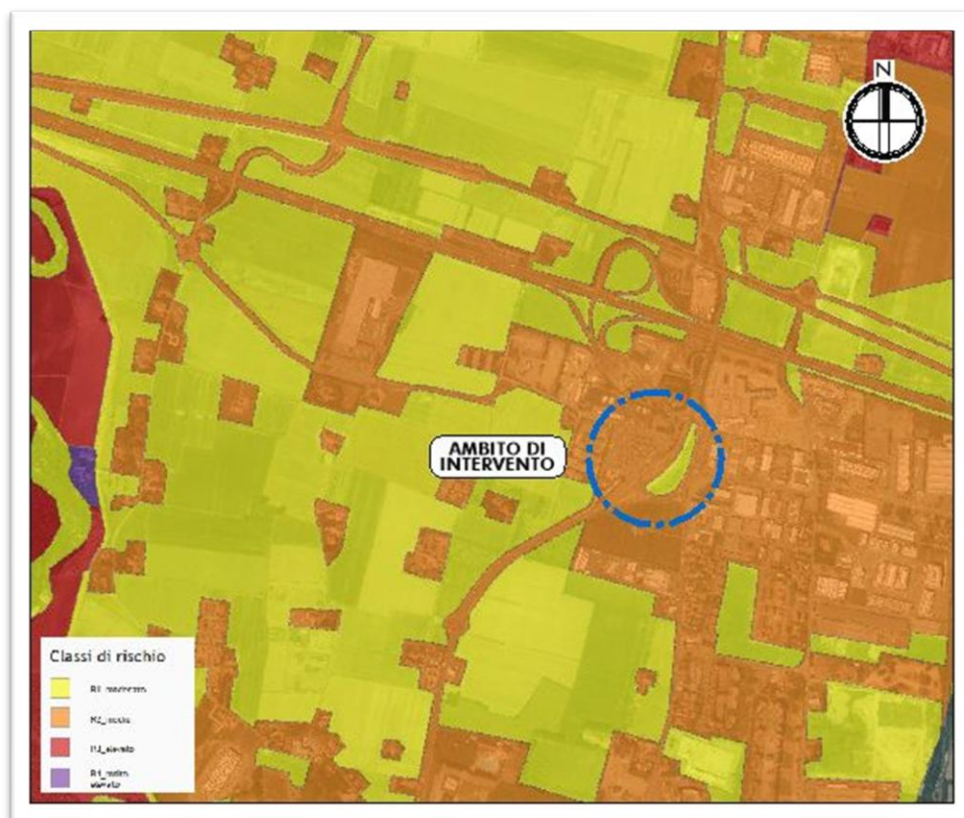


FIGURA 2-11 CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO (PRGA, AUTORITÀ DI BACINO Po)

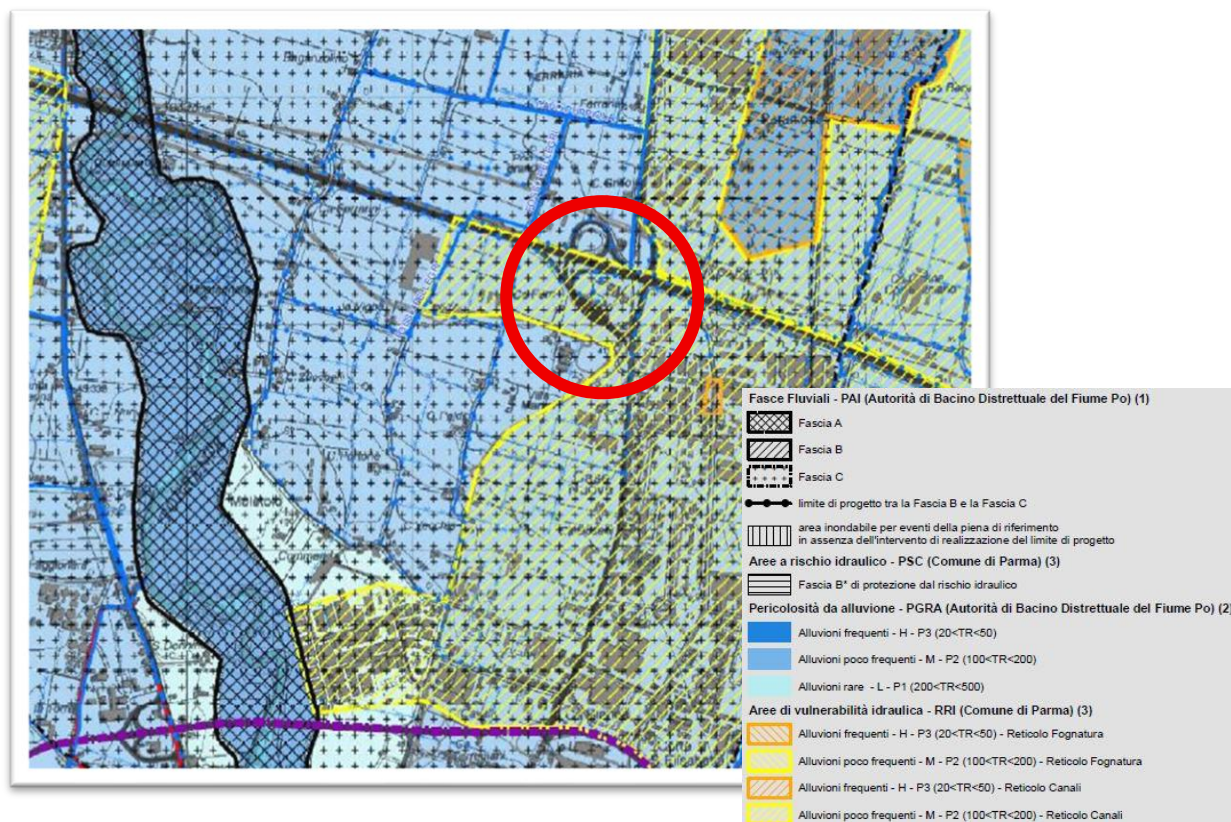


FIGURA 2-12 CARTA DELLE AREE DI VULNERABILITÀ IDRAULICA (RRI, COMUNE DI PARMA)

2.2.3. Acustica

L'analisi dello stato attuale per la componente rumore è avvenuta tramite consultazione dei documenti di pianificazione, sopralluoghi e rilievi fonometrici svolti sul campo.

2.2.3.1 Sensibilità del territorio

La sensibilità del territorio al rumore è determinata dalla fruizione uditiva umana del paesaggio sonoro ed è strettamente correlata alla classificazione acustica comunale e, quindi, a tutti gli indicatori di stato attuale che permettono il classamento ai sensi del DPCM 14.11.1997 (ricettori la cui fruizione richiede condizioni di quiete, densità di popolazione residente, densità attività economiche produttive e industriali, tipologia di traffico veicolare, ecc.):

<i>Sensibilità Molto Alta</i>	Aree particolarmente protette	Classe I
<i>Sensibilità Alta</i>	Aree prevalentemente residenziali	Classe II
<i>Sensibilità Media</i>	Aree di tipo misto	Classe III
<i>Sensibilità Bassa</i>	Aree di intensa attività umana	Classe IV
<i>Sensibilità Molto Bassa</i>	Aree industriali	Classi V-VI

L'area di intervento rientra nella destinazione d'uso "industriale" o "ad intensa attività umana" e di conseguenza presenta una sensibilità piuttosto bassa. Il contesto urbano adiacente è considerato area industriale e di tipo misto, con anche edifici a destinazione d'uso residenziale.

2.2.3.2 Classificazione acustica e limiti di immissione

Sulla base della Zonizzazione Acustica Comunale l'area di intervento ricade in Classe V con limiti rispettivamente diurno e notturno pari a 70 dB(A) e 50 dB(A) e in Classe IV (limiti 65/55), dove sono ubicati ricettori residenziali.

Per quanto riguarda le fasce di pertinenza acustica ai sensi del DPR 142/2004 l'Asolana SP343R, con le relative rampe ed anello a rotatoria sottostante (quest'ultimo oggetto di riqualificazione) risulta appartenere alla categoria extraurbana secondaria Cb, caratterizzata da una prima fascia di pertinenza A di 100 m con limiti 70/60 dB e una seconda fascia B di 50 m con limiti 65/55 dB.

È inoltre presente l'autostrada A1, con fascia di pertinenza A di 100 m con limiti 70/60 dB e una seconda fascia B di 150 m con limiti 65/55 dB, che coinvolge uno dei ricettori prossimi all'intersezione oggetto di riqualificazione, per il quale pertanto è necessario valutare la concorsualità delle sorgenti stradali.



Legenda zonizzazione acustica:

Zona D.P.C.M. 01/03/1991

	Zona 1 - Aree particolarmente protette
	Zona 2 - Aree destinate ad uso residenziale
	Zona 3 - Aree di tipo misto
	Zona 4 - Aree di intensa attività umana
	Zona 5 - Aree prevalentemente industriali
	Zona 6 - Aree esclusivamente industriali

Limiti diurni (06:00-22:00)	Limiti notturni (22:00-06:00)
--------------------------------	----------------------------------

50 dBA	40 dBA
55 dBA	45 dBA
60 dBA	50 dBA
65 dBA	55 dBA
70 dBA	60 dBA
70 dBA	70 dBA

Zonizzazione acustica di progetto - Aree che attualmente non sono di questa zona ma che lo diventeranno in tempi brevi

	Zona 1 - Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
	Zona 2 - Aree destinate ad uso residenziale	55 dBA	45 dBA
	Zona 3 - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
	Zona 4 - Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
	Zona 5 - Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
	Zona 6 - Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Fasce di pertinenza infrastrutture ferroviarie (D.P.R. 18/11/1998 n° 459)

- Fascia A - larghezza di 100 m a partire dalla mezzera dei binari esterni per infrastrutture con velocità di progetto non superiore a 200 Km/h
- Fascia B - larghezza di 150 m a partire dal limite della Fascia A per infrastrutture con velocità di progetto non superiore a 200 Km/h e di 250 m a partire dalla mezzera dei binari esterni per infrastrutture con velocità di progetto superiore a 200 Km/h

FIGURA 2-13 STRALCIO DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

2.2.3.3 Individuazione dei ricettori

In considerazione della tipologia di sorgenti il sistema ricettore interessato dalla valutazione è composto da 8 immobili commerciali o residenziali prospicienti l'intersezione oggetto di intervento. Inoltre nella valutazione di impatto dello scenario di progetto sono stati inclusi come previsioni alcuni edifici commerciali relativi al PUA 116, secondo la proposta di configurazione progettuale più aggiornata.

		
R01 Commerciale 1 piano, vista da E	R02 Commerciale 1 piano, vista da N	R03 Uffici 6 piani, vista da W
		
R04 Commerciale 2 piani, vista da W	R05 Hotel 3 piani, vista da NW	R06 Commerciale 2 piani, vista da NW
		
R05 Commerciale 2 piani, vista da NW	R09 Residenza 2 piani, vista da SW	PUA 116 Previsione Commerciali, hp 2 piani

FIGURA 2-14 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SISTEMA RICETTORE

2.2.3.3.1 Ricettori sensibili

Nell'area di studio non sono presenti ricettori sensibili potenzialmente interferiti dalle emissioni generate dall'intervento. I ricettori sensibili più vicini sono la Scuola e Nido dell'Infanzia "Il Quadrifoglio" e l'Asilo Nido "Il Giardino delle Birbe", posti ad oltre 500 m di distanza dall'intervento rispettivamente in direzione sud ed est, schermati dalla presenza di numerosi edifici.

2.2.3.4 Descrizione delle sorgenti di emissione sonora

In corrispondenza del futuro intervento i livelli di rumore percepibili sono legati quasi esclusivamente alla viabilità stessa, oggetto di modifica. L'autostrada A1 rappresenta un'ulteriore sorgente di rumore stradale significativa. Sono inoltre presenti emissioni meno rilevanti legate agli impianti fissi dei vari edifici commerciali e artigianali presenti nel contesto.

2.2.3.5 Rilievi fonometrici

Di seguito sono riportati gli esiti delle misure di rumore svolte nell'area dell'intersezione oggetto di intervento al fine della caratterizzazione ante-operam.

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area, in data 26 maggio 2025 sono state svolte misure di rumore stradale a spot di durata 10-15 minuti, in quattro postazioni di misura poste a ridosso della viabilità oggetto di futuro intervento. I rilievi sono rappresentativi dell'ora di punta serale ed in contemporanea sono stati conteggiati i veicoli transitati, al fine di utilizzare le misure per la successiva calibrazione del modello acustico.

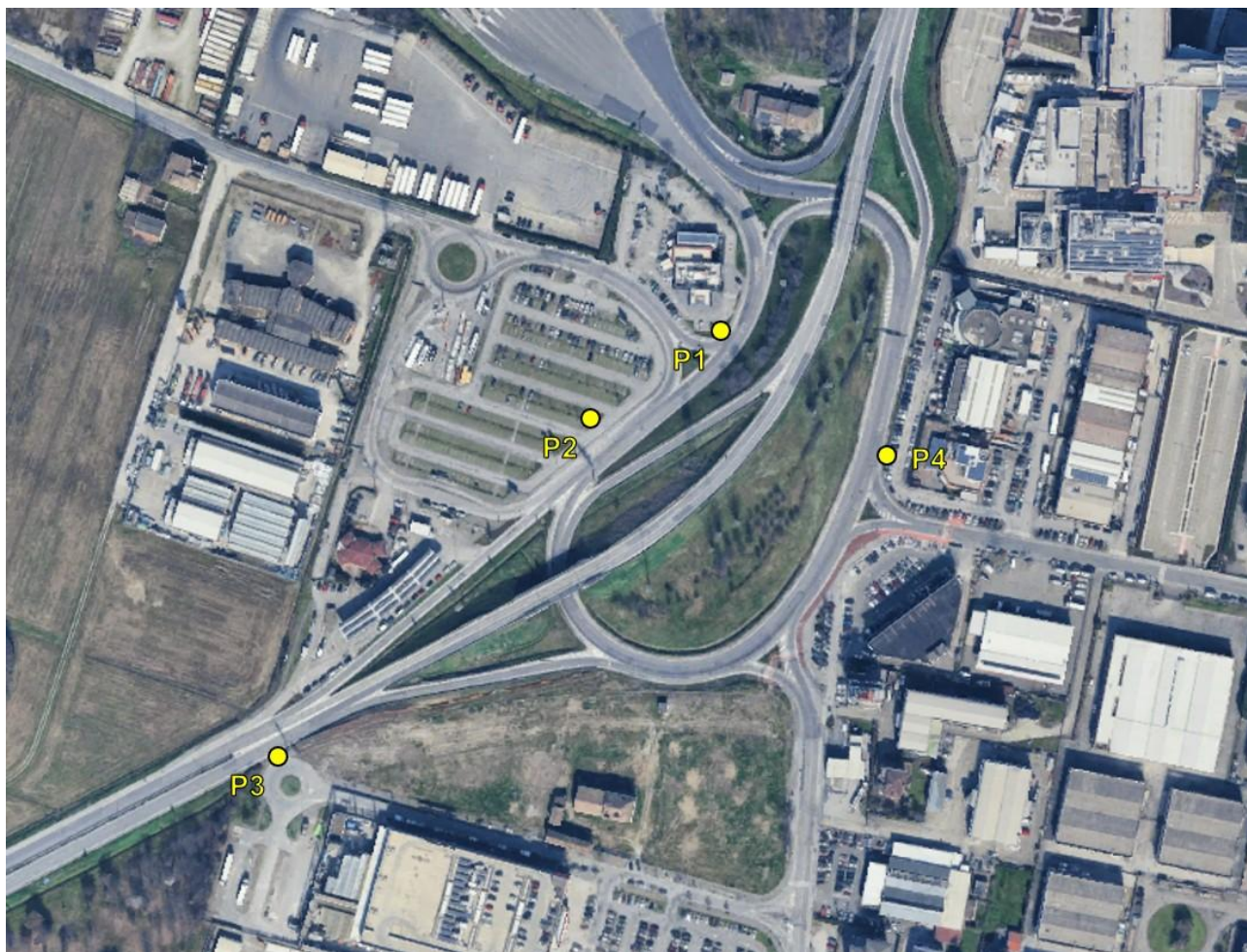


FIGURA 2-15 LOCALIZZAZIONE PLANIMETRICA DEI PUNTI DI MISURA A SPOT

Le misure effettuate evidenziano livelli significativi a bordo strada, che però considerando che sono riferiti all'ora di punta, si ritiene possano confermare la compatibilità dei livelli di immissione in facciata ai ricettori circostanti con i limiti concessi dalla classificazione acustica comunale (Classe IV 65-55 dB o Classe V 70-60 dB). Tali misure saranno utilizzate per la taratura del modello previsionale per la valutazione analitica dell'impatto acustico della viabilità, al fine di restituire una panoramica dei livelli di immissione ante operam riscontrabili ai ricettori. Non sono presenti in prossimità dell'area ricettori sensibili. Di seguito le informazioni di dettaglio relative alla misura effettuata.

PUNTO DI MISURA	TEMPO DI MISURA	LEQ DAY [dBA]	NOTE
P1	15 min	74.0	Stradale
P2	10 min	69.4	Stradale
P3	15 min	75.3	Stradale
P4	10 min	73.1	Stradale

TABELLA 2-2 RISULTATI DEI RILIEVI A SPOT

2.2.3.6 Modello previsionale ante operam

Il modello previsionale dello stato di fatto è stato costruito con l'obiettivo di rappresentare nel modo più veritiero lo stato attuale, pur riservandosi cautele, al fine di sviluppare il modello previsionale del progetto riducendo al minimo il margine di errore.

La costruzione del DGM (*Digital Ground Model*) è stata sviluppata combinando i dati del rilievo 3D con dati di fonte pubblica (Database topografico). Sono state effettuate doverose semplificazioni che però non inficiano la qualità dei risultati anzi garantiscono l'assenza di artefatti legati ad errori nel calcolo delle riflessioni. Per perfezionare il modello sono stati inseriti anche elementi che interagiscono significativamente con la propagazione del rumore, come muri e tettoie. Di seguito sono rappresentati alcuni stralci del modello acustico dello stato attuale.

2.2.3.6.1 *Dati di traffico*

I dati di traffico utilizzati per informare il modello acustico dello scenario ante operam derivano dalle valutazioni trasportistiche condotte nell'ambito dell'elaborato *PR51.25.A.PFTE.02.GEN.RES.001 Studio del traffico*, cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti. I dati relativi ai flussi dell'ora di punta sono stati elaborati per arrivare ad un TGM organizzato per veicoli leggeri e veicoli pesanti e suddiviso per periodo diurno 6-22 e notturno 22-6, in coerenza agli indicatori per la valutazione del rumore stradale. I coefficienti per la conversione da ora di punta a TGM e per la suddivisione in diurno e notturno sono stati desunti direttamente dai risultati dei rilievi di traffico condotti sull'area appositamente per lo studio.

2.2.3.6.2 *Descrizione del modello previsionale di propagazione del rumore*

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale *SoundPLAN* versione 8.2. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale. I calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo del *ray-tracing* e sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti nel metodo di calcolo ufficiale CNOSSOS-EU.

2.2.3.6.3 *Stima dei livelli di immissione sonora – Scenario Ante-Operam*

Le mappature acustiche e i relativi risultati puntuali dello scenario Ante operam, riportate di seguito e al successivo par. 2.2.3.7.2, restituiscono un quadro emissivo compatibile con il contesto commerciale e artigianale che caratterizza l'area. Anche sugli edifici più vicini alla viabilità che porta allo svincolo autostradale non si riscontrano potenziali puntuali superamenti dei limiti di fascia di pertinenza acustica.

Il ricettore residenziale più esposto infatti risulta essere R08, posto sulla rampa diretta tra l'asolana e lo svincolo autostradale, peraltro già protetto da una barriera acustica, per il quale in ante operam sono stati stimati livelli diurni massimi pari a 65.4 dB(A) e notturni pari a 56.9 dB(A), compatibili con i limiti concorsuali concessi.

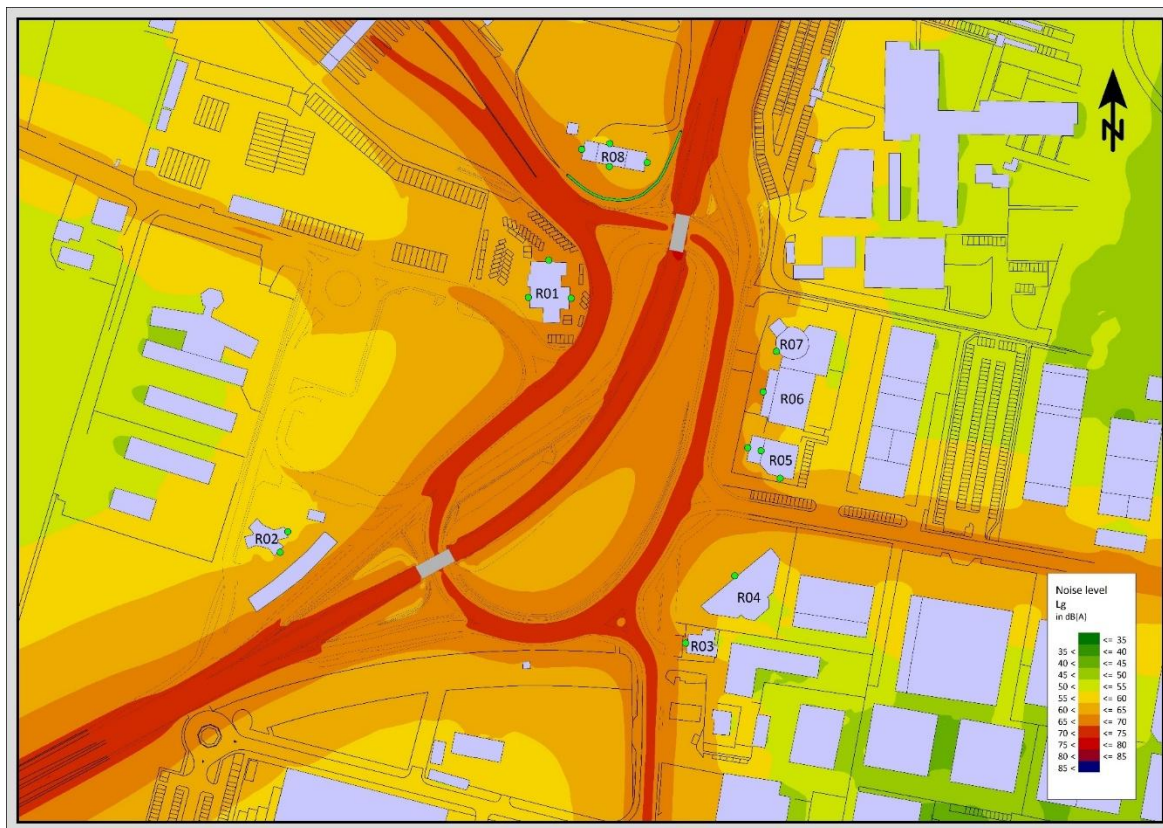


FIGURA 2-16 MAPPATURA ACUSTICA A 4M – ANTE OPERAM – PERIODO DIURNO

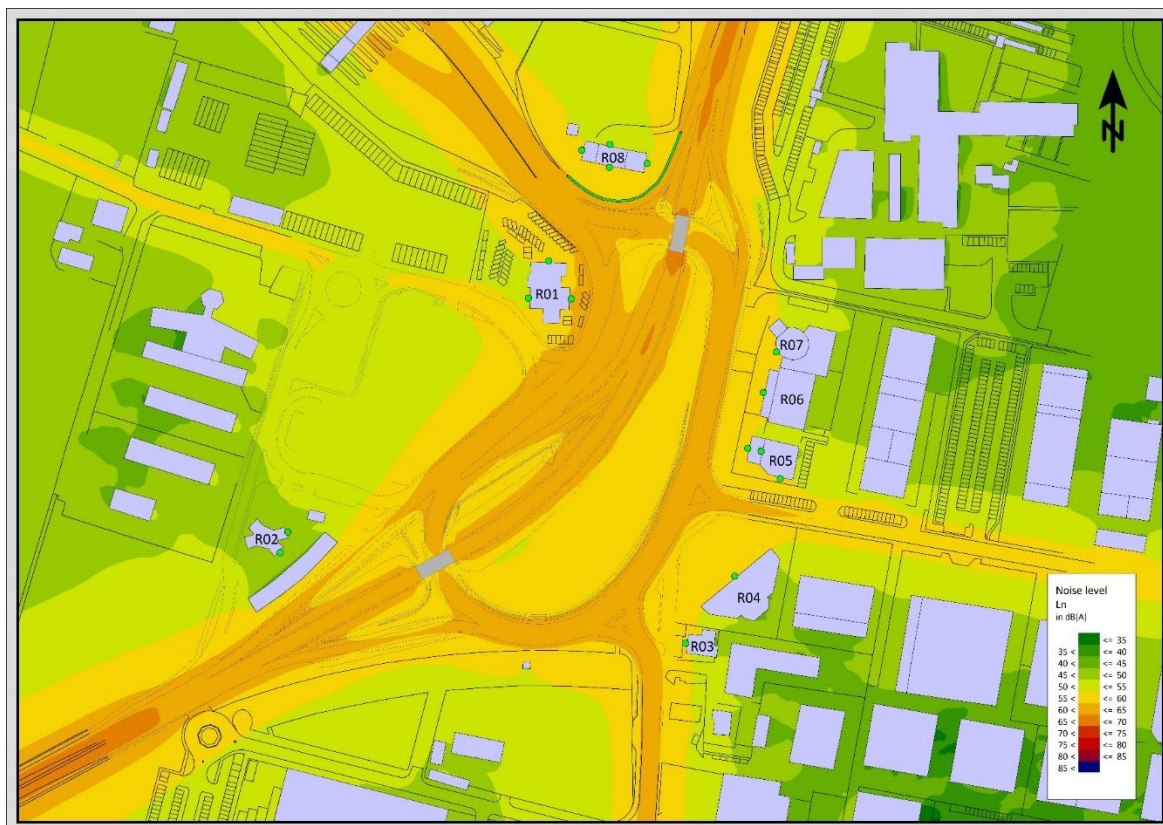


FIGURA 2-17 MAPPATURA ACUSTICA A 4M – ANTE OPERAM – PERIODO NOTTURNO

2.2.3.7 *Valutazione di impatto acustico*

Il progetto prevede la riqualificazione di un'intersezione con caratteristiche di categoria Cb, pertanto ai sensi del DPR n. 142 del 30 marzo 2004 sono state individuate fasce di pertinenza di 150 m per lato, raddoppiate nel caso di ricettori sensibili, entro le quali dovranno essere rispettati i limiti di immissione di 70 dB diurni e 60 dB notturni per i primi 100 m e di 65 dB diurni e 55 dB notturni per i restanti 50 m (50/40 per i ricettori sensibili).

Il modello di simulazione dello Scenario di Progetto è stato implementato rispetto allo Stato di Fatto con la nuova configurazione viabilistica, introducendo la nuova sorgente e modificando secondo il progetto le viabilità esistenti.

2.2.3.7.1 *Dati di traffico*

I dati di traffico utilizzati per informare il modello acustico dello scenario post operam, in analogia ai dati dei flussi ante operam, derivano dalle valutazioni trasportistiche condotte nell'ambito dell'elaborato *PR51.25.A.PFTE.02.GEN.RES.001 Studio del traffico*, cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti. I dati relativi ai flussi dell'ora di punta sono stati elaborati per arrivare ad un TGM organizzato per veicoli leggeri e veicoli pesanti e suddiviso per periodo diurno 6-22 e notturno 22-6, in coerenza agli indicatori per la valutazione del rumore stradale. I coefficienti per la conversione da ora di punta a TGM e per la suddivisione in diurno e notturno sono stati desunti direttamente dai risultati dei rilievi di traffico condotti sull'area appositamente per lo studio.

2.2.3.7.2 *Stima dei livelli di immissione sonora – Scenario Post-Operam*

Le mappature acustiche dello scenario post operam, riportate di seguito, restituiscono un quadro emissivo analogo a quello ante operam, con lievi riduzioni dei livelli, dovute alla riconfigurazione dei rami di svincolo, come riscontrabile dai risultati puntuali riportati nella tabella seguente.

È importante evidenziare che la riduzione dei livelli di immissione in facciata ai pochi ricettori presenti è numericamente riscontrabile nel raffronto ante operam – post operam rispetto ai flussi medi del periodo diurno e notturno, ma, come evidenziato nello studio trasportistico, ulteriori miglioramenti rispetto alla condizione attuale saranno più evidenti in occasione dell'ora di punta e di eventi particolarmente attrattivi per il traffico (fiere), quando la nuova configurazione consentirà una riduzione dei tempi di attesa, degli accodamenti e dei fenomeni di *stop&go*, e quindi delle emissioni di rumore, a giovamento del clima acustico locale, oltre che dei livelli di concentrazione degli inquinanti e delle condizioni di sicurezza.

I livelli di immissione sonora generati dai flussi legati alla nuova configurazione non determinano particolari criticità, riducendo alcuni dei superamenti riscontrati per lo scenario ante operam.

Il ricettore residenziale più esposto continua ad essere R08, posto sulla rampa diretta tra l'asolana e lo svincolo autostradale, per il quale in post operam sono stati stimati livelli diurni massimi pari a 64.6 dB(A) e notturni pari a 56.2 dB(A), compatibili con i limiti concorsuali concessi ma comunque in riduzione rispetto allo scenario ante operam di quasi 1 dB(A) sia in periodo diurno che notturno.

Per quanto riguarda gli edifici relativi al PUA 116, ad oggi solamente ipotizzati, le verifiche condotte confermano la compatibilità dei livelli di immissione calcolati con i limiti concessi sia dalla fascia di pertinenza che dalla zonizzazione acustica, più restrittiva.

Alla luce dei risultati delle simulazioni post operam non risultano necessari interventi di mitigazione per la componente rumore.

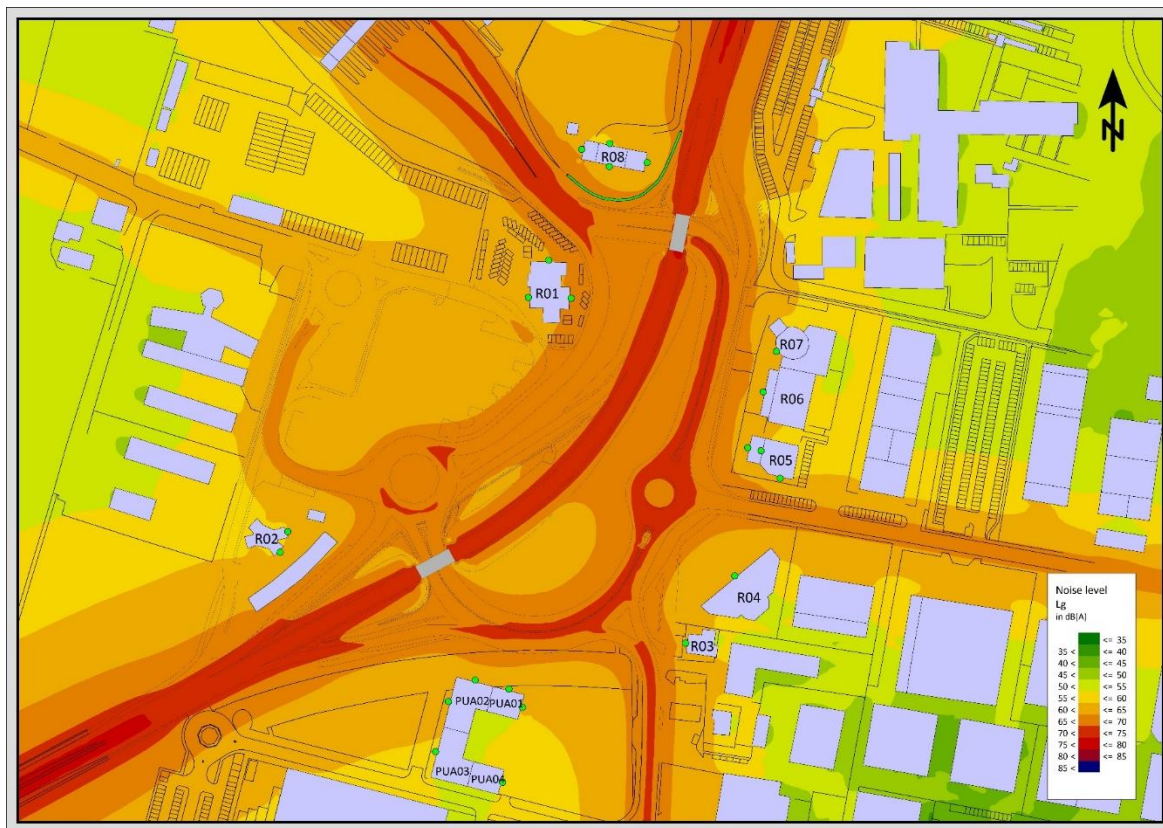


FIGURA 2-18 MAPPATURA ACUSTICA A 4M – POST OPERAM – PERIODO DIURNO

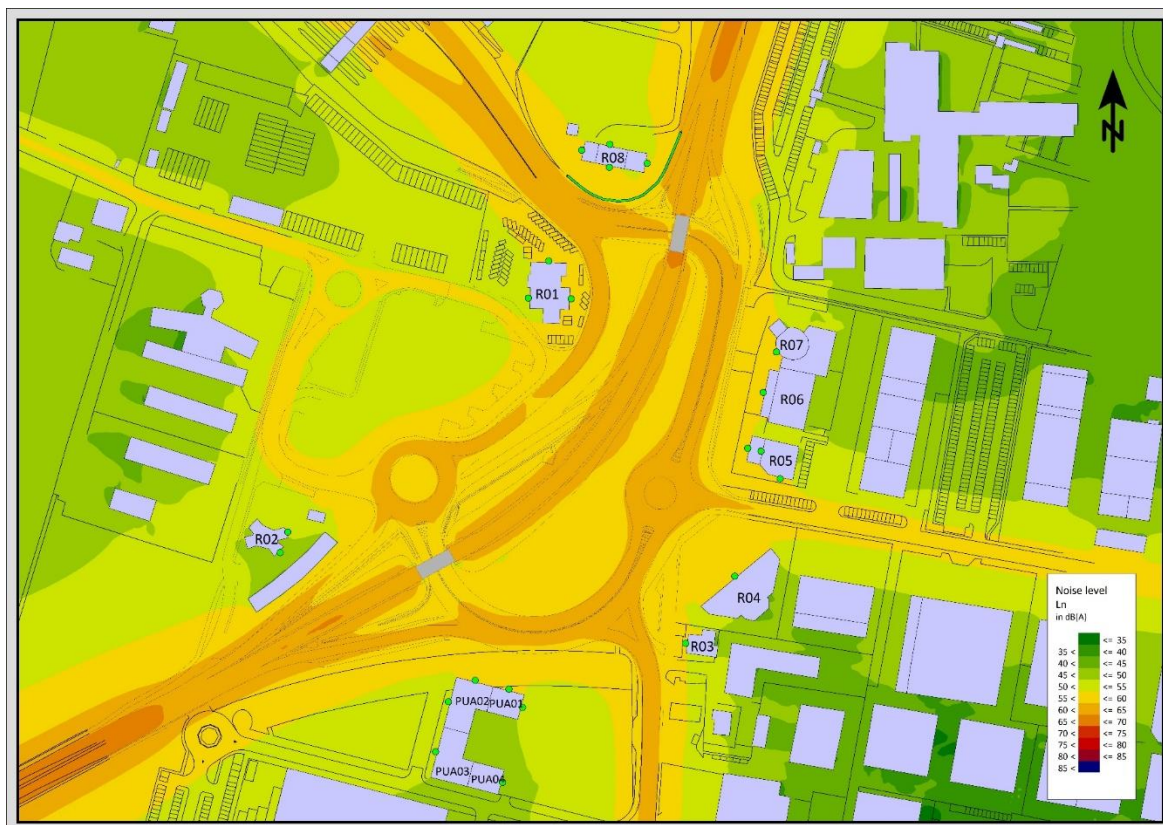


FIGURA 2-19 MAPPATURA ACUSTICA A 4M – POST OPERAM – PERIODO NOTTURNO

2.2.4. Archeologia

In funzione del progetto si sono svolte le seguenti attività di tipo archeologico:

- analisi geologica e geomorfologica;
- analisi delle fonti storiche e bibliografiche;
- analisi della toponomastica storica;
- fotointerpretazione;
- ricognizione di superficie;
- individuazione dei vincoli e delle tutele sui beni archeologici;
- predisposizione della cartografia archeologica;
- valutazione del potenziale di conservazione della stratigrafia di interesse archeologico;
- individuazione del rischio archeologico per il progetto.

A partire dal potenziale archeologico atteso in corrispondenza del progetto, derivano diversi gradi di rischio archeologico, ovvero il pericolo cui le lavorazioni previste dal progetto espongono il patrimonio archeologico noto o presunto. Per garantire un'analisi ottimale dell'impatto del progetto sul patrimonio archeologico, il buffer di analisi del rischio è stato suddiviso in macroaree individuate anche in relazione alla distanza tra presenza archeologica (accertata o presunta) e opera progettata, caratteristiche delle diverse lavorazioni previste, presenza e profondità degli scavi, tipologia delle attività da svolgere, dei macchinari e del cantiere, ecc.

Come si evince dai dati di progetto, l'intervento prevede la riconfigurazione del nodo stradale complesso prossimo al Casello di Parma dell'Autostrada A1, su cui convergono le rampe di accesso alla SP343R Asolana e la viabilità urbana di collegamento con il Polo fieristico, con il sistema tangenziale e con il centro città. Nelle successive tabella e figura si presenta la valutazione del rischio archeologico relativamente all'intervento in progetto.

Tipo di intervento	Potenziale archeologico dell'areale in cui ricade l'intervento	Profondità di scavo per l'intervento	Rischio archeologico relativo	Motivazione del rischio relativo
Rotatoria ovest (R1)	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Rotatoria est (R2)	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Collegamento R1-R2	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Collegamento R2-Casello autostradale	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Collegamento Casello-R1	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Corsia preferenziale BUS da SP343R Asolana	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Collegamento R1-Viale delle Esposizioni	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente
Corsia uscita Viale Europa verso R1-R2	BASSO	0-0,45 m	BASSO	Lavorazione su sedime esistente

TABELLA 2-3 - SINTESI DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

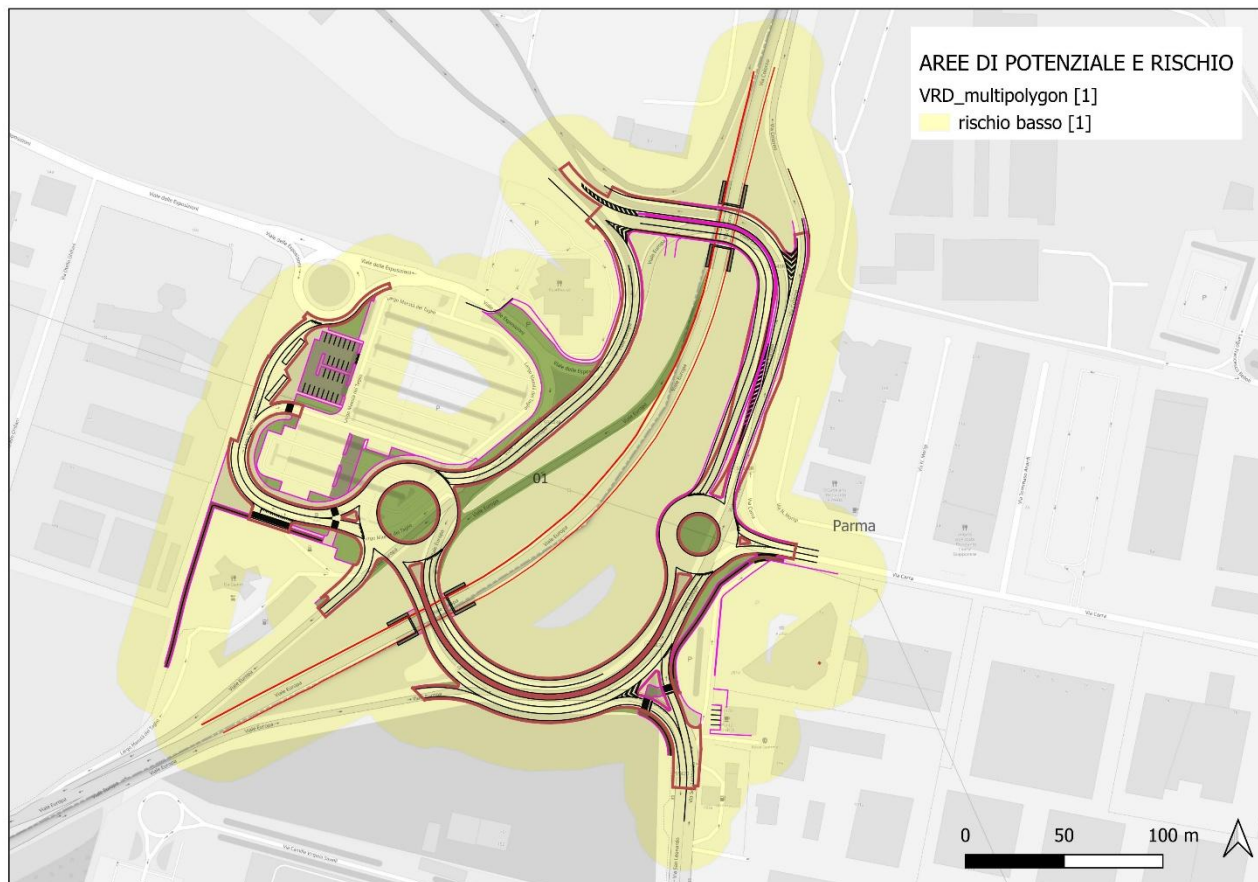


FIGURA 2-20 RISCHIO ARCHEOLOGICO RELATIVO

Per un maggior dettaglio si rimanda alla relazione PR51.25.A.PFTE.01.ARH.RES.001 “*Relazione di assoggettabilità alla verifica preventiva dell’interesse archeologico*”.

2.2.5. Censimento arboreo

Il censimento del patrimonio arboreo è stato eseguito all’interno dell’area di progetto ed è stato svolto con l’obiettivo di generare una base cartografica georeferenziata che possa fornire indicazione sulle potenziali interferenze legate alla realizzazione dell’opera.

Dal punto di vista operativo inizialmente si è proceduto all’individuazione cartografica delle singole piante, mediante fotointerpretazione su materiale cartografico messo a disposizione dagli uffici comunali, successivamente è stato associato ad ogni singolo albero un codice univoco di riconoscimento definendo pertanto “*un posto pianta*”. L’approfondimento è proseguito attraverso la rilevazione in campo volta a confermare la presenza delle diverse piante e a rilevare i principali caratteri morfofisiologici quali:

- Codice pianta
- Coordinate
- Data del rilievo
- Foto dell’albero
- Specie ed eventuale varietà ornamentale
- Tipologia

- Altezza dell'albero
- Diametro
- Circonferenza
- Fase fisiologica
- Forma della chioma
- Diametro della chioma
- Sito di radicazione
- Stato morfofisiologico

Tutte le informazioni sono state poi organizzate e prodotte in una scheda sintetica che riporta le informazioni raccolte sul campo.

2.2.5.1 Composizione del popolamento arboreo

All'interno dell'area di studio sono presenti 128 alberi appartenenti a 11 famiglie botaniche di cui la più rappresentata risulta essere quella delle *Sapindaceae* con entrambe 57 alberi, e mentre quella meno rappresentata risulta essere quella delle *Cupressaceae* con solo 1 albero.

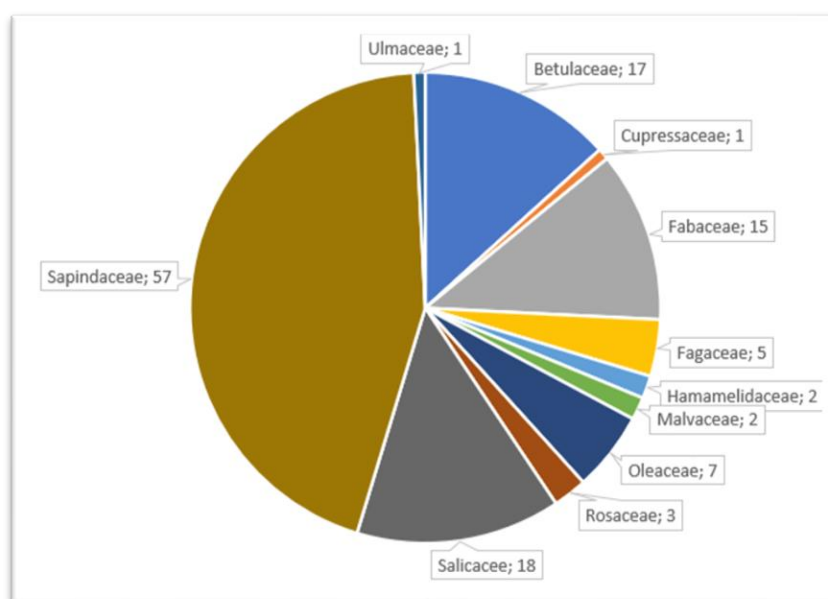


FIGURA 2-21 DISTRIBUZIONE PER FAMIGLIA BOTANICA

Per quanto riguarda la disposizione delle piante all'interno dell'area di progetto si rileva che una buona parte, dei 128 alberi pari al 66% risulta disposta in gruppo all'interno della rotatoria (n. 85 alberi), mentre risultano il restante 34% disposti in modo "isolato" all'interno dei tornelli dei parcheggi.

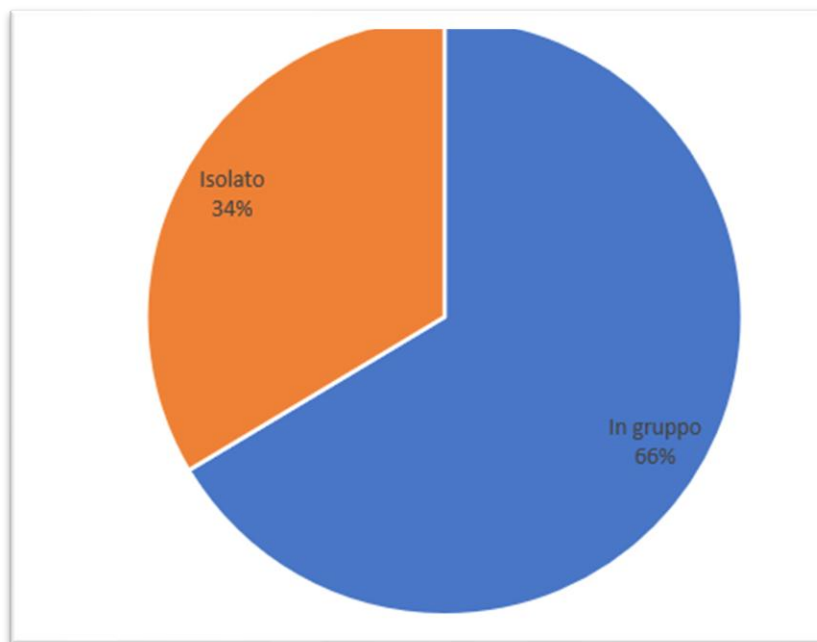


FIGURA 2-22 DISTRIBUZIONE PER TIPOLOGIA DI UBICAZIONE

2.2.5.2 Specie presenti

Il patrimonio arboreo è rappresentato da 14 specie differenti, di cui 13 appartenenti a latifoglie (n. 127 piante), e 1 a conifere (n. 1 pianta). La specie più frequente risulta essere l'acero riccio (*Acer platanoides*) con n. 33 piante pari al 26%, seguita dall'acero campestre (*Acer campestre*) con n. 24 piante pari al 19% e dal pioppo bianco (*Populus alba*) n.18 piante pari al 14%.

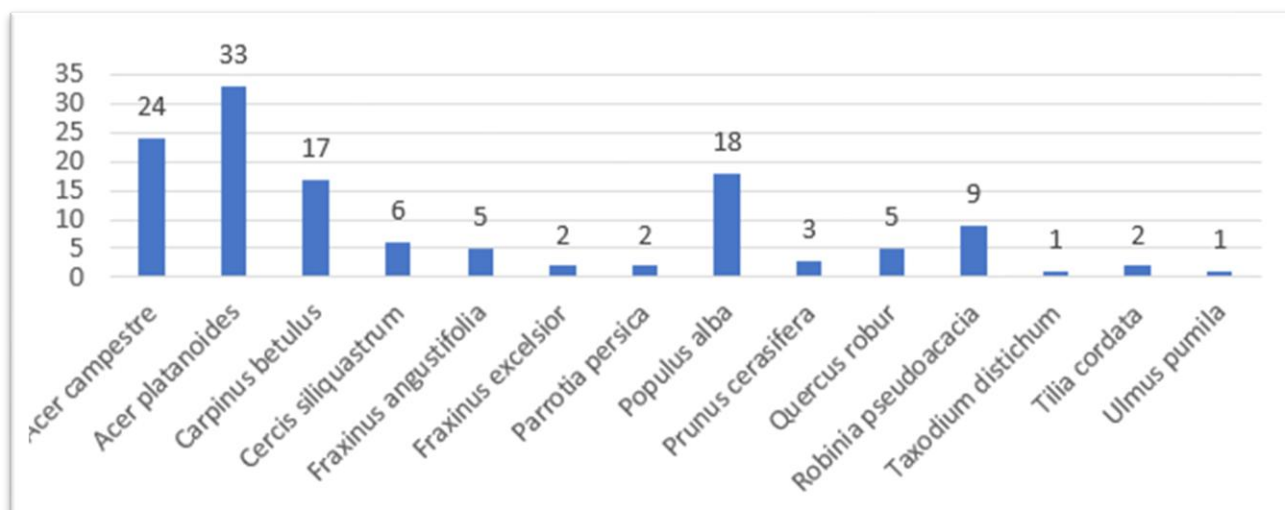


FIGURA 2-23 DISTRIBUZIONE PER SPECIE

Dall'analisi dei dati dendrometrici rilevati (altezza e diametro) si evidenzia che la quasi totalità del patrimonio arboreo è costituito da piante giovani (86%).

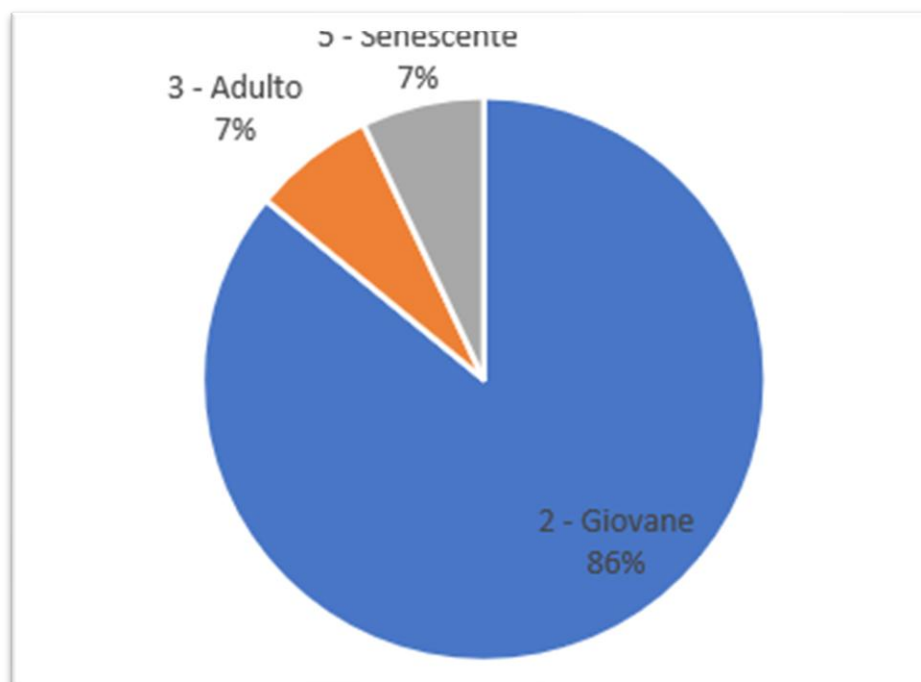


FIGURA 2-24 RAPPRESENTAZIONE DELLA DISTRIBUZIONI PER ETÀ

2.2.5.3 Stato di conservazione

Per quanto riguarda lo stato morfofisiologico, che esprime un giudizio sintetico sullo stato di salute del popolamento, si riscontrano piante sia con importanti criticità, che si concentrano quasi esclusivamente presso le aree di parcheggio, sia piante in buona condizione ubicate all'interno della rotonda.

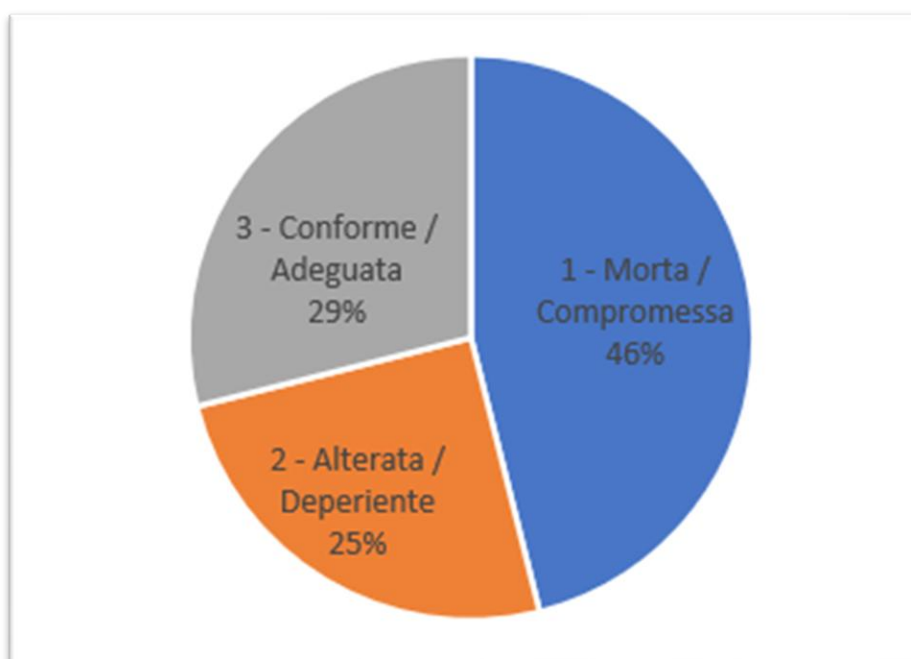


FIGURA 2-25 DISTRIBUZIONE STATO MORFOFISIOLOGICO

Gli alberi presenti all'interno delle zone a parcheggio si presentano generalmente molto sofferenti con evidenti parti della chioma seccagginose e fusti fortemente danneggiati da urti meccanici, inoltre le aiuole presentano spazi insufficienti per il buono sviluppo degli apparati radicali.

2.2.6. Mobilità e traffico

Per quanto attiene, nello specifico, alla presente tematica, è stato sviluppato un approfondimento a carattere trasportistico teso ad indagare la nuova configurazione geometrico funzionale assegnata al nodo complesso in oggetto, concretizzatosi nell'ambito dello Studio di traffico redatto a corredo della progettazione di fattibilità tecnica ed economica (cui si rimanda per eventuali approfondimenti).

L'assetto viabilistico esistente, modellato attraverso l'impiego di un software di microsimulazione del traffico (PTV VISSIM), ha permesso di restituire le seguenti considerazioni.

Il nodo, interessato nello stato attuale da circa 5.000 veicoli/ora, offre livelli prestazionali sufficienti (livello di servizio C) con tempi di ritardo medi attorno ai 23 secondi per veicolo con 7 secondi spesi in fase di stop. Mediamente gli accodamenti risultano essere limitati, attestandosi su circa due veicoli in attesa per immettersi nel nodo e circa 2 stop and go per ogni veicolo per ogni ora di simulazione.

Il casello autostradale è interessato dal passaggio di circa 2.800 veicoli. Non considerando il tempo necessario al transito della barriera, presenta livelli di servizio ottimi (livello di servizio A) con ritardi veicolari medi inferiori ai 10 secondi.

All'aumentare della domanda (scenario in presenza di evento fieristico), con la configurazione attuale del nodo si generano fenomeni evidenti di frizione tra le diverse correnti veicolari in tutti i punti della corona ed, in particolare, laddove le manovre di cambio di corsia sono da effettuarsi in brevi tratti e in prossimità della confluenza con entrati/usciti del casello, con conseguenze anche sul livello complessivo della sicurezza. Il livello di servizio è pari ad F, ad evidenziare la condizione di sostanziale blocco della porzione ovest del nodo, che si riverbera negativamente anche sulla funzionalità delle altre parti dell'intersezione stessa.

A fronte delle problematiche di cui si è data evidenza nel paragrafo 2.1 e di quanto qui sopra in sintesi illustrato, la configurazione geometrico-funzionale proposta si caratterizza per un'elevata efficienza nella gestione dei flussi veicolari; ciò sia per quanto riguarda le performance trasportistiche del nodo, in condizioni ordinarie e con particolare riferimento alle condizioni gravose che si verificano in occasione degli eventi fieristici di maggior richiamo, sia per quanto attiene ai livelli di sicurezza per l'utenza, con regolamentazione delle origine/destinazioni, riducendo le conflittualità fra le varie correnti veicolari e grazie alla calmierazione delle velocità.

Sulla base degli esiti dello Studio di traffico, la riconfigurazione di progetto mostra un generale miglioramento dei livelli prestazionali di deflusso rispetto allo stato attuale, attestandosi su ritardi medi al di sotto dei 15 secondi per veicolo (livello di servizio B). I ritardi in fase di stop e il numero medio di stop&go si riducono di conseguenza.

Sempre nella configurazione di progetto, in presenza della domanda corrispondente all'evento fieristico, le performance complessive si mantengono soddisfacenti (livello di servizio C).

Tale risultato avviene a matrice di domanda OD fissa che non tiene conto di possibili reindirizzamenti dei flussi tra i vari accessi al nodo utilizzando parti di rete urbane più ampie e che potrebbero portare a differenti e più favorevoli condizioni di equilibrio del sistema.

Gli effetti del progetto sulla mobilità d'area sono quindi da ritenersi di entità significativa e di segno positivo poiché soddisfano il primario obiettivo legato alla volontà ed alla necessità di incrementare la capacità trasportistica del sistema e le condizioni di sicurezza della circolazione in favore dell'utenza che percorre il

nodo, garantendo adeguate performance sia in condizioni ordinarie che durante eventi fieristici e sportivi cui sono ascrivibili più severi scenari di domanda di mobilità nel contesto di riferimento.

2.3. VERIFICA DELLE INTERFERENZE CON LE INFRASTRUTTURE ESISTENTI

Sulla base del rilievo eseguito e della documentazione storica fornita dagli uffici tecnici comunali si è verificata la presenza delle seguenti infrastrutture esistenti:

- Tombinamento cavo Fossetta Alta
- Rete di raccolta delle acque dello svincolo esistente
- Impianto di illuminazione pubblica
- Impianto di videosorveglianza e di informazione all'utenza (PMV) di Società Autostrade
- Segnaletica verticale stradale e pubblicitaria
- Alberature ed elementi arbustivi

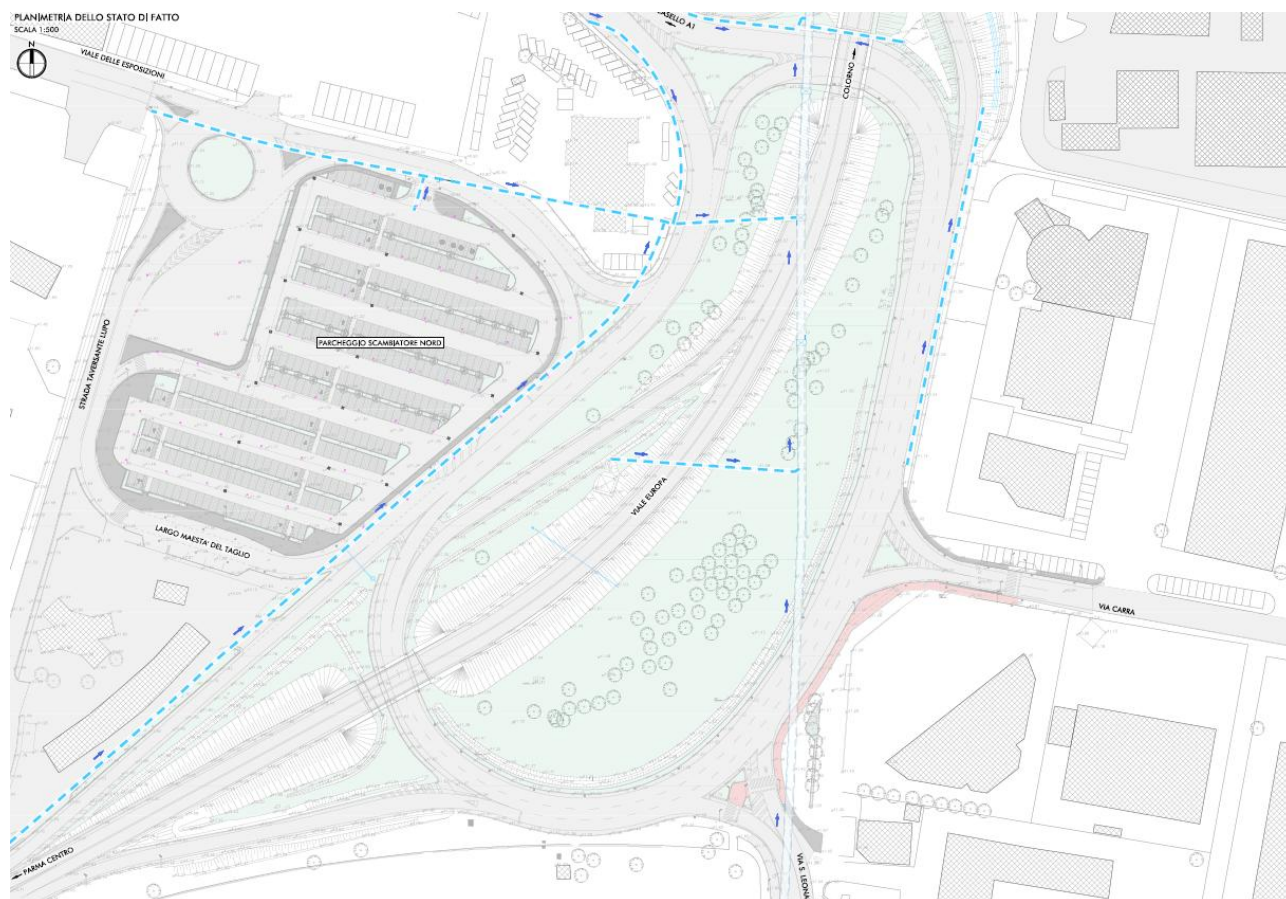


FIGURA 2-26 PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON LE INFRASTRUTTURE ESISTENTI

Per quanto riguarda i Pubblici Servizi è evidente nell'area la presenza della linea A.T. gestita da TERNA che attraversa l'area d'intervento con giacitura sud/est-nord/ovest, mentre il censimento delle altre reti è stata condotta attraverso le schede messe a disposizione da iRETI i cui dati sono stati incrociati con il rilievo dei pozzetti visibili. Le reti censite sono le seguenti:

- Rete fognaria (acque nere)
- Rete fognaria (acque bianche)

- Rete acquedotto
- Rete gas
- Rete elettrica interrata per illuminazione pubblica
- Rete Bassa e Media Tensione
- Rete Media Tensione

Sono poi state cartografate le linee dei sottoservizi relativi alle linee telefoniche e della fibra ottica, acquisite da BT Enia e da alcuni gestori (Openfiber e Wind).

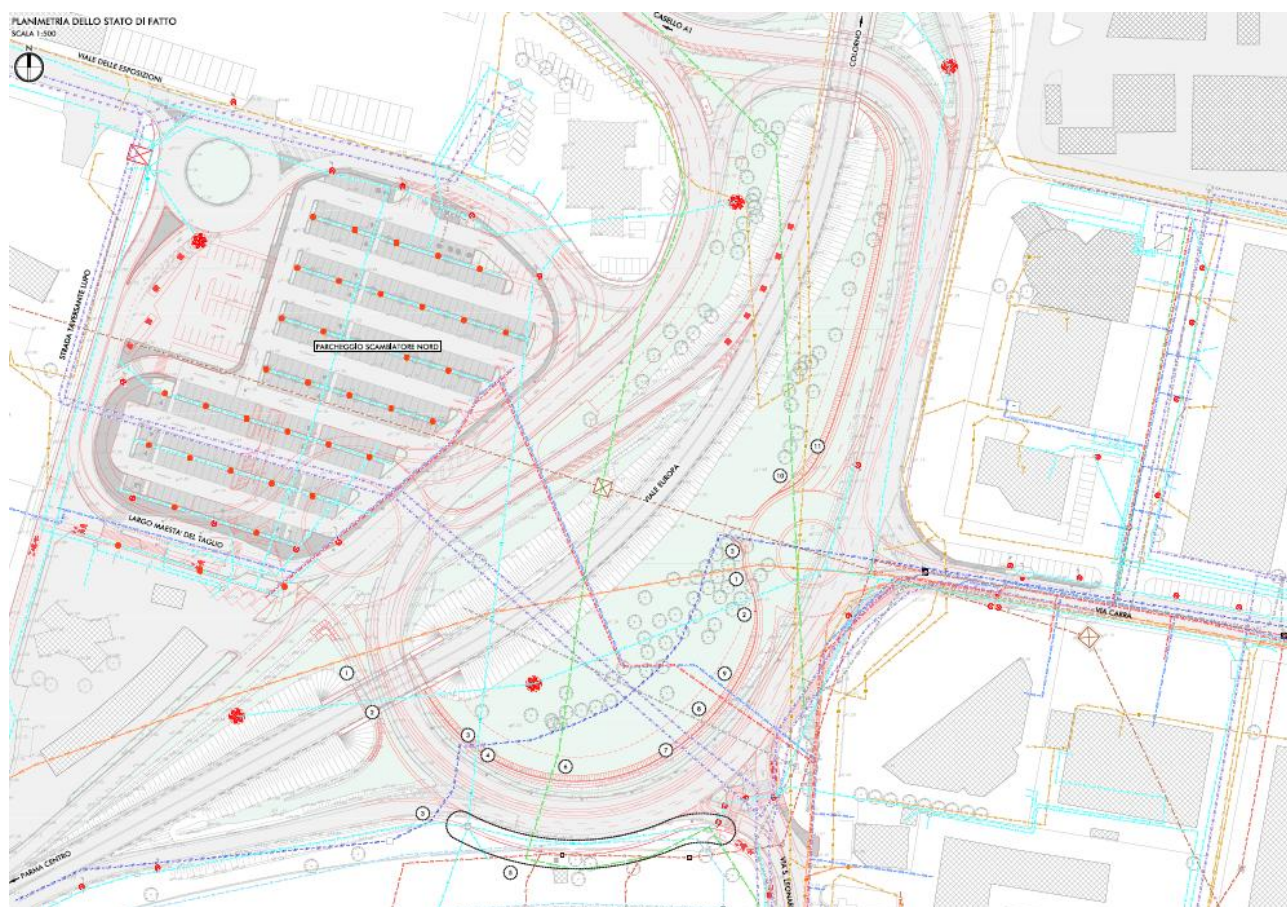


FIGURA 2-27 PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI

2.4. INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'intervento proposto rientra all'interno della Scheda d'Ambito 19 AN-Porta Nord del Piano Strutturale Comunale (PSC2030) nella quale l'indirizzo principale degli interventi è rivolto ad una riqualificazione e risoluzione del nodo di interscambio tra il Casello autostradale, il parcheggio scambiatore, gli accessi all'area urbana al fine di migliorarne la qualità ambientale l'immagine urbana in entrata e in uscita da Parma.

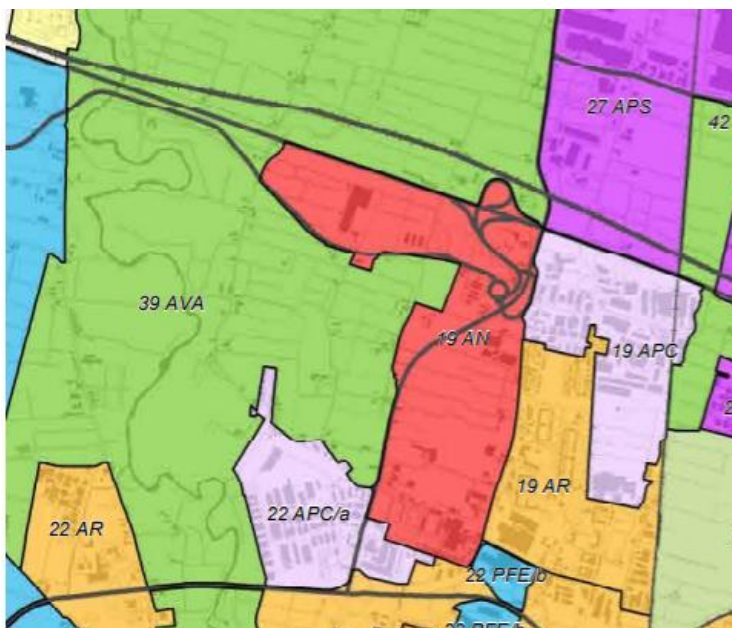


FIGURA 2-28 STRALCIO PSC2030 - SCHEDA D'AMBITO 19 AN (PORTA NORD).

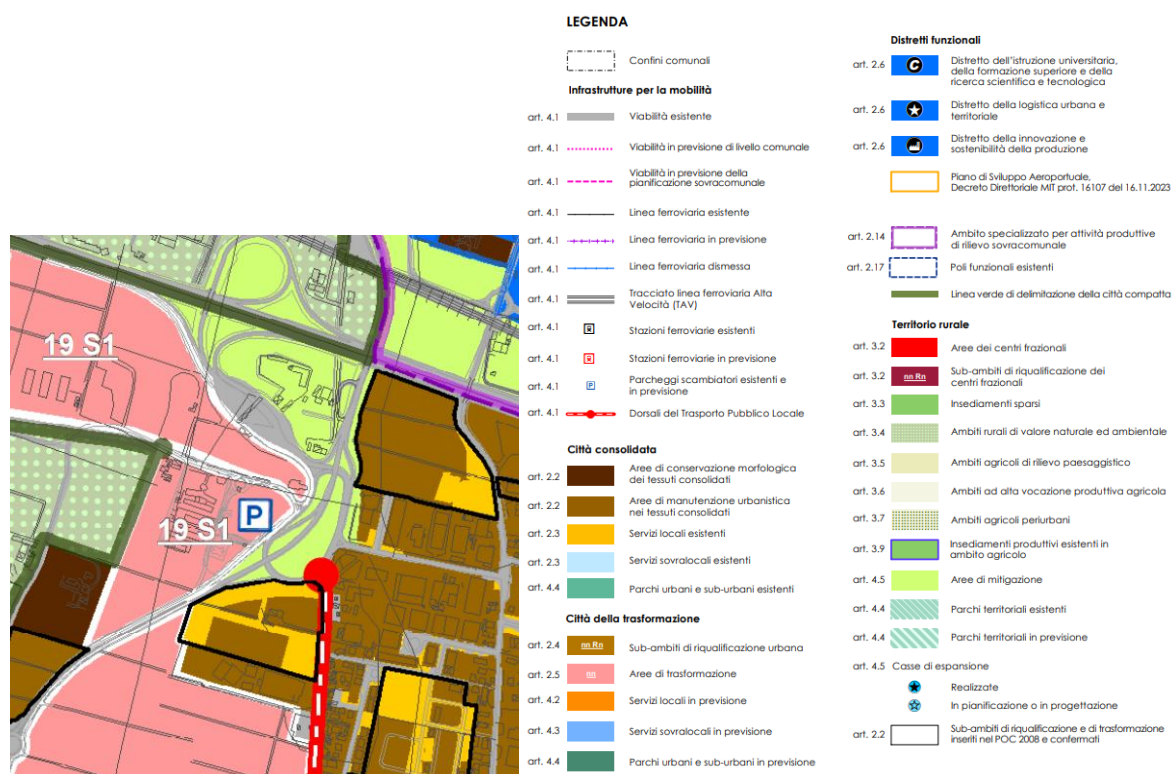


FIGURA 2-29 STRALCIO PSC 2030 – CARTOGRAFIA DI PROGETTO CTP 1 “POLITICHE URBANISTICHE”

La soluzione progettuale ritenuta migliore per risolvere la ristrutturazione geometrico-funzionale del nodo stradale all'uscita del casello autostradale A1 oggetto di analisi risulta parzialmente in conflitto con la vigente destinazione urbanistica dell'area. Il particolare riferimento è alla rotatoria e/o modifica dell'attuale viabilità che va ad impattare sull'area con destinazione a "Parcheggi scambiatori".

Parimenti, non si ritiene in conflitto con la vigente destinazione urbanistica dell'area la realizzazione della rotatoria e/o modifica dell'attuale viabilità in corrispondenza di via Carra: in questo caso, infatti, la soluzione

individuata va ad impattare sull'area con destinazione ad "Aree di mitigazione e di ambientazione", che si ritiene conforme all'intervento stesso.

Ne deriva che l'intervento descritto risulta non pienamente conforme agli strumenti urbanistici vigenti, nello specifico si rende necessario modificare il Piano Strutturale Comunale (PSC 2030), il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) e il Piano Operativo Comunale (POC).

2.4.1. Regolamento urbanistico Edilizio (RUE)

Nel Regolamento Urbanistico Edilizio non risulta la piena conformità relativamente alle seguenti zone rappresentate nella cartografia sotto riportata e più precisamente a:

- viabilità esistente e viabilità di progetto in corrispondenza dei tratti di rettifica della strada e dell'inserimento delle rotonde;
- parcheggi scambiatori;
- Area di mitigazione e di ambientazione;
- sub ambito di trasformazione 19 S2.C.

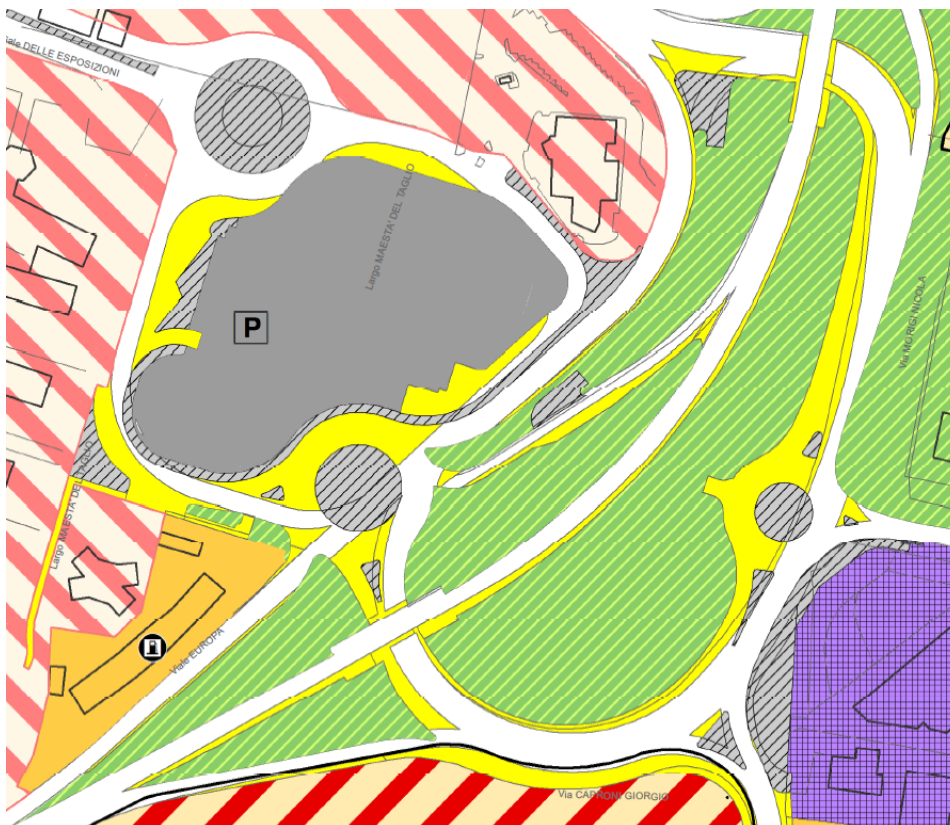


FIGURA 2-30 STRALCIO CARTOGRAFIA DI RUE (TAV. 17) CON LE MODIFICHE DI VARIANTE

2.4.2. Piano Operativo Comunale (POC)

Nel Piano Operativo Comunale - POC non risulta la piena conformità relativamente a:

- Viabilità di progetto rappresentata nella tavola 1 "Aree di trasformazione";
- Viabilità di progetto, parcheggi e aree di mitigazione, rappresentati nella tavola 2 "Programma di Dotazioni Territoriali".



FIGURA 2-31 STRALCIO POC TAV. 1 "AREE DI TRASFORMAZIONE"



FIGURA 2-32 STRALCIO POC TAV. 2 "PROGRAMMA DELLE DOTAZIONI TERRITORIALI"

2.4.3. Piano Strutturale Comunale (PSC)

Le variazioni al Piano Strutturale Comunale (PSC2030) riguardano la tavola CTP.3 "Territorio urbanizzato, urbanizzabile e rurale" con la modifica dell'inserimento del parcheggio scambiatore a territorio urbanizzato e la tavola CTP4 "Rete ecologica" nella quale a ricaduta subirà variazioni in merito alle formazioni arboree e arbustive di mitigazione degli impatti antropici nella parte a sud conseguente all'allargamento a doppio senso di marcia della viabilità.



FIGURA 2-33 STRALCIO TAVOLA PSC 2030 – CTP 3 "TERRITORIO URBANIZZATO, URBANIZZABILE E RURALE"



FIGURA 2-34 STRALCIO TAVOLA PSC 2030 – CTP 4 "RETE ECOLOGICA"

2.4.4. Analisi dei Vincoli

La “Tavola dei Vincoli” è elaborato costitutivo degli strumenti di pianificazione urbanistica e delle relative varianti e costituisce il quadro dei vincoli e delle tutele che gravano sul territorio e ne condizionano, limitano o precludono la trasformazione ed è composta dalla cartografia gestionale (CTG1A, CTG1B, CTG2A, CTG3) e dalla Scheda dei vincoli (CTG4) del Piano Strutturale Comunale.

I vincoli intercettati dall'intervento sono indicati puntualmente negli estratti allegati relativi ai seguenti elaborati:

- CTG 1A - Tutele e vincoli ambientali;
- CTG 2A - Monumenti urbani e territoriali da tutelare;
- CTG 1B - Rischio idraulico;
- CTG 2B - Permanenze culturali storiche e paesaggistiche da valorizzare;
- CTG 3 - Rispetti e limiti all'edificabilità.
- CTG 4 - Scheda dei vincoli

Si riporta di seguito la disamina della vincolistica presente sull'area.

La zona oggetto di intervento ricade in un'area a pericolosità idraulica definita dal PGRA (Piano di Gestione del Rischio Idraulico) – Reticolo principale – Alluvioni rare (L – P1) e – Reticolo Secondario - Alluvioni poco frequenti (M – P2): nella fattispecie il PGRA introduce aree con limitazioni dell'utilizzo del suolo dovute a fenomeni di alluvionamento.

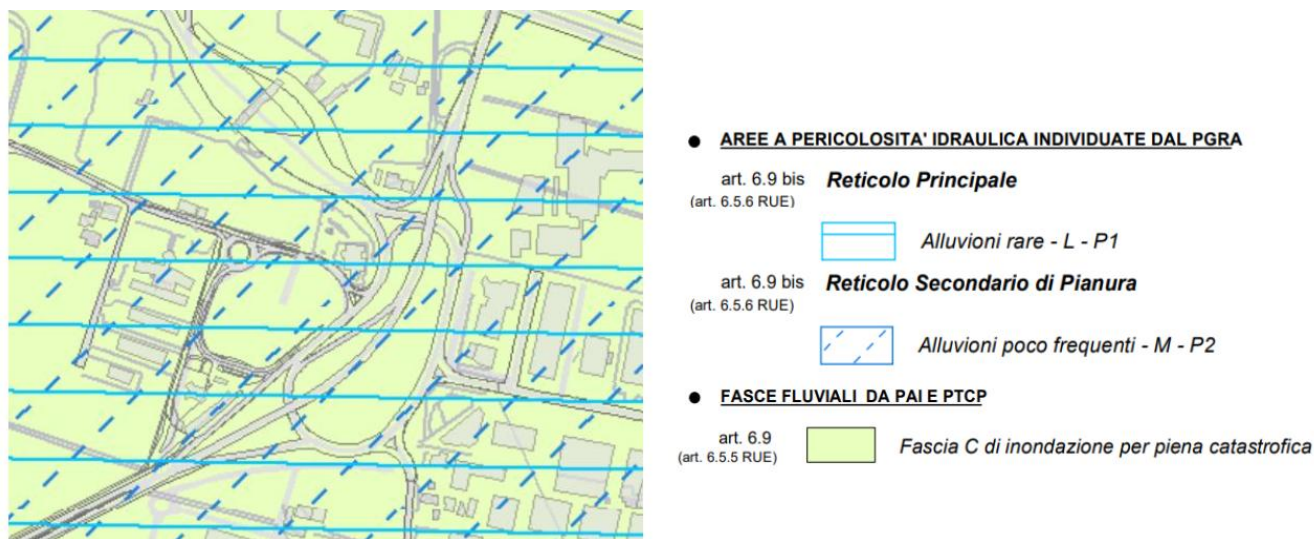


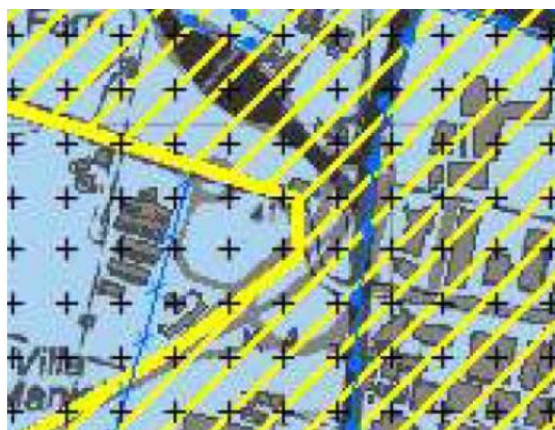
FIGURA 2-35 STRALCIO PSC 2030 – TAVOLA DEI VINCOLI CTG 1B “RISCHIO IDRAULICO”

Nel PAI (Piano Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po) e nel PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) l'area oggetto di intervento è classificata in Fascia C di inondazione per piena catastrofica.

In particolare, si applica quanto disposto dagli artt. 6.9 e 6.9 bis delle NTA del PSC 2030, nonché l'art. 15 del Regolamento di gestione del Rischio Idraulico Comunale (RRI - approvato con D.C.C. n. 96/2021).

Il RRI, infatti, richiede l'applicazione di specifiche verifiche e l'adozione di opportuni presidi per gli interventi urbanistico-edilizi in progetto al fine di limitare e gestire il rischio idraulico.

Si riporta di seguito lo stralcio cartografico del RRI.



Aree di vulnerabilità idraulica - RRI (Comune di Parma) (3)

Alluvioni poco frequenti - M - P2 (100<TR<200) - Reticolo Canali

FIGURA 2-36 REGOLAMENTO RISCHIO IDRAULICO (RRI) – STRALCIO TAV. 2 “CARTA DELLE AREE DI VULNERABILITÀ IDRAULICA”

La “Carta delle aree di vulnerabilità idraulica” (TAV. 2) del RRI, oltre a dare evidenza della pericolosità da alluvione definita dal PGRA e della collocazione del nodo viario in Fascia Fluviale PAI “C”, definisce l'area oggetto di intervento come soggetta ad “Alluvioni poco frequenti – M – P2 (100<TR<200 anni) – Reticolo Canali”.

In conclusione, l'intervento in progetto risulta conforme al vincolo in quanto né applicabili né rilevanti le limitazioni e prescrizioni imposte dal suddetto articolo 15 del RRI.

La zona oggetto di intervento ricade all'interno di un'area con “Dossi di pianura” (PTCP, art. 15), all'interno della quale sono vietati gli interventi che possono alterare in modo irreversibile le caratteristiche paesaggistiche e in particolare le attività estrattive e le discariche di qualsiasi tipo. Si applica quanto disposto dall'art. 5.34 delle NTA del PSC.



Aree di valorizzazione del paesaggio

art. 5.34
(art. 6.2.10 RUE)



Dossi (PTCP, art. 15)

FIGURA 2-37 STRALCIO PSC 2030 – TAVOLA DEI VINCOLI CTG 2B “PERMANENZE CULTURALI, STORICHE E PAESAGGISTICHE”

L'intervento in oggetto risulta compatibile con il vincolo cui l'area di insediamento è soggetta.

Come si evince dalla figura sotto riportata l'opera ricade lungo un'asse individuato nel PTCP (art. 19) come “Strade di età romana” (PSC 2030, art. 5.37), nonché nel PSC 2030 come “Viabilità extraurbana individuata dalla cartografia IGM del 1880” (PSC 2030, art.5.37).



FIGURA 2-38 STRALCIO PSC 2030 – TAVOLA DEI VINCOLI CTG 2C “PERSISTENZE DEL PAESAGGIO STORICO DA VALORIZZARE”

Sul nodo viabilistico oggetto di intervento insistono strade di vario ordine, quali “Autostrada - cat. A”, “Strade urbane di scorrimento - cat. D” e “Strade di quartiere - cat. E”, con le relative “Fasce di rispetto stradali e autostradali (D.L. 285/1992; D.P.R. 495/1992) (PSC 2030, art.8.1).

Prendendo in considerazione le dotazioni tecnologiche, invece, l'ambito oggetto di intervento è attraversato da “Elettrodotti ad alta tensione” (dir. est/ovest), con relativa fascia di rispetto, ed “Elettrodotti a media tensione” (PSC 2030, art. 8.3).

Infine, l'area oggetto di intervento ricade all'interno di una “Zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso (L.R. 19/2003, D.G.R. 1732/2015)” su cui vige la disciplina della riduzione dell'inquinamento luminoso. In generale, l'Amministrazione Comunale incentiva la sostituzione dei sistemi illuminanti che determinano inquinamento luminoso e si applica quanto disposto dall'art. 6.37 delle NTA del PSC.

L'intervento in oggetto risulta compatibile con i vincoli di “rispetti e limiti all'edificabilità” cui l'area di insediamento è soggetta, ferma restando l'applicazione delle vigenti e specifiche norme tecniche di settore applicabili.

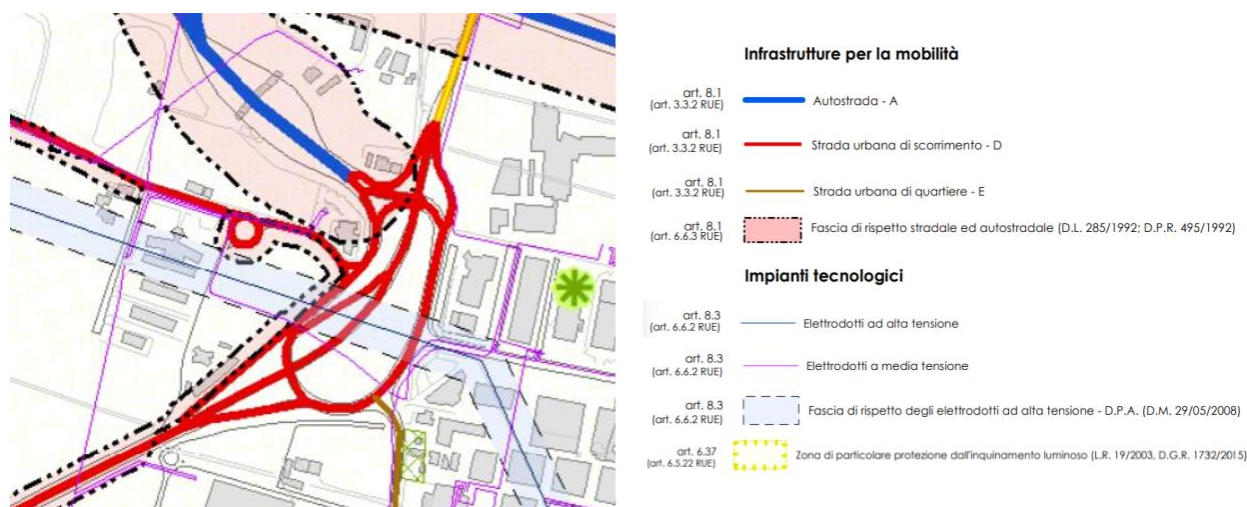


FIGURA 2-39 STRALCIO PSC 2030 – TAVOLA DEI VINCOLI CTG 3 “RISPETTI E LIMITI ALL'EDIFICABILITÀ”

L'analisi dei vincoli non ha evidenziato particolari elementi preclusivi alla realizzazione dell'opera. Tuttavia sarà oggetto di variante urbanistica la tavola CTG 3 relativa ai rispetti e limiti all'edificabilità dei suoli e alla trasformazione degli insediamenti nella quale verrà inserita la nuova viabilità con la relativa fascia di rispetto stradale.

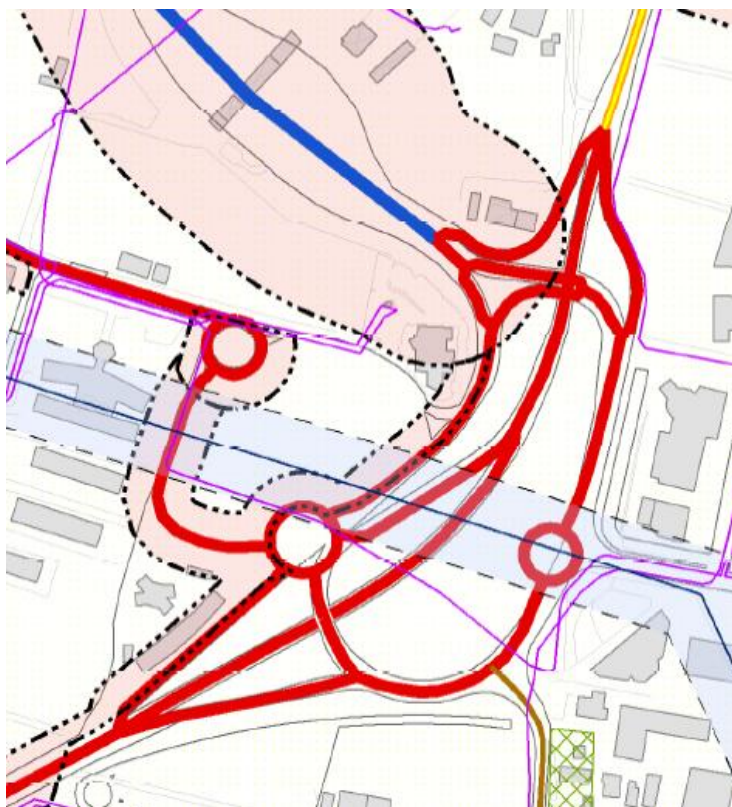


FIGURA 2-40 STRALCIO PSC 2030 – TAVOLA DEI VINCOLI CTG 3 “RISPETTI E LIMITI ALL’EDIFICABILITÀ” CON MODIFICA DI VARIANTE

Per quanto riguarda la Zonizzazione Acustica Comunale (ZAC) l'area oggetto di intervento ricade all'interno della “Zona 4 – Aree di intensa attività umana”, con limiti diurni pari a 65 dBA e notturni 55 dBA mentre il contesto circostante è classificato analogamente in “Zona 5 – Aree prevalentemente industriali” (Limiti 70/60 dBA).



Legenda zonizzazione acustica:

Zone D.P.C.M. 01/03/1991

- Zona 1 - Aree particolarmente protette
- Zona 2 - Aree destinate ad uso residenziale
- Zona 3 - Aree di tipo misto
- Zona 4 - Aree di intensa attività umana
- Zona 5 - Aree prevalentemente industriali
- Zona 6 - Aree esclusivamente industriali

Limiti diurni (06:00-22:00)	Limiti notturni (22:00-06:00)
50 dBA	40 dBA
55 dBA	45 dBA
60 dBA	50 dBA
65 dBA	55 dBA
70 dBA	60 dBA
70 dBA	70 dBA

FIGURA 2-41 STRALCIO CARTOGRAFIA ZAC – TAV. 17

2.4.5. Il nuovo PUG adottato

Si fa presente che con atto di Consiglio Comunale n. 17 del 31/03/2025 è stato adottato il PUG 2050 e con la medesima Deliberazione, il Consiglio Comunale ha stabilito che, a decorrere dalla data di adozione del Piano e fino alla sua approvazione, entra in vigore il regime di salvaguardia di cui all'art. 27 della L.R. n. 24/2017, ad eccezione, tra gli altri, dei «procedimenti speciali comunque denominati (art. 53, PAUR, PdC in deroga, Accordi di Programma, ecc.) presentati prima della data di esecutività della Delibera di approvazione del PUG e completi della documentazione necessaria, [che] possono essere approvati e rilasciati secondo le disposizioni previgenti», come disciplinato dall'art. 1.2.3, comma 4 dell'art. 1.2.3 Salvaguardia dell'elaborato Indirizzi e disposizioni normative del PUG.

Ne deriva che pur rimanendo fermo quanto sopra, in questa fase si raffigurano e confrontano oltre i vincoli urbanistici così come indicati nel PSC2030 anche quelli adottati con il succitato PUG2050.

Il PUG adottato pone tra i principali obiettivi strategici la messa in sicurezza del territorio, il riassetto delle infrastrutture incentivando la mobilità sostenibile individuando, nell'ambito degli Scenari proposti dalla Strategia di Qualità Urbana Ecologica Ambientale (SQUEA), specifiche Azioni. In particolare i nodi e le intersezioni principali che consentono l'accesso e lo scambio tra sistemi infrastrutturali per la mobilità sono oggetto di una specifica attenzione per il ruolo funzionale che svolgono in una logica di intermodalità, per il ruolo simbolico che assumono nel contesto dei significati urbani e per le logiche di accessibilità al contesto urbano e territoriale di riferimento.

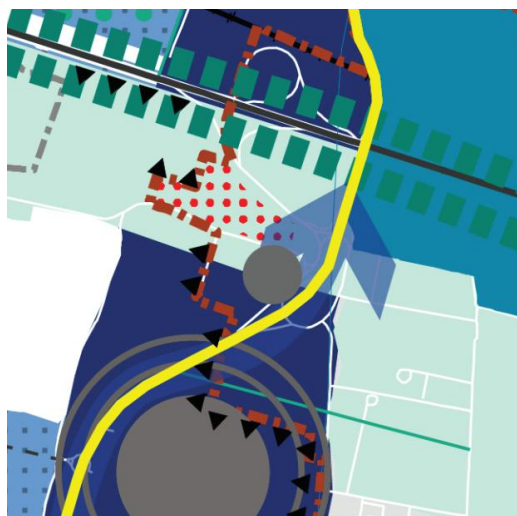


FIGURA 2-42 PUG ADOTTATO - STRALCIO TAVOLA "ST.SAS.4.2.1 SCHEMA DI ASSETTO STRUTTURALE STRATEGICO"



FIGURA 2-43 PUG ADOTTATO - STRALCIO TAVOLA "ST.SAS.4.2.2_SCHEMA DI ASSETTO STRATEGICO DELLE TRASFORMAZIONI"

La strategia del PUG assegna all'area a sud del casello autostradale il ruolo di "Porta nord della città" (4.4.B.2 Parma North Gate). L'area si trova strategicamente ubicata rispetto ai trasporti e ai servizi in generale, essendo servita dalle principali linee del trasporto pubblico urbano che transitano lungo viale Europa e via San Leonardo.

La presente proposta di variante non produce quindi effetti sugli elaborati del PUG adottato ma verrà recepita nel PUG approvato per mezzo di determina dirigenziale ad avvenuta conclusione del procedimento e dovrà essere adeguata la tavola D1 – Disciplina (foglio n. 17):

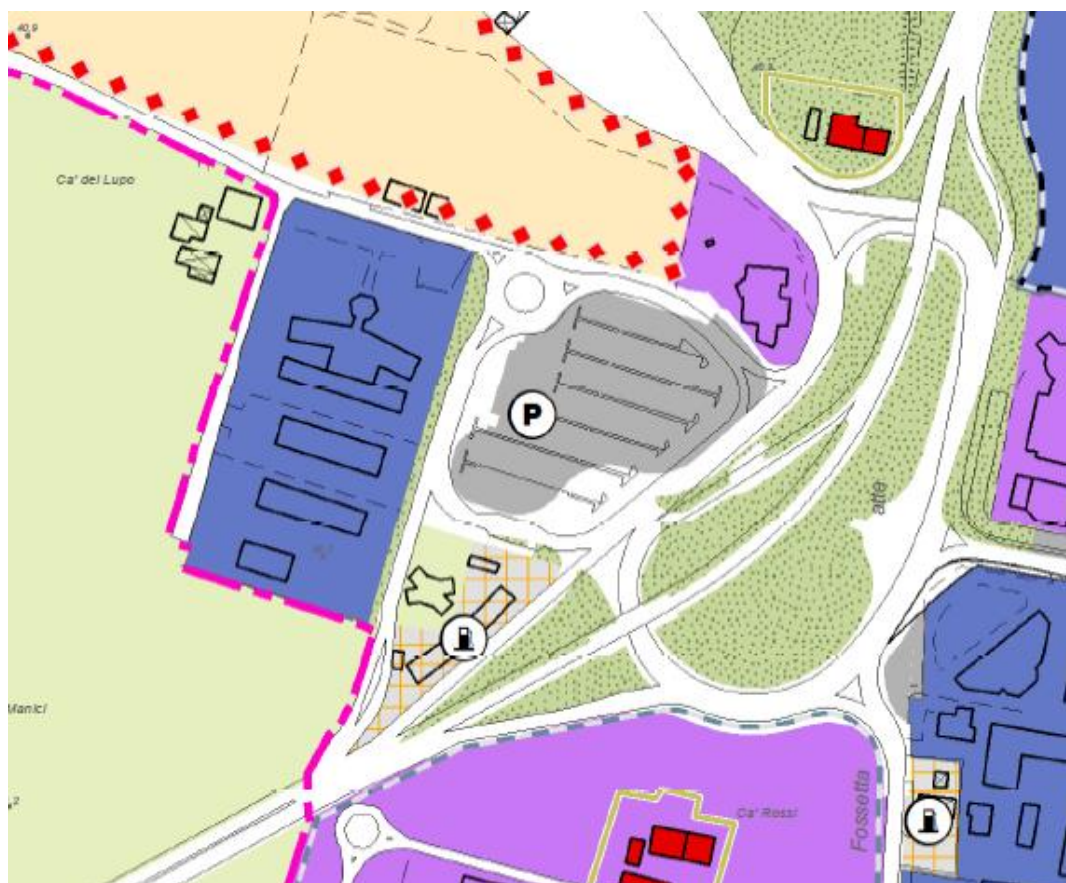


FIGURA 2-44 STRALCIO PUG – DISCIPLINA D1 CON MODIFICA DI VARIANTE

Sono state valutate inoltre anche le interferenze dell'opera con i vincoli rappresentati nelle Tavola dei Vincoli (serie TV) del PUG che non evidenziano particolari elementi preclusivi alla realizzazione dell'opera.

2.5. SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI CONTENUTE NELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

L'intervento previsto per le sue caratteristiche ricade nell'applicazione della normativa ambientale nazionale e regionale, ossia il D. Lgs 152/2006 e la L.R. 4/2018, in quanto modifica in parte una viabilità extraurbana secondaria e in parte un parking pubblico con capacità superiore a 250 posti auto², come tale ricadente nell'Allegato IV Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano, punto 7 lettera b) e lettera h) del decreto nazionale, per la quale sarebbe applicabile la procedura di verifica di assoggettabilità a VIA.

Allo stesso modo la L.R. 4/2018 classifica le Strade extraurbane secondarie nell'Allegato 2 al punto B.2. 43) e i Parcheggi di uso pubblico, con capacità superiore a 250 posti auto³ al punto B.3. 6), all'interno dei Progetti di infrastrutture soggette alla Verifica di Assoggettabilità a VIA. Nell'art. 5 la medesima legge regionale definisce che:

1. Al fine di verificare se possano produrre impatti significativi e negativi per l'ambiente e vadano sottoposti a VIA, sono assoggettati alla verifica di assoggettabilità a VIA (screening), i seguenti progetti:

a) i progetti di cui agli allegati B.1, B.2, B.3;

b) i progetti di modifiche o estensioni di progetti di cui agli allegati A.1, A.2, A.3, B.1, B.2 e B.3, la cui realizzazione potenzialmente possa produrre impatti ambientali significativi e negativi.

L'art. 7 della L.R. 4/2018 definisce l'autorità competente per la procedura della Valutazione di Assoggettabilità a VIA in Regione Emilia-Romagna:

La Regione, con le modalità di cui all' articolo 15, comma 4, della legge regionale 30 luglio 2015, n. 13 (Riforma del sistema di Governo regionale e locale e disposizioni su Città metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni) è competente per le procedure, ivi comprese quelle di verifica delle condizioni ambientali, relative ai progetti:

a) elencati negli allegati A.2 e B.2;

b) elencati negli allegati A.3 e B.3 la cui localizzazione interessi il territorio di due o più comuni;

c) previsti al comma 3 qualora il comune sia il proponente;

² Si specifica che la capacità dei parcheggi pubblici ridotta a 250 posti auto è definita nelle indicazioni regionali, riportate in allegato alla Determ. Resp. Emilia Romagna n. 15158 del 21/09/2018 pubblicata sul BURER n. 326 del 17/10/2018, che consentono di applicare in modo corretto e puntuale quanto disposto dalle Linee guida nazionali. Si ricorda che le Linee guida nazionali, approvate con il D. Min. Ambiente e Tutela Terr. e Mare 30/03/2015, integrano i criteri tecnico-dimensionali e localizzativi utilizzati per la fissazione delle soglie - stabilite nell'Allegato IV alla Parte Seconda del Codice dell'ambiente e recepite negli allegati B.1, B.2 e B.3 della L.R. Emilia Romagna 4/2018 - al di sopra delle quali è richiesto lo screening o verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale. L'integrazione ha riguardato i seguenti ulteriori criteri:

- cumulo con altri progetti. La valutazione di un singolo progetto anche in riferimento ad altri progetti esistenti, della medesima categoria, localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale.;
- rischio di incidenti, per quanto riguarda in particolare le sostanze o le tecnologie utilizzate;
- localizzazione dei progetti. Viene considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, con particolare riferimento alla capacità di carico dell'ambiente naturale nelle seguenti zone: zone umide, zone costiere, zone montuose o forestali, riserve e parchi naturali, ecc. ecc.

Il provvedimento prevede che l'applicazione di tali ulteriori criteri comporti una riduzione percentuale nella misura del 50% delle soglie dimensionali fissate negli allegati B.1, B.2 e B.3 della L.R. Emilia Romagna 4/2018 (Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti), ove presenti, con conseguente estensione del campo di applicazione delle disposizioni in materia di VIA a progetti potenzialmente in grado di determinare effetti negativi significativi sull'ambiente.

³ Si rimanda alla nota precedente per la riduzione della soglia del numero di posti auto per i parcheggi pubblici.

d) inferiori alle soglie dimensionali di cui agli allegati A.2 e B.2, attivate su richiesta del proponente.

3. Il comune è competente per le procedure relative ai progetti elencati negli allegati A.3 e B.3 e, su richiesta del proponente, ai progetti inferiori alla soglia dimensionale di cui agli allegati A.3 e B.3.

Quindi, in sintesi la Regione, previa istruttoria dell'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia (ARPAE), è l'autorità competente allo svolgimento della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA per il progetto di cui al presente PFTE.

In funzione di quanto sopra riportato, è stato redatto apposito Studio Preliminare Ambientale finalizzato a definire in che modo gli interventi proposti, nella loro complessità, interagiscano con l'ambiente circostante e se possano essere indotti effetti negativi sullo stesso. L'impostazione metodologica dell'analisi, in coerenza con l'Allegato IV bis, struttura il documento in sei sezioni principali:

- capitolo 1 Considerazioni introduttive e metodologiche: in questa sezione vengono descritti la natura e le motivazioni dell'opera. Il capitolo si conclude con l'illustrazione dei contenuti e della struttura metodologica della documentazione prodotta afferente allo Studio di Preliminare Ambientale;
- capitolo 2 Descrizione del progetto: si compone di una sintesi dello studio di traffico a supporto del progetto, della descrizione generale dell'opera e della fase di cantiere, comprensiva del cronoprogramma, delle caratteristiche dell'area di cantiere, gestione dei materiali e piano dei trasporti;
- capitolo 3 Quadro delle coerenze del progetto con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e con il sistema dei vincoli: il capitolo descrive le analisi che hanno informato il processo di definizione della soluzione progettuale in relazione al quadro delle coerenze degli obiettivi progettuali con gli strumenti di pianificazione e programmazione e con il sistema dei vincoli paesaggistici e delle tutele ambientali;
- capitolo 4 Quadro conoscitivo ambientale: in questa sezione l'analisi fornisce una descrizione delle interazioni del progetto rispetto alle componenti ambientali significative riferite a clima e cambiamenti climatici; atmosfera e qualità dell'aria; rumore; inquinamento luminoso; suolo e sottosuolo; ambiente idrico sotterraneo; ambiente idrico superficiale; vegetazione e flora; fauna; ecosistemi e biodiversità; archeologia; paesaggio e patrimonio storico culturale; sistema agricolo, rurale e agro-alimentare;
- capitolo 5 Potenziali effetti determinati dal progetto: in questa sezione l'analisi fornisce una descrizione delle interazioni del progetto rispetto alle componenti ambientali sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio dell'opera; a seguire si riporta la descrizione degli interventi di mitigazione ambientale e di inserimento paesaggistico proposti; l'ultima sezione del capitolo riporta una tabella riepilogativa di sintesi delle principali caratteristiche dello stato attuale dell'ambiente, dei potenziali impatti indotti dal progetto e delle relative soluzioni di mitigazione.

Di seguito si riporta stralcio dell'elenco elaborati relativa alla sezione dello Studio Preliminare Ambientale comprensiva anche dei relativi elaborati grafici.

	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001.R00	RELAZIONE	-
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PPG.001.R00	PLANIMETRIA DI PROGETTO	1:500
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PLO.001.R00	SCHEMA PLANIMETRICO SU ORTOFOTO CON INDIVIDUAZIONE DELLA NATURA DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	1:500
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PFA.001.R00	FASI DI DEVIAZIONE DEL TRAFFICO - PLANIMETRIE - TAV. 1/3	1:500
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PFA.002.R00	FASI DI DEVIAZIONE DEL TRAFFICO - PLANIMETRIE - TAV. 2/3	1:500
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PFA.003.R00	FASI DI DEVIAZIONE DEL TRAFFICO - PLANIMETRIE - TAV. 3/3	1:500
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.CRT.001.R00	PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DEI VINCOLI E DELLE TUTELE	1:5.000
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.CRT.002.R00	PLANIMETRIA DEL CONTESTO AMBIENTALE E TERRITORIALE INTERESSATO	varie

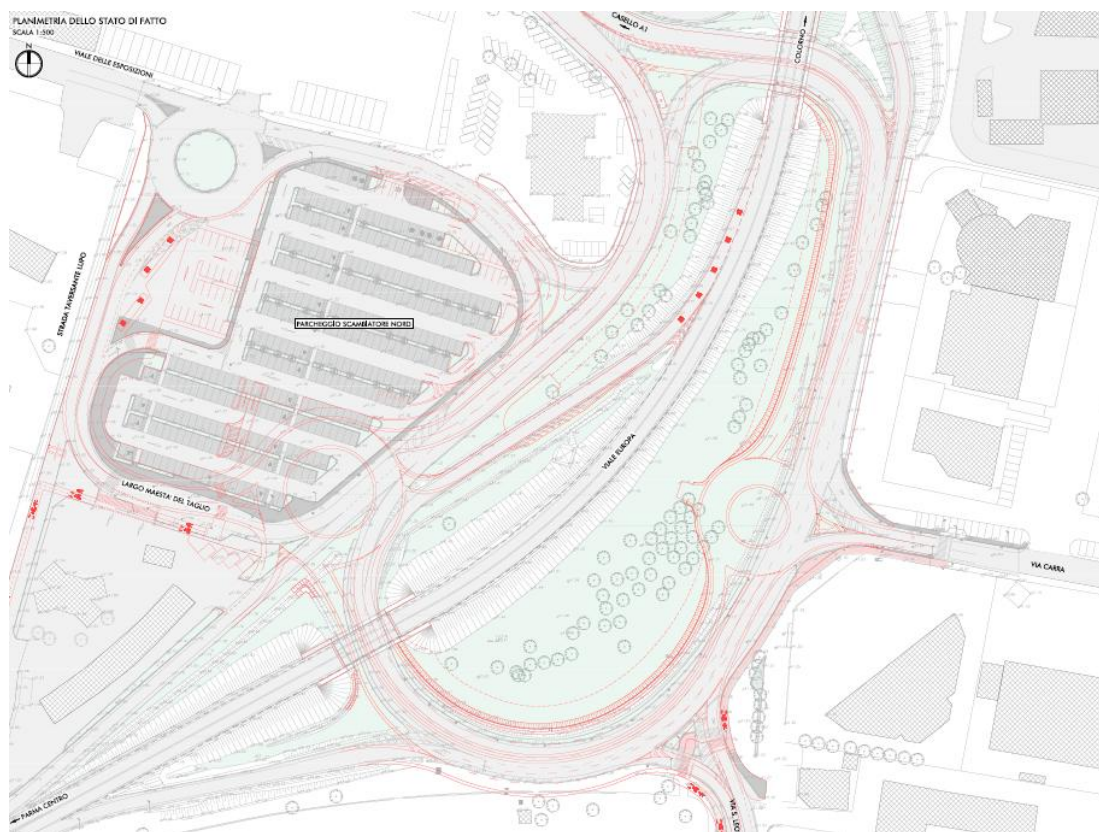
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PPG.002.R00	PERCORSO IDEATIVO, PLANIMETRIA E SEZIONI DI PROGETTO CON INDICAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	1:1000/1.500
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.ABC.001.R00	ABACO DELLE SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE	-
PR51.25.A.PFTE.06.AMB.PLO.002.R00	FOTOPIANO DI PROGETTO E SIMULAZIONI VIRTUALI CON INDICAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	1:1000

- D.M. 30-11-99 n° 557 *“Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”*.

Le verifiche geometriche condotte ai sensi dei sopra citati DM sono riportate in Appendice 2 alla presente relazione, mentre le verifiche di capacità sono state condotte nell'ambito dello Studio del traffico, elab. PR51.25.A.PFTE.02.GEN.RES.001.R00 a cui si rimanda per gli eventuali approfondimenti.

3.1. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLO SVINCOLO

La soluzione progettuale individuata prevede la rifunzionalizzazione dell'anello di circolazione con tratti a doppio senso di marcia collegati fra di loro grazie a due nuove intersezioni a rotatoria, ad eccezione di un tratto in uscita dal casello autostradale che conserverà il senso unico. Inoltre, si prevederà di separare i flussi in uscita dall'autostrada in due frazioni, in modo da specializzare le relazioni di destinazione in riferimento alle due zone del nodo poste ad ovest e ad est della SS343, senza precludere all'utenza la possibilità di guadagnare, percorrendo il nodo, tutte le direzionalità qualsiasi sia la corsia prescelta in uscita dal piazzale di esazione. La rifunzionalizzazione del nodo, che abbandona l'attuale regolamentazione a senso unico antioraria e offre una nuova gestione delle relazioni di mobilità, consente quindi di ampliare ed ottimizzare le relazioni origine/direzione che attualmente insistono sull'infrastruttura.



**FIGURA 3-2 PLANIMETRIA DI RAFFRONTO TRA LO STATO DI FATTO E IL PROGETTO
(IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)**

Presso la zona ad ovest dell'asse della SS343, a margine dell'attuale parcheggio scambiatore, è previsto l'inserimento di una delle due rotatorie di progetto, denominata "R1" e caratterizzata da un diametro esterno di 50 m. Il posizionamento della rotatoria, a sud-est del parcheggio, è stato individuato, oltre che per consentire il corretto innesto dei rami, anche al fine di minimizzare l'interferenza con l'attuale offerta di sosta.

In particolare, nella rotatoria di progetto "R1" convergono cinque rami come di seguito illustrato, in senso antiorario:

1. un ramo di ingresso a due corsie che proviene dal piazzale del casello autostradale e che sarà percorso dai soli flussi uscenti dall'autostrada. Il ramo offre due corsie per tutta la sua estensione (poco meno di 200 metri), dal piazzale dell'autostrada all'innesto in rotatoria, al fine di poter accogliere con adeguato margine la quota di utenza autostradale ad esso riferita;
2. un ramo di ingresso/uscita ad 1 corsia (largo Maestà del Taglio e strada Traversante Lupo), che conduce alla rotatoria esistente al margine nord-ovest dello scambiatore su viale delle Esposizioni a regolare i flussi per le Fiere, per la SP9 di Golese e per l'accesso al parcheggio scambiatore (che avviene, così come l'accesso al ristorante "Roadhouse", sostanzialmente come accade oggi, da un tratto di viabilità a nord del parcheggio stesso, che tuttavia nella configurazione di progetto perde la connessione diretta con lo svincolo);
3. un ramo di uscita che permette di guadagnare viale Europa (SS343) in direzione della città;
4. un ramo di ingresso/uscita rispettivamente a 2 e 1 corsia, organizzato secondo due carreggiate separate da spartitraffico, che collega, sottopassando l'Asolana attraverso il fornice del manufatto esistente, la zona ovest dello svincolo con la zona est;
5. un ramo in ingresso proveniente dalla SS343 Asolana.

In riferimento all'ultimo punto di cui alla precedente elencazione, la proposta progettuale prevede la specializzazione ai soli BUS della corsia di uscita dalla SS343 che assorbe attualmente le provenienze da Asolana nord/SPIP/Colorno e che intendono guadagnare l'anello di circolazione.

Le relazioni espresse da questo ramo, che nell'ora di punta della mattina di un giorno feriale medio si aggirano su valori di circa 230 veicoli/ora (a fronte di una matrice di nodo pari a circa 5000 veicoli/ora) possono comunque recuperare il contesto del nodo proseguendo sull'Asolana in direzione sud e impiegando l'esistente rotatoria posta poco più a sud lungo viale Europa per invertire la marcia. Tuttavia, si ritiene che non tutti questi flussi siano interessati a questa manovra, ipotizzando che una quota di veicoli che compiono la manovra Asolana→San Leonardo siano in realtà diretti alla tangenziale nord di Parma e dunque potranno ugualmente soddisfare la relazione di raggiungimento della tangenziale nord attraverso viale Europa.

Inoltre, sulla corsia preferenziale, 60 m prima dell'ingresso in rotatoria, è prevista la realizzazione di una piazzola di manovra dei mezzi di manutenzione, dalla quale, compiendo una svolta a 180°, è possibile accedere all'area verde interposta fra i rami di svincolo.

Limitatamente alle interferenze con il parcheggio scambiatore nord, la soluzione preserva, pur con un modesto decremento, l'attuale offerta di sosta, con un'offerta complessiva di 322 posti auto che corrispondono ad un saldo negativo di -39 stalli auto⁵. La conformazione del parcheggio consente poi di offrire 7 stalli per motocicli e 2 stalli per bus a fronte dell'area oggi deputata ad accogliere il servizio di TPL su gomma che gestisce, di misura, due mezzi in condizioni di contemporaneità. La soluzione progettuale individuata, infine, per quanto attiene alla nuova configurazione del parcheggio scambiatore, non prevede un'area destinata ai mezzi pesanti, offerta oggi presente in modo improprio presso il piazzale posto in adiacenza della rotatoria su viale delle Esposizioni.

La seconda rotatoria di progetto, denominata "R2", si caratterizza per un diametro esterno di 40 m e viene realizzata in corrispondenza dell'innesto con via Carra, attualmente regolato con un'intersezione a T. Nella configurazione progettuale Via San Leonardo si relaziona, invece, con il nodo attraverso un innesto a T sul tratto viabilistico di collegamento fra la nuova rotatoria di 50 metri posta a ovest dell'Asolana e la rotatoria sopra menzionata il quale è gestito con carreggiate separate a due corsie per senso di marcia e, in particolare, si innesta sulla carreggiata esterna del tratto di collegamento avente direzionalità ovest→est. Tale carreggiata recupera inoltre il ramo di uscita di viale Europa ed in tal modo viene configurandosi un tratto di scambio rispetto alla successiva uscita di via San Leonardo, essendo per un certo tratto affiancata un'ulteriore terza corsia alle due che caratterizzano la carreggiata in oggetto.

⁵ Si precisa che la valutazione esposta in merito al saldo dei posti auto si riferisce alla configurazione completa anche della porzione di parcheggio di progetto a fianco della fermata BUS.

La nuova rotatoria posta in corrispondenza di via Carra conferma le attuali relazioni origine/destinazione e permette altresì di garantire tutte le relazioni o/d riferite a via San Leonardo, la quale infatti si attesta in posizione intermedia su di un sistema a due rotatorie. Verso nord, a partire dalla nuova rotatoria, un ramo a doppio senso di marcia organizzato su carreggiate separate permette, attraverso la carreggiata in direzione sud, di recuperare tutte le relazioni di uscita dal casello autostradale aventi direzionalità via Carra e Asolana nord/SPIP/Colorno e si attesta con due corsie alla rotatoria.

La carreggiata in direzione nord in uscita dalla rotatoria, si struttura con una corsia direzionata verso la SS343 Asolana, da cui sfiocca la corsia di diversione in direzione del casello autostradale.

A partire dalla rotatoria di progetto di diametro esterno 50 m collocata a sud del parcheggio scambiatore, denominata per semplicità "R1", il tracciato si sviluppa in direzione sud-est con una curva planimetrica di raggio 64 m e sviluppo 129 m circa, tesa tra le due rotatorie di progetto e con concavità rivolta verso nord. La lunghezza totale di questo primo tratto a doppio senso di marcia, misurata al limite esterno delle corone rotatorie e comprensiva dei raccordi, è pari a circa 207 m. Proseguendo in senso antiorario, dalla rotatoria di progetto con diametro 40 m, detta "R2", il tracciato prosegue, a doppio senso, prima in direzione nord per 103 m circa, caratterizzati da un'ampia curva di raggio 460 m circa, per poi piegare verso est mediante una curva di raggio 29 m, raccordata da clotoidi, che sottopassa l'Asolana mediante il manufatto esistente.

Conclusa la curva e superato il sottopasso, la viabilità di progetto si raccorda all'esistente in corrispondenza dell'ingresso/uscita del piazzale del casello autostradale. Questo secondo tratto si sviluppa per circa 200 m.

I due tratti sopra descritti costituiscono l'asse principale del nodo complesso oggetto di rifunionalizzazione (denominato ramo sud), coprendo un percorso che si estende per complessivi 700 m circa.

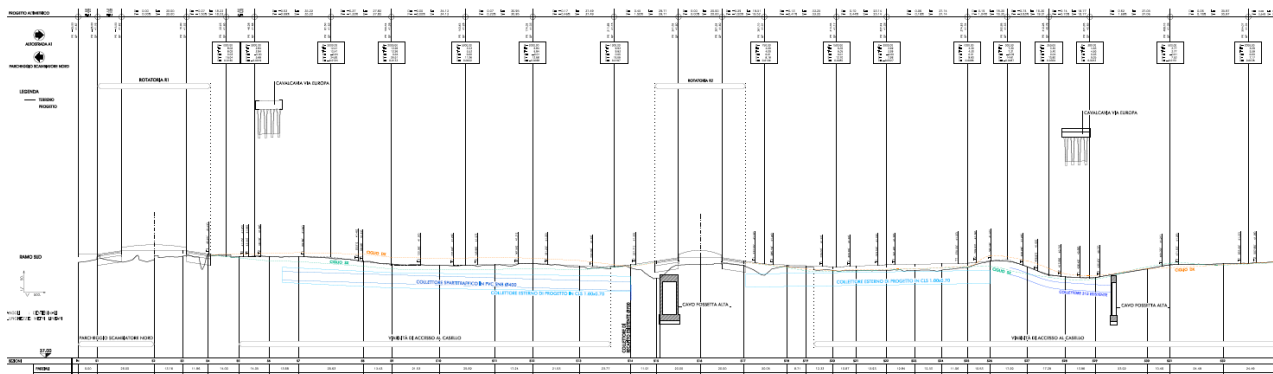


FIGURA 3-3 PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO RAMO SUD (IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)

In uscita dal piazzale di esazione, il progetto prevede il mantenimento dell'attuale sedime stradale del ramo di svincolo (denominato ramo nord), organizzato su due corsie di marcia, per uno sviluppo di circa 148 m. In prossimità dell'innesto nella nuova rotatoria R1 è prevista la modifica del sedime stradale con l'inserimento di due raccordi planimetrici successivi, rispettivamente di raggio 60 e 39 m, tali da generare una deflessione delle traiettorie prima dell'ingresso nell'anello di circolazione e calmierare le velocità dei corrispondenti flussi in uscita dall'autostrada.

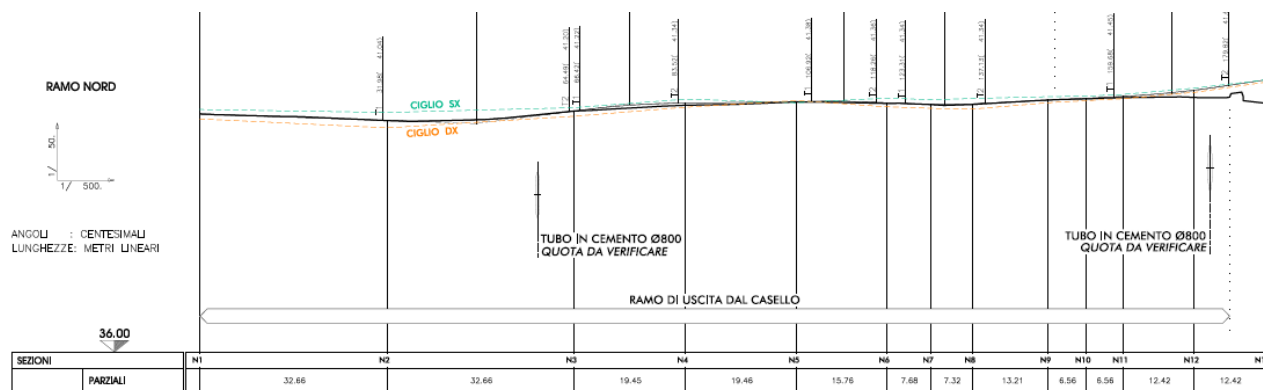


FIGURA 3-4 PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO RAMO NORD (IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)

Sempre nella rotatoria “R1” si raccorda la viabilità a doppio senso (denominata ramo nord-ovest) che conduce alla rotatoria esistente al margine nord-ovest dello scambiatore su viale delle Esposizioni, in risezionamento da Largo Maestà del Taglio e via Traversante Lupo. Percorrendo la corsia lato est, per chi giunge quindi dalla rotatoria “R1”, è possibile accedere anche al parcheggio scambiatore. Tale tracciato, di sviluppo complessivo pari a circa 160 m misurati al limite esterno delle corone rotatorie, si stacca dalla “R1” in direzione ovest, per poi piegare con una curva di raggio 25 m in direzione nord, proseguendo per un breve rettilineo e flettendo infine verso est all’innesto nella rotatoria esistente, come nella configurazione allo stato di fatto.

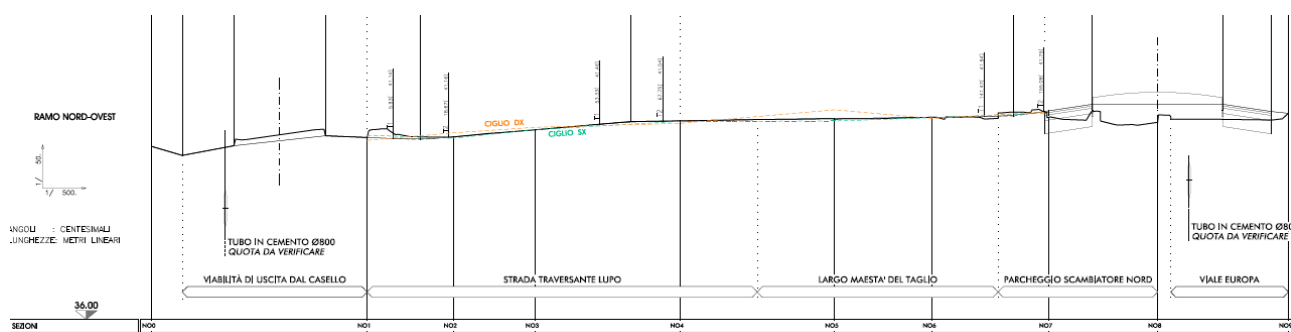


FIGURA 3-5 PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO RAMO NORD-OVEST (IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)

Completano il tracciato del nodo complesso descritto in precedenza:

- la corsia preferenziale in uscita dalla SS343 Asolana, il cui tracciato resta invariato rispetto a quello esistente, prevedendo unicamente la modifica dell'immissione in rotatoria con l'inserimento di un raccordo circolare di raggio 13 m. Tale corsia presenta uno sviluppo complessivo di poco inferiore a 200 m con andamento sud-ovest in direzione della rotatoria “R1”;
- la corsia che dall'uscita di viale Europa si affianca alla carreggiata est del tratto compreso tra le rotatorie “R1” e “R2”, di sviluppo complessivo pari a circa 170 m e andamento sinuoso caratterizzato da un'alternanza di curve e controcure di raggio circa pari a m 60, 74 e 25.

Dal punto di vista altimetrico, trattandosi di un intervento che insiste in sede stradale esistente o in adiacenza ad essa, il tracciato conserverà sostanzialmente le quote delle viabilità esistenti, con pendenze longitudinali generalmente inferiori all'1,00%.

3.1.1. Intersezioni a rotatoria

Il progetto prevede la realizzazione di due nuove intersezioni a rotatoria, denominate "R1" ed "R2", collocate rispettivamente nella zona ovest ed est del nodo complesso oggetto di rifunionalizzazione.

La rotatoria "R1" è caratterizzata da un diametro esterno di 50 m (escluse banchine esterne) e un anello di circolazione di larghezza pari a 9,00 m su cui si innestano, procedendo in senso antiorario, 5 bracci: un ramo proveniente dal piazzale autostradale con due corsie in ingresso; un ramo di ingresso/uscita rispettivamente a 2 e 1 corsia che conduce alla rotatoria esistente su viale delle Esposizioni al margine nord-ovest dello scambiatore; un ramo di uscita per viale Europa; un ramo di ingresso/uscita rispettivamente a 2 e 1 corsia che collega la zona ovest dello svincolo con la zona est, sottopassando la SS343 Asolana; un ramo in ingresso a singola corsia costituito dalla corsia preferenziale proveniente dalla SS343 Asolana.

Le corsie in ingresso a doppio attestamento presentano larghezza 3,00 m ciascuna, mentre nella configurazione a singola corsia in ingresso la larghezza è pari a 3,50 m; le uscite sono tutte a singola corsia da 4,50 m. Le banchine interna ed esterna della corona giratoria sono larghe 1,00 m, mentre le banchine dei bracci in ingresso e uscita assumono valore minimo 1,00 m.

Le isole divisionali sono rispettivamente larghe, in corrispondenza degli attestamenti, all'incirca 5,00 m per il ramo che conduce alla rotatoria esistente su viale delle Esposizioni e all'incirca 7,00 m per il ramo che sottopassa l'Asolana. Alla corona rotatoria viene data una pendenza trasversale dell'1,5% verso l'esterno in modo da allontanare le acque meteoriche.

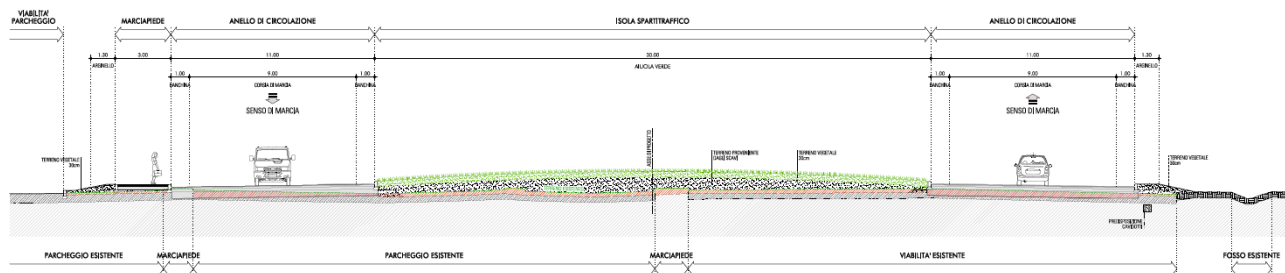


FIGURA 3-6 SEZIONE TIPO IN ROTATORIA R1

La rotatoria "R2" presenta, invece, un diametro esterno di 40 m (escluse banchine esterne) e un anello di circolazione di larghezza pari a 9,00 m su cui si innestano, procedendo in senso antiorario, 3 bracci: un ramo di ingresso/uscita a singola corsia di collegamento a via Carra; un ramo di ingresso/uscita rispettivamente a 2 e a 1 corsia che collega la rotatoria in direzione Asolana nord/SPIP/Colorno, da cui sfiocca il ramo di ingresso al casello autostradale; un ramo di ingresso/uscita rispettivamente a 2 e 1 corsia che collega la zona est dello svincolo con la zona ovest, sottopassando la SS343 Asolana.

Le corsie in ingresso a doppio attestamento presentano larghezza 3,00 m ciascuna, mentre nella configurazione a singola corsia in ingresso da via Carra la larghezza è pari a 3,50 m; le uscite sono tutte a singola corsia da 4,50 m. Le banchine interna ed esterna della corona giratoria sono larghe 1,00 m, così come le banchine dei bracci in ingresso e uscita.

Le isole divisionali sono rispettivamente larghe, in corrispondenza degli attestamenti, all'incirca 3,50 m per il ramo di collegamento con via Carra, circa 5,00 m per il ramo che conduce all'autostrada e circa 7,00 m per il ramo che sottopassa l'Asolana. Alla corona rotatoria viene data una pendenza trasversale dell'1,5% verso l'esterno in modo da allontanare le acque meteoriche.

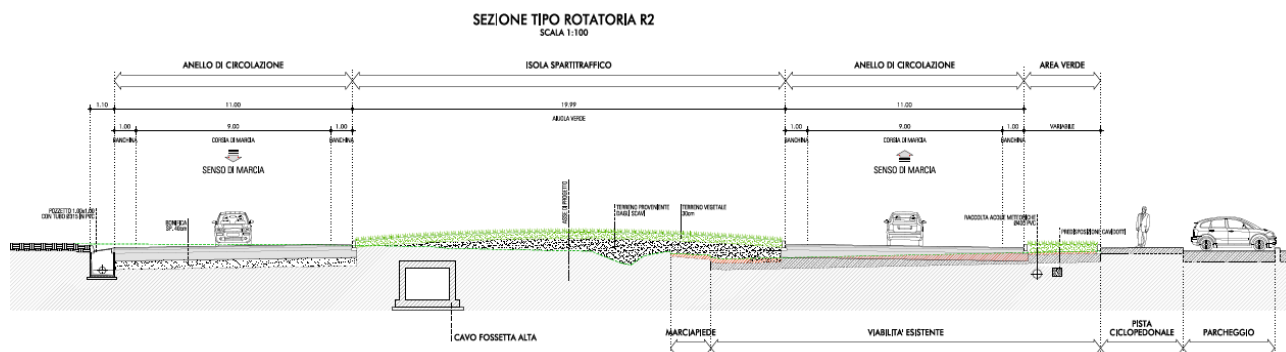


FIGURA 3-7 SEZIONE TIPO IN ROTATORIA R2

3.1.2. Sezioni tipo

La piattaforma stradale adottata per la rifunionalizzazione del nodo complesso è diversificata in base ai vari tratti che compongono l'infrastruttura oggetto d'intervento. La larghezza delle corsie di marcia è tipicamente 3,50 m per consentire il transito dei mezzi pesanti, anche se può assumere valori maggiori per garantire l'iscrizione dei veicoli.

In particolare, risulta conveniente suddividere la descrizione delle sezioni tipologiche per i vari tratti principali che costituiscono il nodo complesso oggetto di intervento.

Il tratto compreso tra la rotatoria "R1" (D = 50 m) e la rotatoria "R2" (denominato tratto 1) è costituito da due carreggiate separate da spartitraffico di larghezza 1,00 m e banchine interne da 1,00 m. Ciascuna carreggiata è formata da due corsie di marcia di larghezza 3,50 m. A sud della carreggiata est una terza corsia si affianca alle due già menzionate e genera un tronco di scambio con il ramo di uscita di viale Europa, consentendo di guadagnare la successiva uscita di via San Leonardo o di proseguire verso la rotatoria "R2". Nella configurazione tipo a due corsie, la carreggiata assume dimensione complessiva pari a 9,00 m, mentre per quella a tre corsie (tronco di scambio) la larghezza è di 12,50 m.

Lo spartitraffico è confinato da cordolature laterali e arredato con siepe arbustiva che dovrà essere mantenuta potata per non costituire ostacolo all'avvistabilità reciproca dei conducenti dei veicoli.

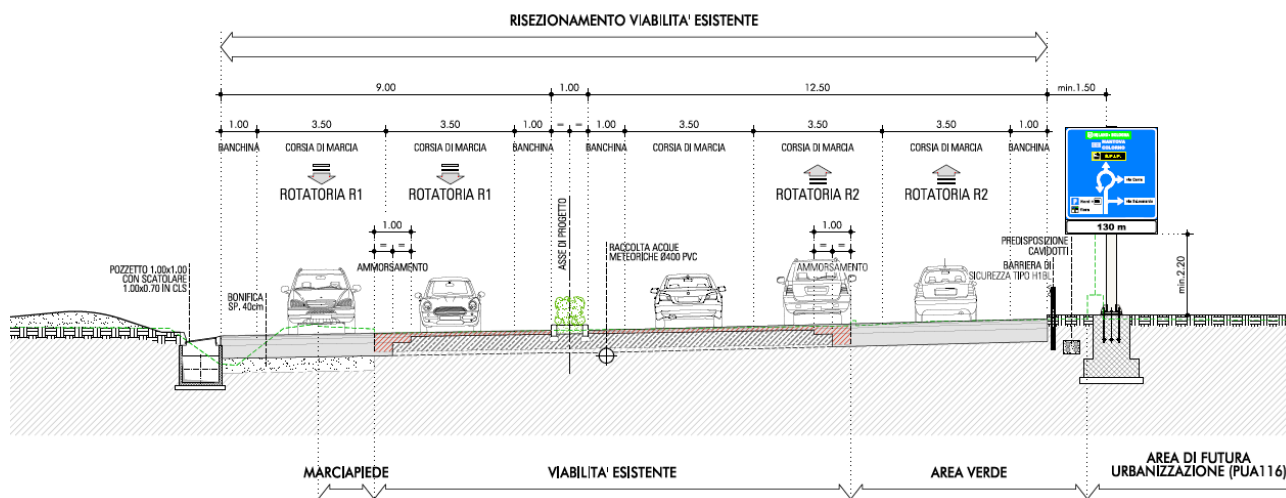


FIGURA 3-8 SEZIONE TIPO TRATTO DI COLLEGAMENTO DA R1 A R2

Sul lato esterno della carreggiata stradale lato sud è prevista l'installazione di una barriera di sicurezza, mentre il lato esterno della carreggiata lato nord è completata dalla realizzazione di una cunetta alla francese, che recapita le acque nel sottostante manufatto di raccolta delle acque meteoriche attraverso l'inserimento di caditoie stradali. Verso l'area verde è prevista la sistemazione di parte del materiale proveniente dagli scavi con la realizzazione di una scarpata di pendenza 1/3 e di altezza variabile da 0,60 a 0,80 m.

La pendenza trasversale, in continuità con quella esistente, è pari al 2,5% verso il lato interno della curva.

Il tratto compreso tra la rotonda "R2" (D = 40 m) e il piazzale del casello autostradale (denominato tratto 2) è organizzato secondo due carreggiate separate da spartitraffico centrale di larghezza pari ad 1,00 m, che si riduce gradatamente a 0,50 m dopo il tronco di manovra, per garantire il passaggio sotto il cavalcavia esistente nei limiti degli spazi disponibili. La carreggiata nord, in direzione Asolana nord/SPIP/Colorno, è costituita da una singola corsia di marcia di larghezza 4,00 m da cui sfiocca la corsia di diversione che consente l'ingresso in autostrada con un ramo di svincolo dedicato di larghezza minima pari a circa 5,50 m e banchine da 1,00 m.

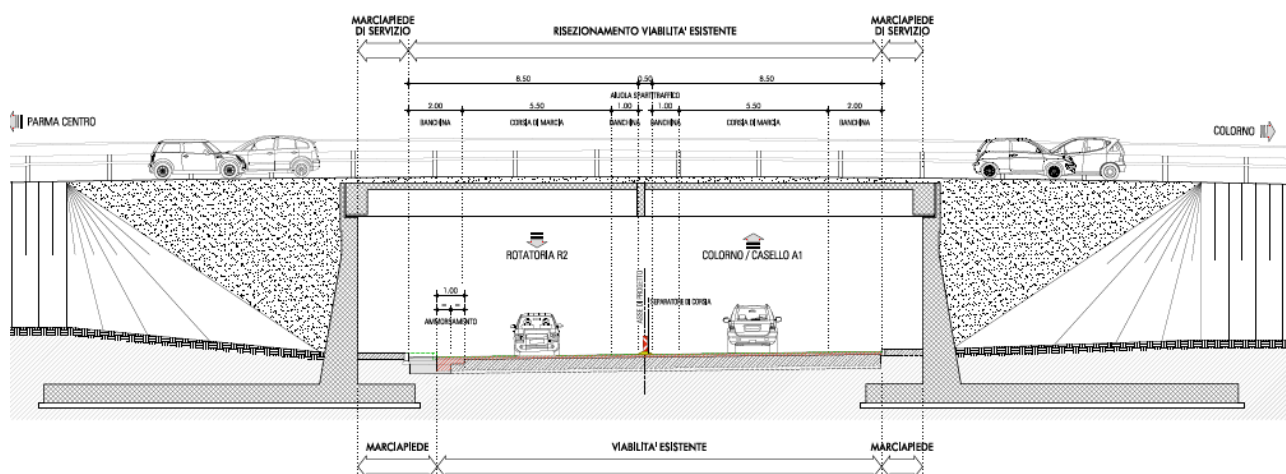


FIGURA 3-9 SEZIONE TIPO IN CORRISPONDENZA DEL CAVALCAVIA SS343 ESISTENTE

Anche in questo caso lo spartitraffico è previsto confinato da cordolature laterali e arredato con siepe arbustiva potata, sostituito da elementi di separazione delle corsie di marcia quando la larghezza utile si riduce, mentre i lati esterni delle due carreggiate presentano i medesimi elementi marginali descritti per il tratto 1.

La carreggiata sud, invece, origina dal piazzale del casello con una corsia singola di larghezza minima pari a 5,50 m che si sdoppia al termine della curva circolare che sottopassa l'Asolana, dando origine a una configurazione a due corsie di marcia, ciascuna di larghezza 3,50 m con banchine laterali da 1,00 m, per una larghezza complessiva di 9,00 m.

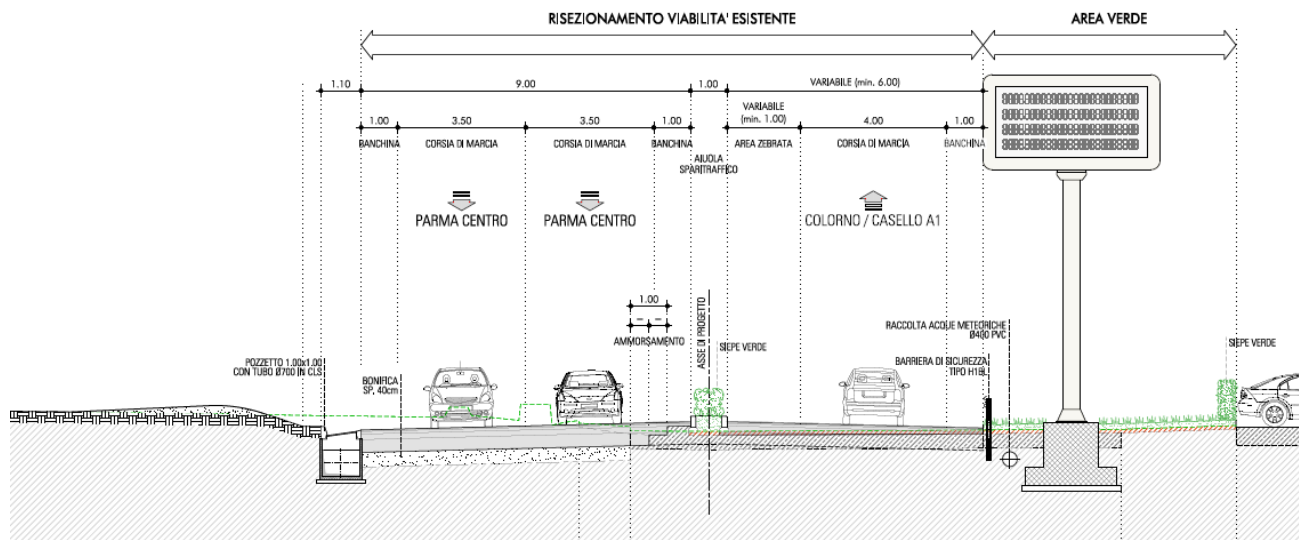


FIGURA 3-10 SEZIONE TIPO TRATTO DI COLLEGAMENTO DA R2 A CASELLO A1

La pendenza trasversale, nel tratto rettilineo in uscita dalla rotatoria in direzione nord, viene modificata rispetto all'andamento esistente prevedendola a "schiena d'asino" con pendenza pari al 2,5%, tale scelta deriva dalla necessità di ridurre quanto possibile l'abbassamento della carreggiata opposta (lato area verde) garantendo così la possibilità di recapitare le acque nel Cavo Fossetta Alta.

Il ramo di uscita dal piazzale del casello autostradale, che rimane nella sua attuale configurazione, è a senso unico di marcia con due corsie da 3,50 m e banchine laterali di larghezza minima pari a 1,00 m, per una larghezza complessiva di circa 9,00 m. Il lato che costeggia il parcheggio scambiatore è completato con la realizzazione di un marciapiede di larghezza 3,00 m, confinato da cordolatura in cemento e sovralzato di 15 cm.

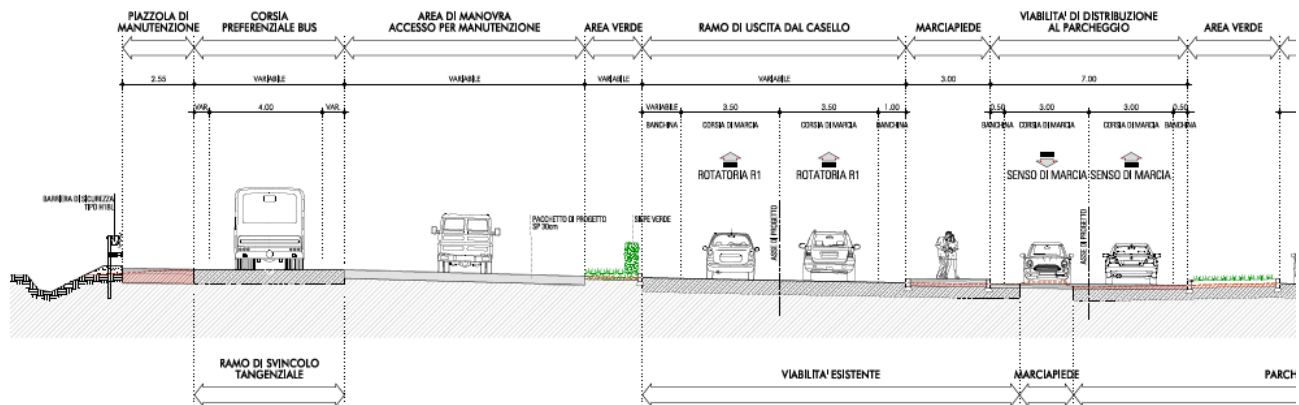


FIGURA 3-11 SEZIONE TIPO RAMO DI USCITA DAL CASELLO A1 E DALLA SS 343

Il tratto di viabilità che dalla rotatoria "R1" consente il collegamento con il parcheggio scambiatore nord e con la rotatoria esistente su viale delle Esposizioni è a una corsia per senso di marcia di larghezza 3,50 m con banchine laterali dell'ordine del metro. Anche in questo caso la piattaforma stradale si completa di marciapiedi laterali di larghezza pari a 3,00 m, con le medesime caratteristiche descritte sopra.

Infine, la corsia preferenziale in uscita dalla SS343 Asolana presenta larghezza 4,00 m con banchine di larghezza minima 0,50 m.

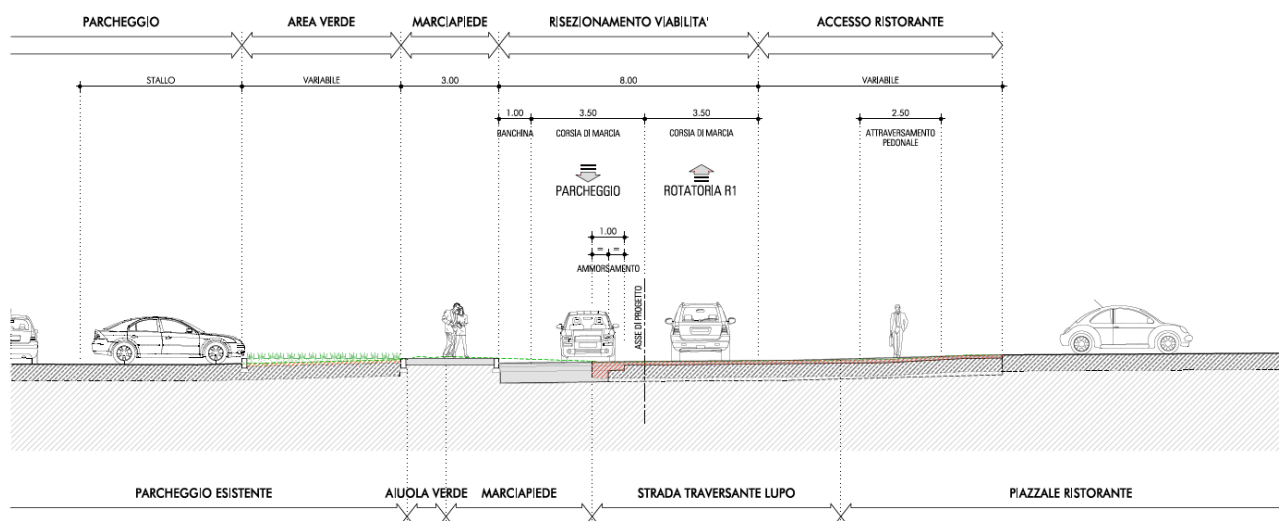


FIGURA 3-12 SEZIONE TIPO RAMO DI COLLEGAMENTO R1 – R3

La pavimentazione stradale esistente, così come desumibile dagli elaborati del progetto risalente alla costruzione dello svincolo nella sua configurazione attuale, risulta di tipologia “flessibile”, di spessore complessivo pari a 47 cm, così formato:

- Tappeto di usura 3 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso 4 cm;
- Strato di base in misto granulare bitumato 10 cm;
- Fondazione in misto granulare stabilizzato Ø40 30 cm.

Nei tratti stradali che insistono sulla sede stradale esistente si prevede il rifacimento degli strati superficiali di usura e binder, previo scarifica degli strati esistenti, adottando materiali conformi ai Criteri Ambientali Minimi (stesi a tiepido e contenenti le percentuali minime in peso di granulato di conglomerato bituminoso), avendo considerato una sovrastruttura stradale mantenuta nel tempo con strati sottostanti dotati di adeguata portanza. In fase di progetto esecutivo, dovrà essere valutata l'effettiva portanza e il buono stato degli strati profondi, al fine di trarre una vita teorica opportuna e razionalmente conseguibile.

In corrispondenza dei tratti stradali in allargamento alla sede pavimentata esistente, la sovrastruttura stradale è prevista con una stratigrafia più performante al fine di offrire prestazioni tecniche adeguate alle caratteristiche dei flussi nel nodo complesso, che prevedono un elevato transito di mezzi pesanti. In conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM), il pacchetto è stato quindi predimensionato per una vita utile di riferimento di 20 anni, sulla base delle informazioni disponibili in fase di redazione del presente PFTE.

La pavimentazione stradale adottata, di spessore complessivo pari a 61 cm, si compone dei seguenti strati:

STRATO	MATERIALE	SPESSORE
Usura	conglomerato bituminoso con bitume normale e confezionato con tecnologia a tiepido (WARM) contenente il 15% in peso di granulato di conglomerato bituminoso	4 cm
Binder	conglomerato bituminoso con bitume normale e confezionato con tecnologia a tiepido (WARM) contenente il 30% in peso di granulato di conglomerato bituminoso	7 cm
Base	ecobase in conglomerato bituminoso riciclato miscelato a freddo, legato con emulsione bituminosa e cemento, contenente il 35% in peso di granulato di conglomerato bituminoso	15 cm
Fondazione	stabilizzato granulometrico contenente il 50% in peso di materia recuperata	35 cm

Per le superfici stradali in nuova sede, la preparazione del piano di posa sarà effettuata mediante la sostituzione del terreno esistente con materiale da rilevato per uno spessore di 40 cm.

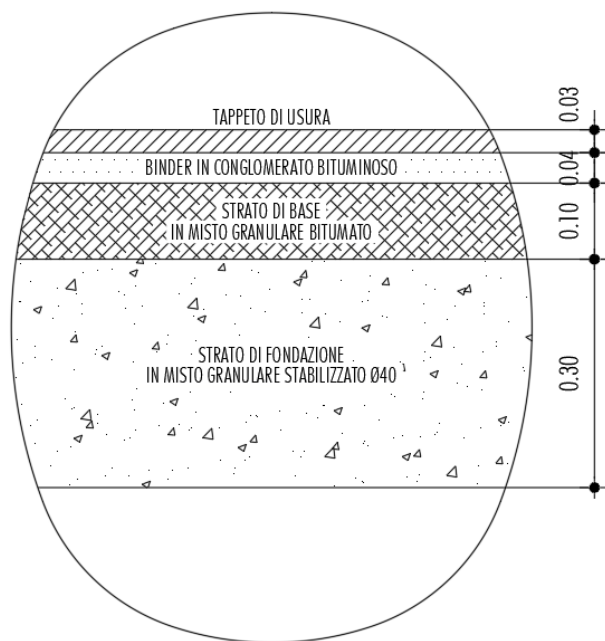
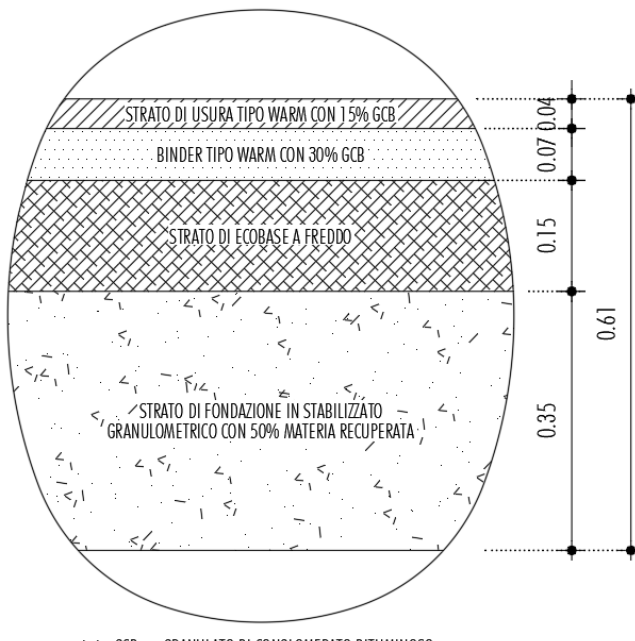


FIGURA 3-13 COMPOSIZIONE PACCHETTO STRADALE ESISTENTE



** GCB = GRANULATO DI CONGLOMERATO BITUMINOSO

FIGURA 3-14 COMPOSIZIONE PACCHETTO STRADALE DI PROGETTO

Il progetto prevede, inoltre, il prolungamento, per un centinaio di metri circa del percorso ciclopedonale che si sviluppa a lato della carreggiata sud di Viale Europa, facendo proseguire il tracciato prima in direzione nord e poi piegando in direzione est, collocandosi a sud dell'esistente Largo Maestà del Taglio. Tale intervento prevederà la realizzazione della segnaletica orizzontale in modo da ricavare il percorso su una porzione di sede stradale esistente che attualmente viene aperta al traffico solamente in condizioni eccezionali per dare sfogo ai flussi veicolari in corrispondenza degli eventi fieristici e su un tratto di marciapiede. La larghezza del percorso ciclopedonale è pari a 2,5 m.

Le caratteristiche del marciapiede adiacente la fermata del trasporto pubblico, interessato dalla permanenza di pedoni, in coerenza con le indicazioni Criteri Ambientali Minimi, prevede l'utilizzo della seguente pavimentazione:

STRATO	MATERIALE	SPESSORE
Usura	conglomerato bituminoso con bitume confezionato con tecnologia a tiepido (WARM) contenente il 15% in peso di granulato di conglomerato bituminoso e colorato superficialmente con resine	3 cm
Base	massetto in calcestruzzo con rete elettrosaldata	10 cm
Fondazione	stabilizzato granulometrico contenente il 50% in peso di materia recuperata	15 cm

Lo strato di usura sarà colorato superficialmente mediante resine con una tinta in grado di garantire sia il rispetto dell'indice di riflessione solare $SRI \geq 29$ che caratteristiche di aderenza/resistenza allo scivolamento. Per gli altri marciapiedi è prevista la finitura con strato di usura tradizionale.

3.2. CARATTERISTICHE DELLE OPERE D'ARTE MINORI

Il progetto prevede la realizzazione di portali di sostegno della segnaletica stradale costituiti da una struttura principale trave-pilastro in carpenteria metallica con sezione scatolare cava e da montanti verticali a sezione circolare cava di supporto del cartello. In funzione delle caratteristiche geometriche dei cartelli, si è ritenuto opportuno accorpere i portali nelle seguenti tipologie:

- **Tipologia 1:** portale standard: struttura simmetrica con cartello di dimensioni pari a circa 3m x 2.2m (tale tipologia caratterizza la quasi totalità dei segnali previsti da progetto);
- **Tipologia 2:** portale a bandiera: struttura asimmetrica con doppio cartello di dimensioni circa pari a 3m x 2m (relativa ad un solo caso).

In aggiunta ai casi precedentemente descritti sono previsti da progetto due pannelli a messaggio variabile (PMV), che costituiscono quindi le ulteriori tipologie analizzate nell'ambito del presente documento:

- **Tipologia 3:** pannello PMV con dimensioni circa pari a 5m x 3m (relativa ad un solo caso);
- **Tipologia 4:** pannello PMV con dimensioni circa pari a 6m x 3m (relativa ad un solo caso).

Si evidenzia che, nell'ambito del presente PFTE, relativamente alle due tipologie di pannelli a messaggio variabile PMV si esegue il dimensionamento delle sole opere di fondazione in quanto:

- per il pannello tipologia 3 si procederà alla ricollocazione di una struttura esistente;
- il pannello tipologia 4 sarà fornito direttamente dall'Ente Fiere, ad esclusione della fondazione.

Si riporta a seguire una tabella sintetica in cui sono riportati i parametri geometrici delle sezioni in carpenteria metallica caratterizzanti le strutture di supporto dei segnali tipologici.

TIPOLOGIA	SEZIONE COLONNA	SEZIONE TRAVERSO
1	Tubolare 300x300x6 mm	Tubolare 300x150x6 mm
2	Tubolare 400x500x15 mm	Tubolare 400x400x10 mm
3	<i>Ricollocazione segnale PMV esistente</i>	<i>Ricollocazione segnale PMV esistente</i>
4	<i>Non compreso nel presente PFTE</i>	<i>Non compreso nel presente PFTE</i>

Le fondazioni di supporto dei portali, di tipo diretto, sono costituite da plinti a sezione rettangolare con lunghezza e larghezza variabile a seconda dei casi, in base alle sollecitazioni massime trasmesse dalla sovrastruttura.

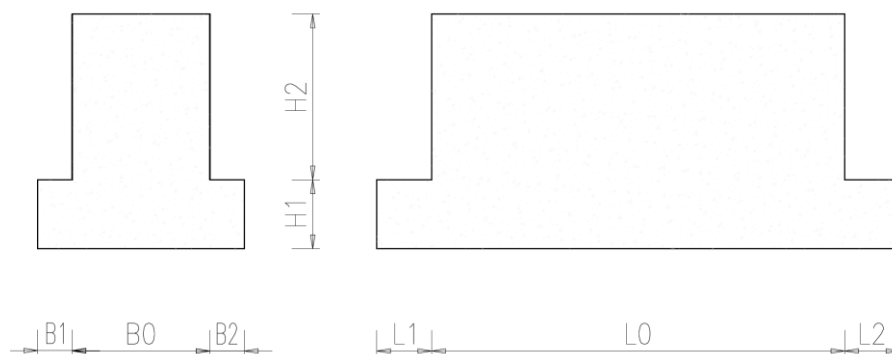


FIGURA 3-15 - SCHEMA STRUTTURE DI FONDAZIONE

Si riporta a seguire una tabella sintetica in cui sono riportati i parametri geometrici caratterizzanti le fondazioni di progetto.

Tipologia	H1 [m]	H2 [m]	B0 [m]	B1 [m]	B2 [m]	L0 [m]	L1 [m]	L2 [m]
1	0.50	1.20	1.00	0.25	0.25	2.50	0.25	0.25
2	0.50	1.20	1.50	0.50	0.50	4.50	0.50	0.50
3	0.50	1.20	1.50	0.50	0.50	4.50	0.50	0.50
4	0.50	1.20	1.50	0.50	0.50	5.50	0.50	0.50

3.3. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ACCESSORI

Gli impianti accessori previsti nell'ambito del progetto, così come descritti di seguito, sono costituiti da:

- Barriere di sicurezza;
- Impianto di illuminazione pubblica;
- Segnaletica orizzontale e verticale.

3.3.1. Barriere di sicurezza

La progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza sono disciplinate dal D.M. 18/2/1992, n. 223 e s.m.i., in particolare dal D.M. del 21 giugno 2004 "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", che prescrive le classi minime di barriera da adottare in relazione al tipo di strada, all'entità ed alla composizione del traffico, alla Circolare MIT n° 62032 del 21/07/2010 ed al Decreto MIT 28/06/2011. Ulteriori decreti ministeriali, circolari e norme tecniche forniscono maggiori specifiche per la redazione del progetto esecutivo dei dispositivi di ritenuta.

Le indicazioni contenute nel D.M. 5/11/2001 raccomandano, inoltre, di verificare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento adottando, se necessario, dimensioni dei margini esterni tali da consentirne il corretto inserimento.

A tal proposito preme anticipare che il campo di applicazione della normativa in materia di progettazione, omologazione ed impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali è definito dall'art. 2 comma 1 del D.M. 223/1992 e riguarda i progetti esecutivi relativi alle strade ad uso pubblico extraurbane ed urbane che hanno velocità di progetto $\geq$ a 70 Km/h; sono espressamente escluse le progettazioni inerenti le strade extraurbane ed urbane che hanno velocità di progetto inferiore a 70 Km/h. Nel caso di interventi da realizzare su strade esistenti, la velocità di progetto è calcolata per assimilazione, sulla base di quanto previsto dal D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e s.m.i. per la medesima classe funzionale e raggio planimetrico della tratta.

In accordo alla Classificazione della rete viaria del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) 2025-2035 di Parma, per la tipologia di strada del nodo complesso si fa riferimento alla **categoria C "Extraurbana secondaria"**, secondo la classificazione del D.M. 5.11.2001. Sulla base dei dati desunti dallo Studio del Traffico, si assume un Traffico Giornaliero Medio (TGM) > 1000 e caratterizzato da una percentuale di veicoli pesanti (di massa superiore alle 3.5 t) compresa tra il 5% e il 15% sui vari tratti che compongono l'anello; si attribuisce pertanto all'infrastruttura il **livello di traffico II**.



Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa $> 3,5$ t
I	≤ 1000	Qualsiasi
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	$5 < n \leq 15$
III	> 1000	> 15

TABELLA 3-1 – BARRIERE DI SICUREZZA – TIPO DI TRAFFICO

Nel caso specifico, il nodo complesso nella configurazione progettuale prescelta si sviluppa con un tracciato caratterizzato da tratti curvilinei intercalati dalle due rotatorie di nuova progettazione e su cui afferiscono, mediante specifiche intersezioni o corsie, le seguenti viabilità:

- SS343 Asolana;
- via Carra;
- via San Leonardo;
- viale Europa;
- viale delle Esposizioni;
- casello autostradale.

In ragione della configurazione planimetrica del tracciato, fortemente condizionato dai vincoli morfologici dell'assetto viabilistico e del tessuto insediativo esistenti, le curve di raggio modesto e la presenza delle due nuove intersezioni a rotatoria risultano compatibili, nel nodo, con velocità di percorrenza contenute e dell'ordine dei 30-40 km/h.

In accordo alla Tabella A all'art.6 del D.M. 21/06/2004, è possibile individuare la classe minima delle barriere di sicurezza per una strada di categoria C soggetta ai volumi di traffico riportati in precedenza e in funzione delle diverse destinazioni (bordo laterale e bordo ponte).

TIPO DI STRADA	TIPO DI TRAFFICO	BARRIERE SPARTITRAFFICO	BARRIERE BORDO LATERALE	BARRIERE BORDO PONTE
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3

TABELLA 3-2 – TIPOLOGIE DI BARRIERE PER STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE E STRADE URBANE DI SCORRIMENTO

Ai sensi dell'art. 3 del D.M. 21/06/2004, e considerate le caratteristiche della viabilità, si è prevista l'installazione di nuove barriere di sicurezza bordo laterale di classe H1 al limite della piattaforma pavimentata:

- per il lato est del tratto compreso tra l'innesto di Via Carra sulla rotatoria di progetto "R2" (D=40 m) e la rampa di ingresso sulla SS343 Asolana direzione nord, per la protezione di ostacoli fissi quali le strutture di supporto della segnaletica verticale, del PMV e per la delimitazione del margine laterale stradale rispetto agli adiacenti piazzali esistenti collocati a tergo dell'area verde di progetto.
- sul lato sud della corsia di scambio che da viale Europa consente di guadagnare la direzione per via San Leonardo, adiacente all'area destinata a futura espansione urbanistica;

Inoltre, si prevede l'installazione di barriere di sicurezza bordo laterale di classe H2 in continuità alle barriere esistenti, più precisamente:

- sul lato nord della rampa in uscita da Viale Europa che si immette nell'anello a sud;
- a delimitazione della cuspidale che il tratto nord dell'anello diretto verso l'autostrada forma con la rampa di entrata sulla SS343, a est del sottopasso e a tergo della quale è posizionata la torre faro esistente;
- sul lato ovest della rampa di uscita riservata BUS della SS343 che si immette nella rotatoria di nuova realizzazione a sud del parcheggio scambiatore, in corrispondenza dell'allargamento della banchina in progetto necessario a consentire la manovra dei mezzi per accedere all'area verde interposta ai rami di svincolo, in modo da ripristinare la continuità della barriera esistente.

Sarà, inoltre, prevista, nelle zone di raccordo con le barriere esistenti, l'installazione di tratti di transizione variabili in funzione delle forniture poste in opera e della tipologia di barriera esistente e l'introduzione di elementi terminali semplici di avvio e di fine di tipo curvo in corrispondenza dell'interruzione delle barriere.

In corrispondenza delle cuspidi separazione delle correnti di traffico in movimento nello stesso senso, saranno collocati attenuatori d'urto con funzione di direzione.

3.3.2. Impianto di illuminazione

Il progetto prevede l'adeguamento dell'impianto di illuminazione esistente alla nuova configurazione dello svincolo, costituito da n° 5 torri faro e pali di illuminazione in alcuni punti singolari dell'intersezione, con l'integrazione di nuovi corpi illuminanti, localizzati per lo più in corrispondenza delle rotatorie "R1" e "R2" e lungo il tratto a nord dalla rotatoria R2.

La sostituzione delle lampade delle torri faro sarà realizzata nell'ambito del progetto di "Relamping" promosso dal Comune di Parma con City Green Light.

Le nuove Norme UNI 11248 - 2016 forniscono le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificata e definita in modo esaustivo nelle Norme UNI 13201-2 mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

Le Norme si basano, nei loro principi fondamentali, sui contenuti scientifici del rapporto tecnico CIE 115 e recepisce i principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici previsti nel rapporto tecnico CEN/TER 13201-1.

A tal fine introducono il concetto di parametro di influenza e la richiesta di valutazione dei rischi da parte del progettista.



**FIGURA 3-16 PLANIMETRIA DI PROGETTO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
(IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)**

Le Norme UNI 11248 individuano le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada ed in particolare:

- indicano come classificare una zona esterna destinata al traffico ai fini della determinazione della categoria che le compete;
- forniscono la procedura per la selezione nella categoria illuminotecnica che compete alla zona classificata;
- identificano gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale ed attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale;
- forniscono prescrizioni sulle griglie di calcolo per gli algoritmi delle Norme UNI EN 13201-3 e le misurazioni in loco tratte dalle Norme UNI EN 13201-4.
- I parametri individuati nelle presenti Norme consentono di identificare una categoria illuminotecnica conoscendo:
 - la classe della strada nella zona di studio;
 - la geometria della zona di studio;
 - l'utilizzazione della zona di studio;
 - l'influenza dell'ambiente circostante.

Inoltre, consentono di adottare le condizioni di illuminazione più idonee, in base allo stato attuale delle conoscenze, perseguendo anche un uso razionale dell'energia e con il contenimento del flusso luminoso disperso.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁰⁾.
2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).
3) Vedere punto 6.3.
4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] $\text{cd} \times \text{m}^2$	U_o [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{Tl}^{c)}$ [massima] %	$R_{El}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{Tl} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

prospetto 3 **Categorie illuminotecniche P**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}^{a)}$ [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di $\bar{E}$ indicato per la categoria.

SVINCOLO DEL CASELLO AUTOSTRADALE A1 in Parma

Dati di base

Secondo il prospetto 1 della norma UNI 11248, il percorso viene classificato come "Strade di servizio a autostrade". Ne deriva una categoria illuminotecnica di riferimento "**M2**".

Strada principale di riferimento (a doppio senso di marcia)

Parametro di influenza applicabile: 1

Parametro tecnico lampade LED: Utilizzo di sorgenti led aventi CRI>60 (-1)

Variazione della categoria illuminotecnica: 0

Categoria illuminotecnica di progetto: M2

Categoria illuminotecnica di esercizio: **M2**

Per la conformazione della strada non è possibile effettuare il calcolo illuminotecnico della luminanza media, pertanto, si deve adottare la seguente categoria illuminotecnica:

Categoria illuminotecnica di esercizio: **C2**

Risultati dei calcoli

Zona di studio	Class. Strada di riferimento	Categoria illuminotecnica di progetto/esercizio			Risultati dei calcoli		
		Valori UNI 13201-2			Valori UNI 13201-2		
		E medio (lux)	U0 min.		E medio (lux)	U0 min.	
Rotatoria 1	C2	20,0	0,4		22,5	0,41	
Rotatoria 2	C2	20,0	0,4		20,1	0,42	
Rotatoria 3	C2	20,0	0,4		20,8	0,42	
Strada 2	C2	20,0	0,4		21,7	0,43	
Strada 3	C2	20,0	0,4		20,5	0,55	

Detti valori si intendono come parametri minimi mantenuti e quindi i valori iniziali tengono conto di un fattore manutentivo dello **0,8** che comprende la riduzione del flusso luminoso della lampada presente nell'apparecchio espressa come rapporto fra la luminosità prodotta dopo un certo periodo e la luminosità iniziale della stessa, la percentuale che esprime il numero di lampade non bruciate dopo un certo periodo dall'installazione, la riduzione del flusso luminoso dell'apparecchio (dovuta soprattutto all'accumularsi dello sporco sulle ottiche) che dipende dal tipo di apparecchio, dalle condizioni atmosferiche e dall'intervallo di manutenzione ed espressa come rapporto fra la luminosità iniziale dell'apparecchio e la luminosità dello stesso dopo un certo periodo, a certe condizioni ambientali e a determinati intervalli di manutenzione.

Tipo di posa

I punti luce individuati in relazione di calcolo saranno posati su supporti metallici ad un'altezza pari a:

- 30,00 m.f.t. per le torri faro
- 10,00 m.f.t. per i pali stradali

Gli apparecchi illuminanti saranno inclinati rispetto all'asse orizzontale di 0°.

3.3.3. Segnaletica orizzontale e verticale

La segnaletica orizzontale sarà prevista conformemente a quanto prescritto dal “Nuovo Codice della Strada (D.L. n. 285)”; in particolare la segnaletica orizzontale comprenderà:

- Strisce longitudinali di margine delle carreggiate
- Strisce di raccordo
- Strisce trasversali
- Iscrizioni e frecce direzionali
- Delimitazione degli stalli di sosta
- Attraversamenti pedonali e ciclabili.

La segnaletica verticale comprenderà:

- Segnali triangolari, circolari e ottagonali, targhe e pannelli aggiuntivi e integrativi in lamiera di alluminio, con pellicola, sostegni tubolari in acciaio zincato a caldo su fondazione in calcestruzzo cementizio
- Segnali di direzione e di preavviso di intersezione
- Segnali di parcheggio e di attraversamento pedonale e/o ciclopeditone.

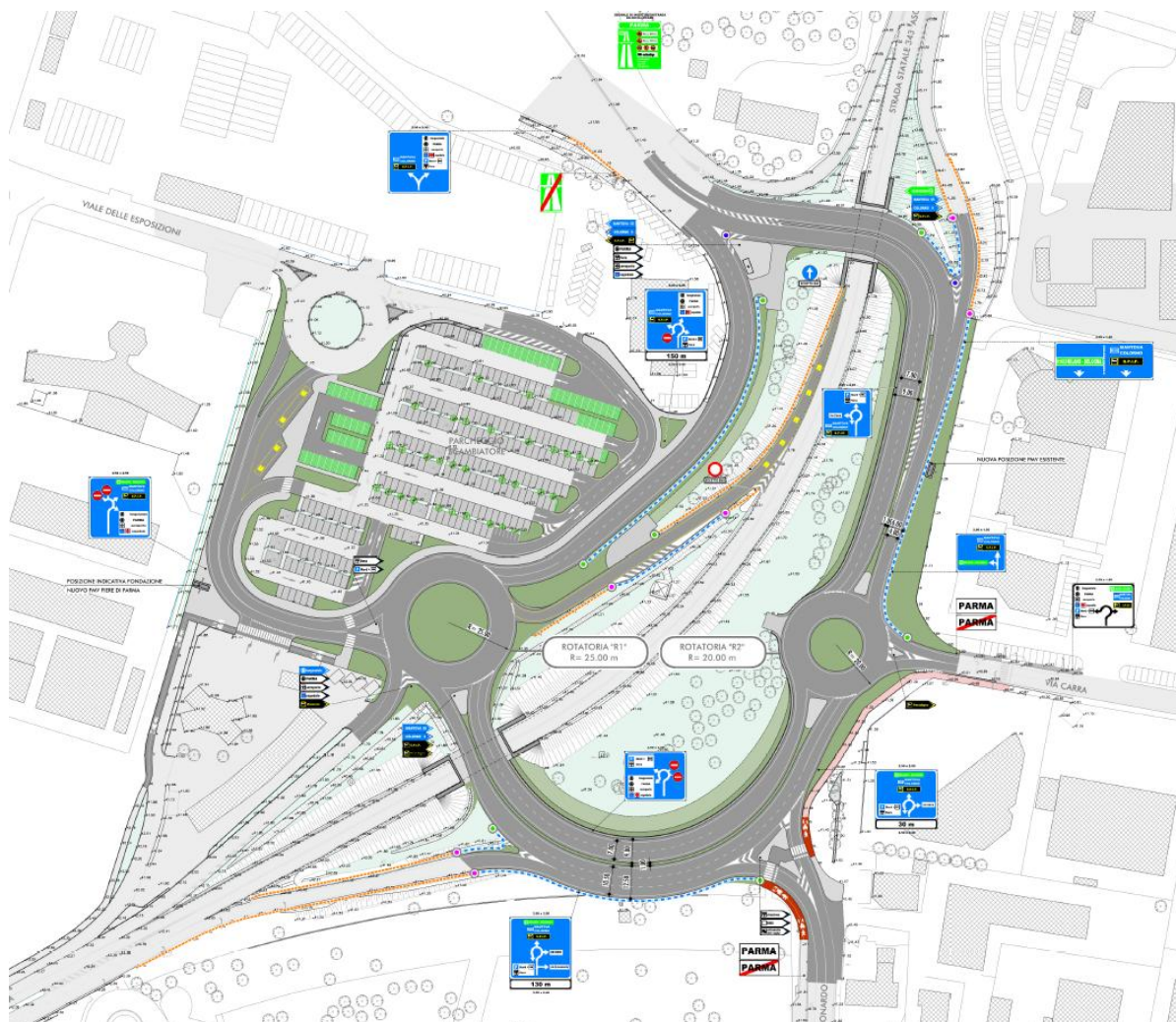


FIGURA 3-17 – PLANIMETRIA DELLA PRINCIPALE SEGNALETICA VERTICALE DI DIREZIONE (IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)

L'elaborato PR51.25.A.PFTE.03.INF.PPG.004.R00 PLANIMETRIA DI PROGETTO CON INDICAZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE E DELLA SEGNALETICA VERTICALE DI INDICAZIONE riporta la principale segnaletica di direzione, costituita dai segnali di preavviso intersezione e dal segnale di corsia con funzione di direzione, la cui installazione necessita di strutture di sostegno in carpenteria metallica.

La modifica della segnaletica in prossimità dell'accesso al casello autostradale, già condivisa preliminarmente con Società Autostrade, dovrà essere concordata con il concessionario per definire nel dettaglio gli eventuali spostamenti della segnaletica verticale di proprietà (come, ad esempio i segnali di inizio e fine autostrada).

Dovranno inoltre essere modificate e/o integrate le indicazioni riportate sui segnali di preavviso d'intersezione posti sulla S.S. 343 Asolana, intervenendo sulle targhe con inserti adesivi, anche in questo caso concordando le modifiche con ANAS per i segnali ricadenti nel tratto di competenza (che inizia a nord dell'intersezione in direzione Colorno).

L'elaborato completo di tutta la segnaletica verticale sarà sviluppato nella successiva fase di progettazione esecutiva.

3.4. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Il sistema di gestione delle acque meteoriche comprende la rete di raccolta, smaltimento e laminazione delle acque di pioggia cadute sull'ambito di intervento. Dall'analisi del progetto infrastrutturale emergono le seguenti tipologie di superfici:

- aree interessate da opere di ripavimentazione: per esse si prevede l'adeguamento in posizione e quota delle caditoie di raccolta esistenti che manterranno lo scarico nell'attuale rete di drenaggio;
- aree interessate da modifiche piano altimetriche: sono aree dove l'adeguamento viabilistico propone sia la depavimentazione, il mantenimento di alcune superfici pavimentate e a verde e l'allargamento dell'attuale sedime stradale, in queste aree è prevista la realizzazione della nuova rete di drenaggio, raccolta e smaltimento.

La progettazione delle opere idrauliche e della rete di drenaggio è stata redatta in conformità alle disposizioni del Regolamento di Gestione del Rischio Idraulico del Comune di Parma (RRI) (d.G.C. 140/2020 e d.C.C. 96/2021) ed è sviluppata considerando un tempo di ritorno $TR=50$ anni sia per le reti di drenaggio acque meteoriche sia per le opere di invarianza idrologica ed idraulica; la progettazione è sviluppata per fasi:

- individuazione dei bacini tributari, definizione dell'uso del suolo nello stato di fatto e nello stato di progetto, con particolare riferimento alle sue caratteristiche di permeabilità idraulica;
- valutazione delle sollecitazioni pluviometriche che, per assegnati livelli di probabilità, possono interessare l'ambito di progetto;
- definizione preliminare del reticolo fognario di progetto attraverso dimensionamento in condizioni di moto uniforme; dimensionamento preliminare nodi e collettori;
- valutazione della risposta idrologica dei singoli sottobacini, in termini di portate e volumi di deflusso, in chiusura di ogni singolo sottobacino e determinazione, per le condizioni di progetto, dei singoli idrogrammi caratteristici;
- verifica della risposta idraulica lungo i singoli collettori predimensionati in termini di portate defluenti, tiranti idraulici, velocità di deflusso, sovraccarico idraulico, esondazione.

A macroscale l'ambito è stato suddiviso nei bacini Est ed Ovest individuati geograficamente con riferimento al rilevato del sovrappasso della SS 343 "Asolana"; ancora l'ambito Est è stato suddiviso, con riferimento alla mezzeria della viabilità di svincoli, in Est1 ed Est2: il primo è relativo all'area interna oggetto di allargamento della corsia, il secondo è relativo all'area esterna dove la corsia si mantiene sul sedime esistente.

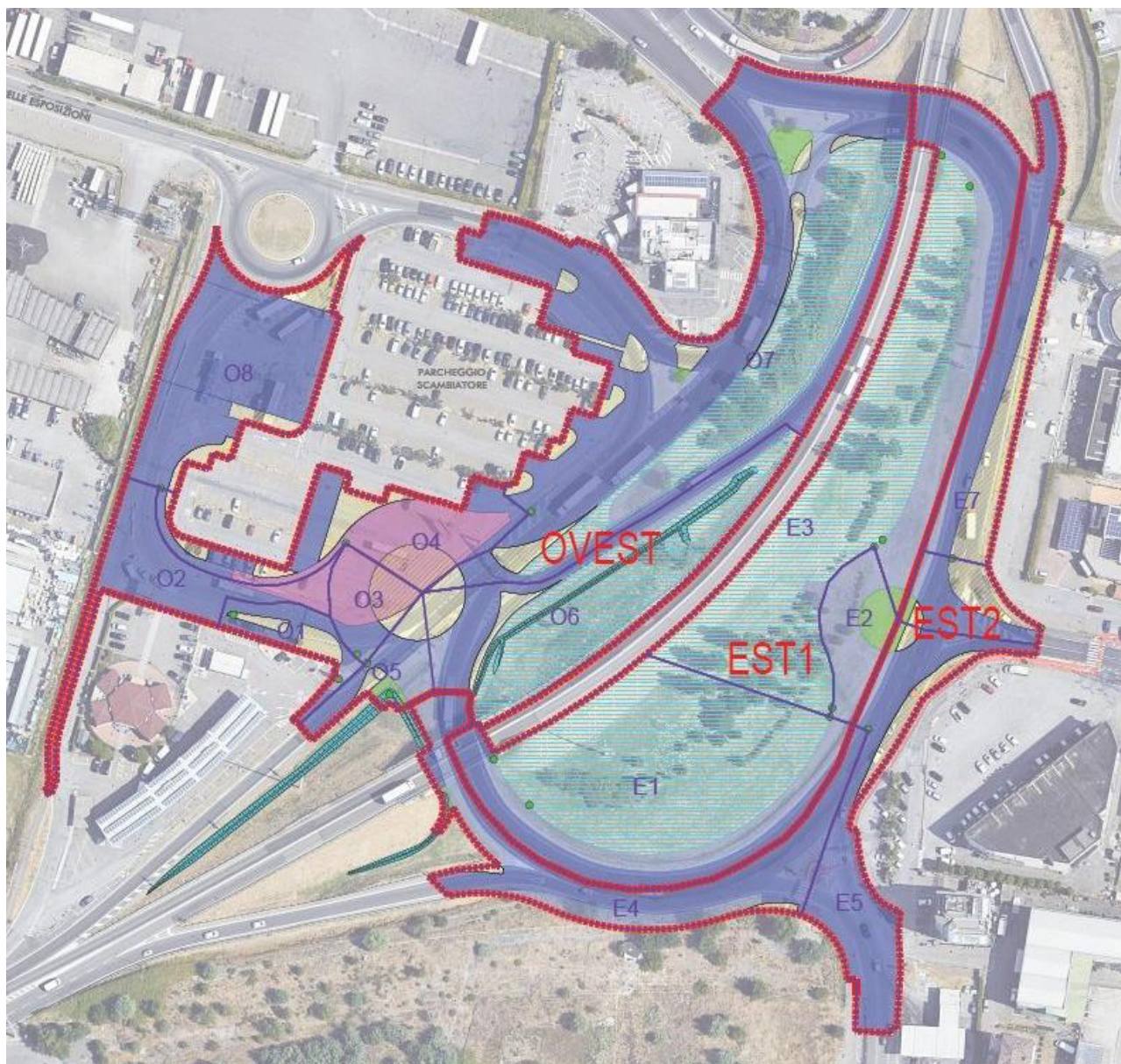


FIGURA 3-18 - AMBITO DI INTERVENTO: USO DEL SUOLO NELLO STATO DI PROGETTO PER I DIFFERENTI SOTTOBACINI

Dall'analisi idrografica e della copertura del suolo emergono le seguenti osservazioni:

- bacino Ovest: si osserva una riduzione della superficie efficace tra stato di fatto e lo stato di progetto pari a 806m^2 , ciò consente di affermare che si riduce l'impermeabilità dei suoli con riduzione del coefficiente di deflusso $F_{\text{SDF}}=0.70$ e $F_{\text{PRJ}}=0.66$;
- bacino Est 1: si osserva un aumento dell'impermeabilizzazione e quindi un aumento della superficie efficace pari a 2278m^2 con variazione del coefficiente di deflusso $F_{\text{SDF}}=0.30$ e $F_{\text{PRJ}}=0.46$;
- bacino Est 2: si osserva una riduzione della superficie efficace tra lo stato di fatto e lo stato di progetto pari a 268m^2 , ciò consente di affermare che si riduce l'impermeabilità dei suoli con riduzione del coefficiente di deflusso $F_{\text{SDF}}=0.81$ e $F_{\text{PRJ}}=0.77$.

Le analisi idrologiche sono state effettuate con modello afflussi deflussi di tipo cinematico. Partendo dalle precipitazioni di progetto sono state determinate le portate in chiusura di ciascun sottobacino e le stesse sono state utilizzate per determinare la sezione idraulica da assegnare a ciascun collettore attraverso verifiche in condizioni di moto uniforme.

Le precipitazioni di progetto sono definite dal tempo di ritorno, dalla durata dell'evento di pioggia e dallo ietogramma rappresentativo dell'evento. Si è adottata la curva di possibilità pluviometrica definita dall'Amministrazione Comunale per la ricorrenza statistica TR=50 anni e per durate $t < 90'$ è espressa dalla relazione monomia:

$$h = 56,74 t_p^{0,342}$$

La progettazione idrologica prevede la determinazione delle portate massime raggiunte nei diversi nodi della rete in funzione del bacino ad essi sotteso e successivamente le analisi idrauliche determinano i livelli idrometrici raggiunti nei collettori attraverso un calcolo interattivo input/output imposto nelle equazioni del moto. Portate, velocità e livelli massimi sono quindi disponibili in tutti i nodi in cui è schematizzata la rete ed è quindi possibile verificare che gli stessi non raggiungono mai, come in effetti avviene, il cielo delle tubazioni. Imposte nel modello le informazioni geometrico-idrauliche si è provveduto alla simulazione correggendo e modificando quei dati che non consentivano la convergenza dei risultati e quindi la funzionalità dello schema di rete secondo i criteri di legge.

Nell'ambito delle fasi di analisi del modello si è tenuto conto della laminazione delle portate che verrà realizzata mediante sovradimensionamento delle tubazioni. Ai condotti entro cui si realizza la laminazione è stata imposta una pendenza minima tale da garantire lo scolo delle portate limitando la perdita di volume utile conseguente alla perdita di quota.

La progettazione idraulica ha previsto di realizzare diversi collettori funzionali al drenaggio delle acque meteoriche dei vari assi stradali che formano il nodo; i collettori di progetto sostituiscono, prevalentemente, quelli esistenti che risultano inadeguati a ricevere i contributi degli allargamenti o che necessitano di spostamenti funzionali alla nuova conformazione del nodo stradale di svincolo.

I collettori di progetto avranno scarico nella rete esistente riallacciandosi, dove possibile, agli scarichi esistenti; la rete esistente è composta da collettori che raccolgono i contributi del parcheggio nord e dello svincolo e li convogliano al recettore cavo Fossetta Alta. Dove gli interventi stradali di progetto prevedono ripavimentazioni si prevede il ripristino con eventuale spostamento delle caditoie esistenti senza tuttavia agire sulla rete fognaria sottostante; nello specifico i sottobacini O6, O7, O8, E5.

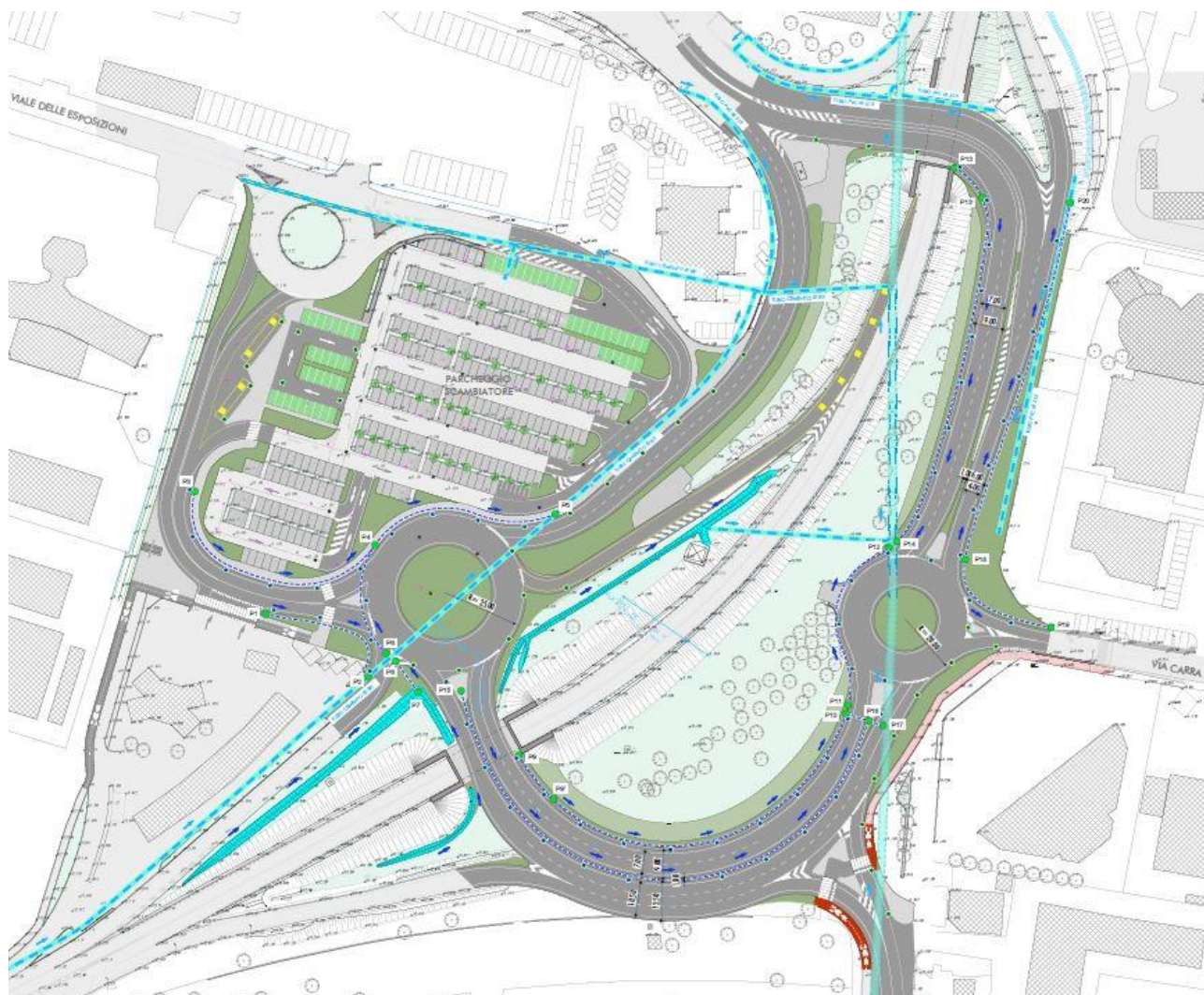


FIGURA 3-19 - AMBITO DI INTERVENTO: INDIVIDUAZIONE DELLA RETE ACQUE BIANCHE DI PROGETTO E DI QUELLA ESISTENTE

COLL.	TRATTO	TIPO	DN	SCABR. Ga-St	PEND.	PORTAT A PROG.	ALT. RIEMP.	RAGGIO IDRO	VEL.	RIEMP.
			mm	m/2*sec-1	%	l/s	mm	m	m/s	-
COMPARTO OVEST										
O1	P1-P2	PVC SN8	250	100	0,20%	19	135	0,06	0,71	0,57
O2	P3-P4	PVC SN8	400	100	0,20%	56	200	0,10	0,95	0,53
O3	P6-P4	PVC SN8	250	100	0,20%	21	140	0,07	0,72	0,59
O4	P4-P5	PVC SN8	500	100	0,20%	133	295	0,13	1,17	0,63
O5	p7-p8	PVC SN8	250	100	0,20%	19	135	0,06	0,71	0,57
COMPARTO EST										
E1	P9-P10	PVC SN8	500	100	0,20%	115	265	0,13	1,13	0,56

COLL.	TRATTO	TIPO	DN	SCABR. Ga-St	PEND.	PORTAT A PROG.	ALT. RIEMP.	RAGGIO IDRO	VEL.	RIEMP.
			mm	m1/2*sec-1	%	l/s	mm	m	m/s	-
E1	P10-P16	PVC SN8	500	100	0,20%	115	265	0,13	1,13	0,56
E1	P16-P17	PVC SN8	500	100	0,30%	188	325	0,14	1,47	0,69
E2	P11-P12	PVC SN8	315	100	0,20%	30	160	0,08	0,81	0,54
E3	P13-P14	PVC SN8	500	100	0,20%	129	290	0,13	1,16	0,62
E4	P15-P16	PVC SN8	400	100	0,20%	86	260	0,11	1,03	0,69
E6	P18-P19	PVC SN8	250	100	0,20%	23	155	0,07	0,75	0,66
E7	P18-P20	PVC SN8	400	100	0,20%	59	205	0,10	0,96	0,54

TABELLA 3-3 – AMBITO DI INTERVENTO: VERIFICA IDRAULICA DELLA RETE DI PROGETTO

Le tubazioni dei tratti P9-P10 e P13-P14 saranno realizzate con tubazioni in calcestruzzo armato di dimensioni 100x70cm in cui si realizza la laminazione.

Le analisi di invarianza idraulica sono state sviluppate per l'intero ambito d'intervento indagando i 3 principali bacini, per ciascuno di essi sono state analizzate le coperture del suolo nello stato di fatto e di progetto ed è stata calcolata la superficie efficace (superficie impermeabile equivalente). Complessivamente si osserva un modesto aumento della superficie impermeabilizzata pari a 897m² su una superficie complessiva di intervento di 41.587m² con incremento stimato del 2%.

Bacino	Superficie reale	Superficie efficace SDF	Superficie efficace PRJ	Differenza Seff PRJ-SDF
	m ²	m ²	m ²	m ²
OVEST	20.819	14.592	13.786	-806
EST 1	13.598	4.048	6.326	2.278
EST 2	7.170	5.810	5.542	-268

TABELLA 3-4 – AMBITO DI INTERVENTO: VERIFICA DELL'INCREMENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI

Si nota incremento di impermeabilizzazione solo nel bacino Est 1 per il quale viene condotto il calcolo di invarianza idraulica con determinazione del necessario volume di invaso.

Il dimensionamento dell'invarianza idraulica è stato effettuato con il metodo delle sole piogge da cui si ricavano i seguenti risultati sintetici.

bacino		EST 1
durata critica	ore	0,15
volume da invasare netto	m ³	120
volume da invasare lordo	m ³	160
tempo di svuotamento	ore	1.2

TABELLA 3-5 – DIMENSIONAMENTO VOLUME DA INVASARE PER IL BACINO EST 1

Il volume di laminazione necessario vale $W=160mc$ ed è comprensivo della porzione non disponibile riservata alla funzione di deflusso (30%); tale volume è ricavato con sovradimensionamento delle tubazioni adottando un collettore in CA di dimensioni 100x70cm e lunghezza 230m.

Il rilascio delle portate laminate avverrà attraverso una strozzatura allo scarico realizzata con tubazione PVC250mm che consente il transito di una portata sottobattente di $Qu=127$ l/s pari a quello dello stato di fatto.

Il tempo di svuotamento è inferiore alle 48 ore richieste.

3.5. DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI AMBIENTALI

3.5.1. Interventi di mitigazione naturalistica e paesaggistica

Agire, in termini modificativi sulla complessa intersezione in oggetto, è peraltro occasione per tradurre i più recenti indirizzi ed obiettivi di sostenibilità integrale, quali presupposti cui informare consapevolmente la nuova configurazione di svincolo.

Gli stessi criteri ed accorgimenti legati al contenimento del consumo di suolo, alla mitigazione del quadro emissivo da traffico attraverso mirati interventi che contemplino anche l'impiego di quinte vegetazionali ovvero di altre soluzioni innovative, dovranno coniugarsi con gli aspetti strettamente geometrici e funzionali e gli eventuali vincoli presenti.

Il tutto, anche con il precipuo scopo di configurare un luogo non solo risolutivo per la mobilità urbana ma anche espressione di una maggiore qualità urbana, in grado di rinnovare l'immagine di accesso alla Città di Parma e alla correlata offerta turistica, culturale, storico testimoniale e enogastronomica.

Parma, infatti, è stata riconosciuta dalla Commissione Europea come una delle cento città in Europa, ed una delle nove in Italia, con le caratteristiche adeguate a raggiungere la Neutralità Climatica nel 2030, cioè il punto di equilibrio tra le emissioni inquinanti e l'assorbimento delle stesse. Nell'ambito del percorso legato al progetto Mission 100 (Missione "*100 climate-neutral and smart cities by 2030*"), la Commissione Europea ha, nel marzo 2024, approvato il Climate City Contract di Parma che consta di un piano d'azione sottoscritto da 46 firmatari, che comprende 130 azioni suddivise in 5 settori chiave fra cui, di particolare interesse per le attività qui delineate, la Mobilità ed i Trasporti.

In questo contesto sono state individuate opere di mitigazione ambientale ed inserimento paesaggistico mirate ad implementare la presenza della vegetazione arborea e arbustiva tenendo in considerazione sia gli elementi ordinatori del progetto, sia gli elementi da attenzionare presenti sul territorio

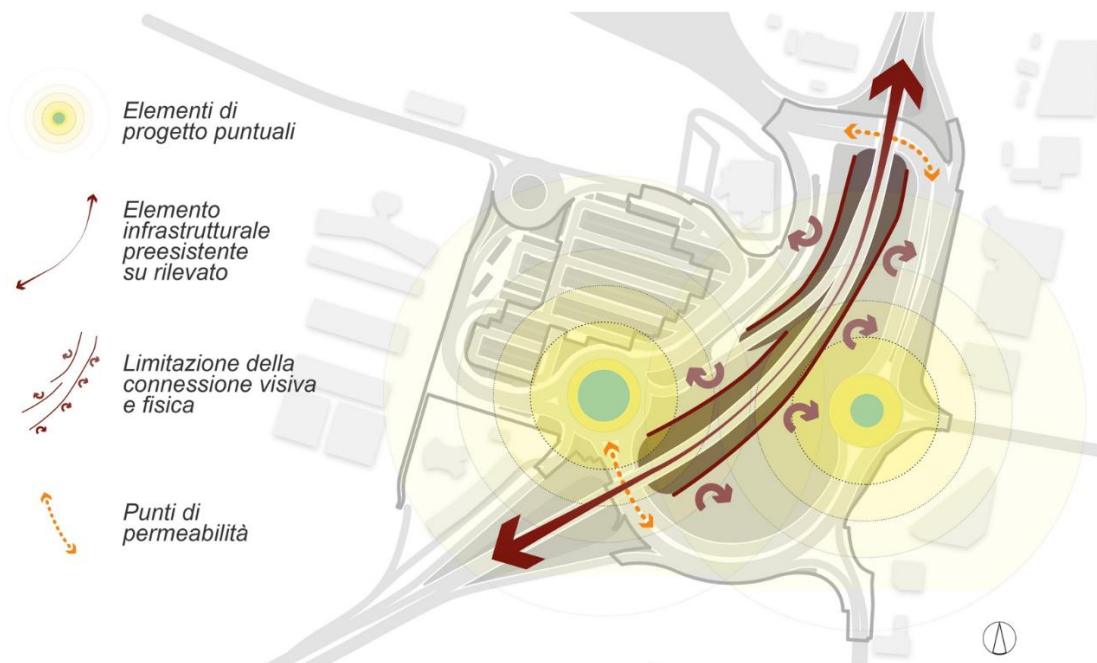
Gli elementi ordinatori di questo progetto sono stati sintetizzati in un concept progettuale strutturato in 5 fasi consecutive.

1 – Inquadramento dell'ambito di intervento



2 – Definizione degli elementi ordinatori del progetto

In questa fase vengono identificati gli elementi connessi alla progettazione stradale ossia gli elementi di progetto puntuali, gli elementi infrastrutturali preesistenti su rilevato, le limitazioni della connessione visiva e fisica e i punti di permeabilità che caratterizzano l'ambito di intervento.



3 – Definizione degli elementi di attenzione

L'area di intervento è attraversata da una rete Terna e da un insieme di sottoservizi che costituiscono elementi di attenzione nella definizione degli interventi di mitigazione ambientale relativi alle aree verdi di pertinenza dell'infrastruttura di progetto. Sono state definite le fasce di rispetto di ciascuna linea al di fuori delle quali è possibile effettuare piantumazioni. Un altro elemento di attenzione è il cono di visibilità per garantire la sicurezza dell'intersezione per chi viene da via San Leonardo.



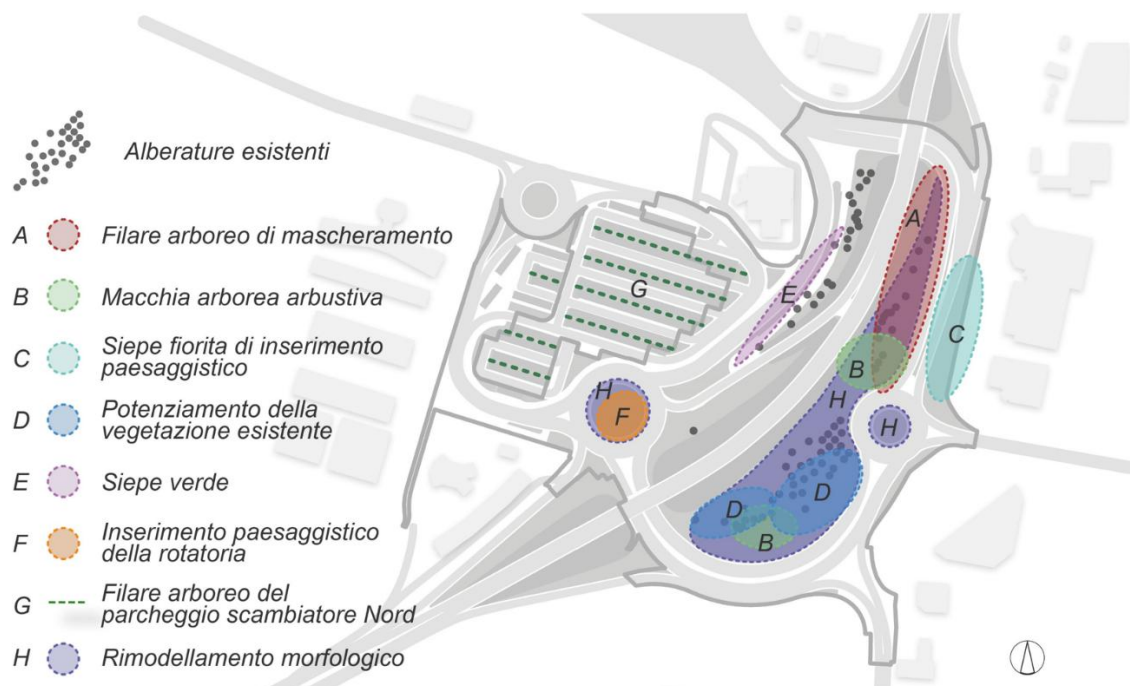
4 – Individuazione delle aree di mitigazione ambientale

L'analisi della rete di sottoservizi e dei coni di visuale libera ha consentito di individuare delle aree idonee alla realizzazione di interventi di mitigazione che potranno essere specializzati in base alla loro collocazione e alla funzione che sono chiamati a svolgere.



5 – Individuazione delle tipologie di interventi di mitigazione ambientale

La definizione del progetto di mitigazione ha portato all'individuazione di 8 tipologie di interventi, anche in coerenza con la vegetazione già presente nello svincolo esistente



Nel seguito si riporta la descrizione dei 7 tipologici di intervento che troveranno precisa collocazione nella fase progettuale.

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata applicando i criteri della selvicoltura naturalistica che prevede l'utilizzo di quelle specie autoctone, che trovano all'interno del loro areale di distribuzione habitat idonei presenti nella fascia vegetazionale di interesse. In particolare, si è fatto riferimento all'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe.

Di fondamentale importanza è stata l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento.

Alla luce di questa premessa risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, che risultano essere le meglio adattate alle condizioni pedologiche e climatiche della zona, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio. Tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Inoltre, si è cercato di privilegiare le specie che possiedono doti di reciproca complementarità in modo da formare associazioni vegetali polifitiche ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo.

Inoltre, nella progettazione di tali schemi associativi si è tenuto conto delle classi di grandezza delle singole essenze, in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità, per garantire le opportune distanze di sicurezza come peraltro prescritto dall'art. 26 comma 6 del regolamento di esercizio e di attuazione del nuovo codice della strada (DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.): "la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla

massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m". Infine, risulta anche necessario, per le piante arboree, rispettare la distanza di 3 m dai confini di proprietà prevista dall'art. 892 del Codice Civile.



FIGURA 3-20 FOTOPIANO DI PROGETTO

Abaco delle specie utilizzate

Di seguito viene riportato l'abaco delle specie previste per le opere di recupero ambientale, in cui ne viene evidenziato il "Nome comune", il "Nome scientifico" e la "famiglia botanica" di appartenenza.

	Nome Comune	Nome scientifico	Famiglia
Specie erbacee	Coda di volpe	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Poaceae</i>
	Erba fienarola	<i>Poa pratensis</i>	<i>Poaceae</i>
	Fienarola moniliforme	<i>Poa sylvicola</i>	<i>Poaceae</i>
	Festuca	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Poaceae</i>
	Festuca dei prati	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Poaceae</i>
	Loiessa	<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Poaceae</i>
	Loglio comune	<i>Lolium perenne</i>	<i>Poaceae</i>
	Ginestrino comune	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Fabaceae</i>
	Trifoglio campestre	<i>Trifolium campestre</i>	<i>Fabaceae</i>
	Trifoglio pratense	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Fabaceae</i>
	Trifoglio ladino	<i>Trifolium repens</i>	<i>Fabaceae</i>
	Veccia comune	<i>Vicia sativa</i>	<i>Fabaceae</i>
Piante perenni	Stipa	<i>Stipa tenuissima</i>	<i>Poaceae</i>
	Achillea	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Asteraceae</i>
	Echinacea	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Asteraceae</i>
	Helenium	<i>Helenium</i>	<i>Asteraceae</i>
	Salvia	<i>Salvia nemorosa caradonna</i>	<i>Lamiaceae</i>
Specie arbustive	Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Adoxaceae</i>
	Lantana	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Viburnaceae</i>
	Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Viburnaceae</i>
	Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Cornaceae</i>
	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Oleaceae</i>
	Lauroceraso	<i>Prunus lauroceraso</i>	<i>Rosaceae</i>
	Scotano	<i>Cotinus coggygria</i>	<i>Anacardiaceae</i>
Specie arboree	Acero campestre	<i>Acer campestre</i>	<i>Aceraceae</i>
	Carpino	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Betulaceae</i>
	Frassino meridionale	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Oleaceae</i>
	Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	<i>Salicaceae</i>
	Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Betulaceae</i>
	Farnia	<i>Quercus robur</i>	<i>Fagaceae</i>

TABELLA 3-6 ABACO DELLE SPECIE UTILIZZATE NEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Tipologia A – Filare arboreo di mascheramento

Questa tipologia d'intervento consiste nella realizzazione di strutture arboree lineari da posizionare nella porzione più a nord dello svincolo parallelamente al rilevato della SS343 Asolana. Tali elementi non rispondono necessariamente a problematiche strettamente conseguenti alla realizzazione dell'opera, ma sono finalizzati a migliorare la "qualità paesaggistico-ambientale" valorizzando e riqualificando il contesto territoriale in cui l'infrastruttura stessa si inserisce.

Al fine di conferire un migliore risultato in termini di qualità paesaggistica si prevede l'impiego di alberi a "pronto effetto", cioè, piante aventi dimensioni di 3-4 m di altezza con sesti di impianto che traggono un filare a maturità. La specie scelta per tale intervento è il Pioppo bianco (*Populus alba*) in quanto già presente in questa area; infatti, l'intervento ha la finalità di completare ed arricchire quanto già esistente.

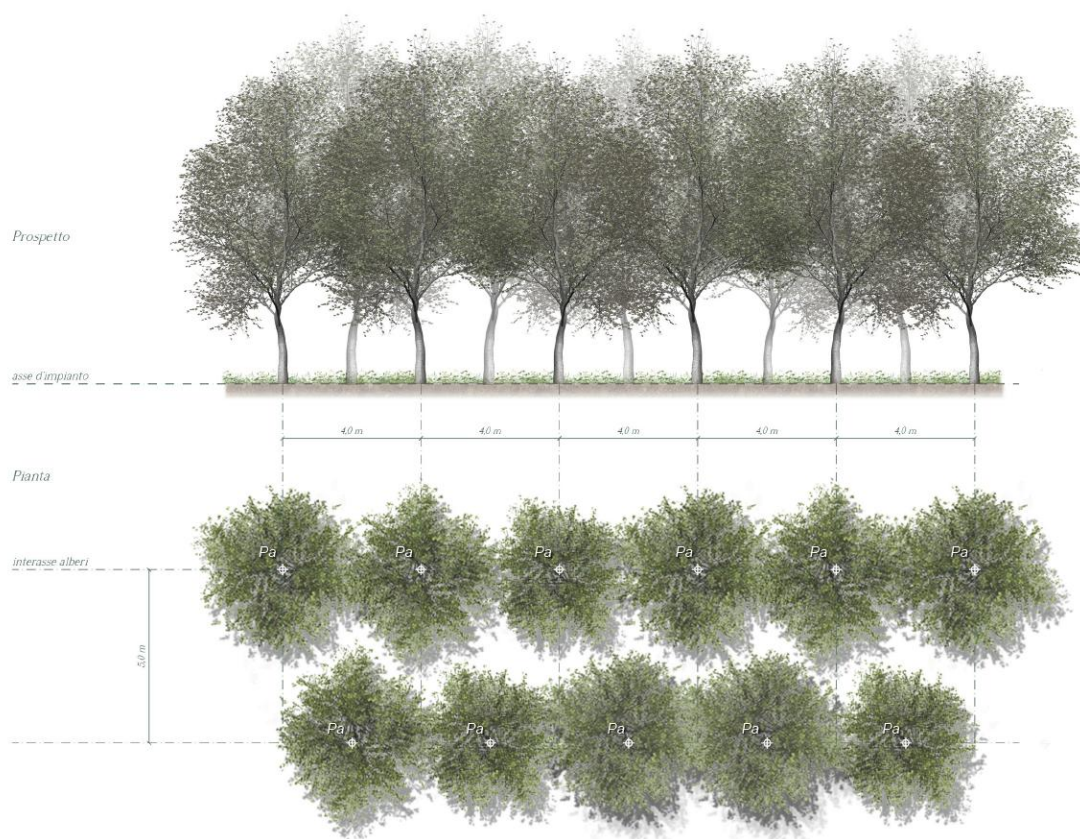


FIGURA 3-21 TIPOLOGIA A FILARE ARBOREO DI MASCHERAMENTO

Tipologia B – Macchia arborea arbustiva

La tipologia B verrà localizzata nelle aree attualmente prive di vegetazione o molto povere.

Nella struttura degli impianti si prevede l'utilizzo di specie arbustive autoctone con caratteristiche di rusticità-naturalità; si è scelto come sottocriterio progettuale quello dell'utilizzo di piante a foglia maggiormente persistente (fra queste il ligustro che in climi temperati tende a conservare le foglie almeno fino all'emissione delle nuove) in modo da privilegiare gli effetti mitigativi di mascheramento visivo e di cattura delle polveri anche per i periodi autunnali.

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di 4 specie arbustive (sambuco, lantana, pallon di maggio e sanguinello) e 4 specie arboree (farnia, acero campestre, carpino nero e pioppo bianco).

Le specie, tutte appartenenti alla flora autoctona, verranno messe a dimora con passo di 2 m per ottenere un impianto denso che possa nel breve periodo creare un elemento di mitigazione continuo.

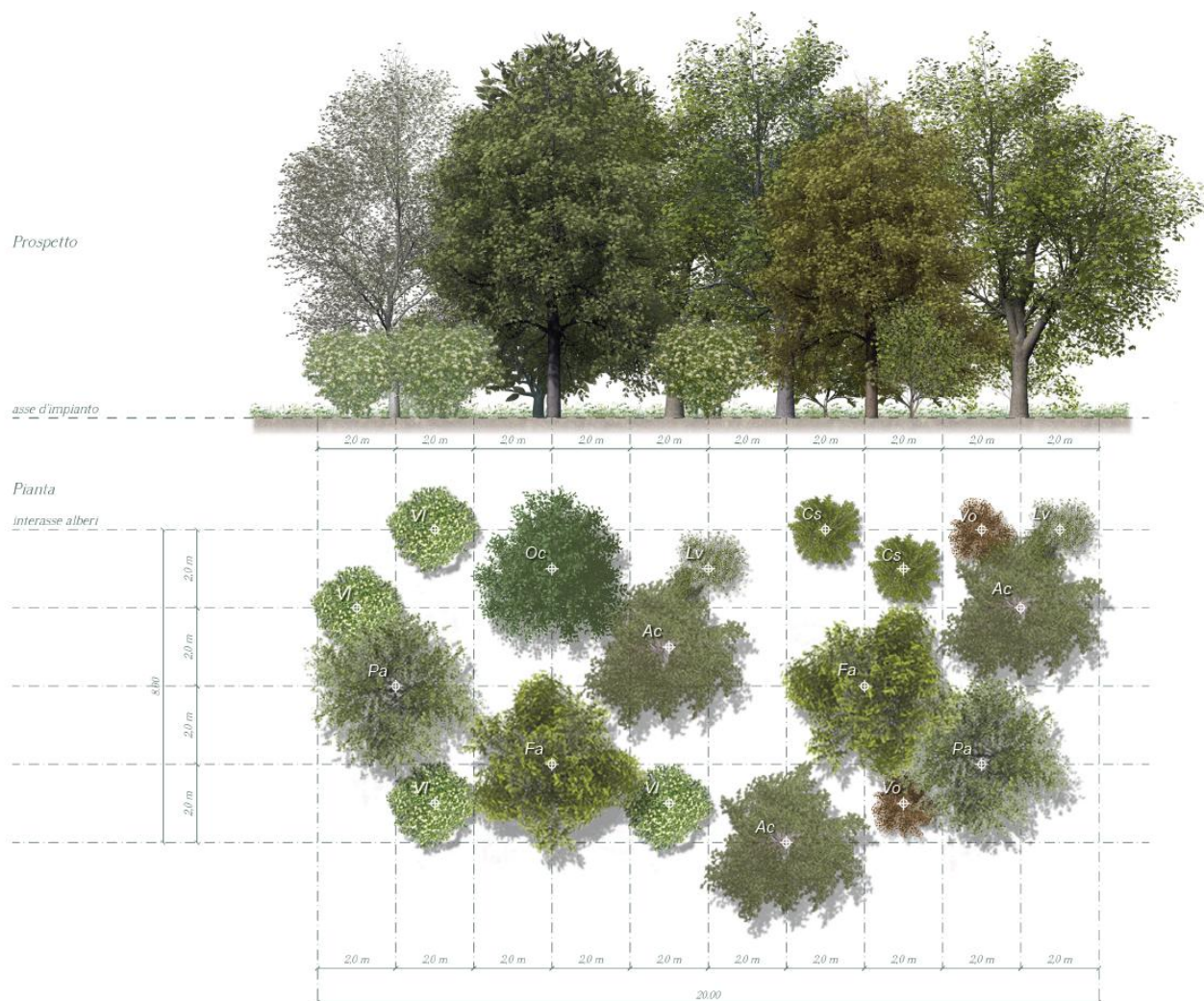
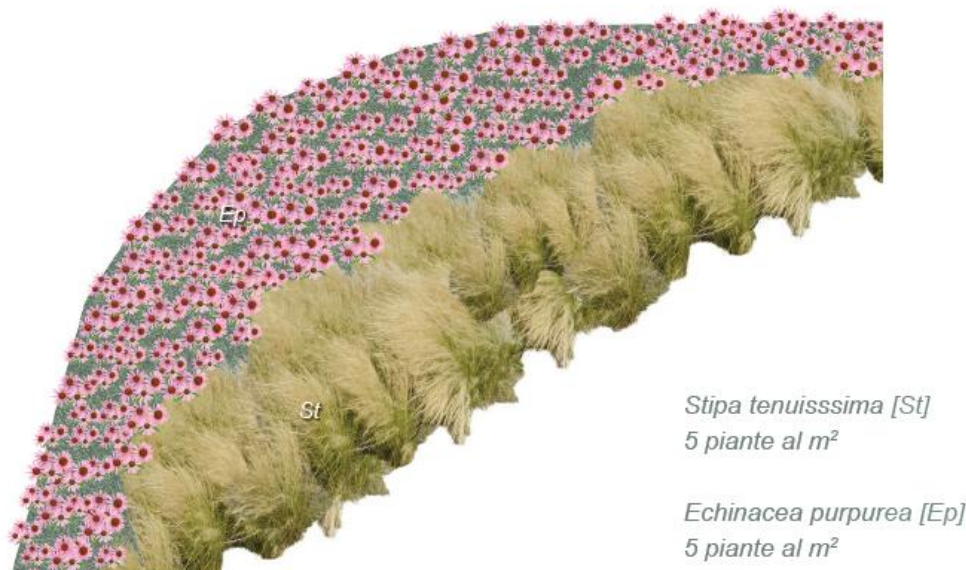


FIGURA 3-22 TIPOLOGIA B MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA

Tipologia C – Siepe fiorita di inserimento paesaggistico

Questa tipologia svolge una funzione di inserimento paesaggistico della viabilità sul lato prospiciente le attività commerciali a fianco della nuova rotatoria R2. In relazione alla presenza di numerose linee di sottoservizi e della presenza della linea di TERNA si è preferito indirizzare la scelta verso piante perenni fiorite al fine di contenere le interferenze.

Pianta



Tipologia D – Potenziamento della vegetazione esistente

Non è previsto un sesto specifico per la tipologia, ma si prevede di agire puntualmente, attraverso la messa a dimora di piante singole nei punti in cui il sito lo consente in termini di condizioni fisiche e spaziali. La puntuale definizione di tali piantumazioni sarà definita in fase di progetto esecutivo.

In questa fase è stata definita la lista delle specie che potrebbero essere impiegate in termini di analogia con l'esistente e nel rispetto delle considerazioni e dei criteri definiti all'inizio del paragrafo (rusticità e selvicoltura naturalistica). Di seguito si riporta l'elenco delle specie.

Alberi:

- Acero campestre (*Acer campestre*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Pioppo bianco (*Quercus robur*)
- Frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia*)
- Pioppo bianco (*Populus alba*)

Arbusti:

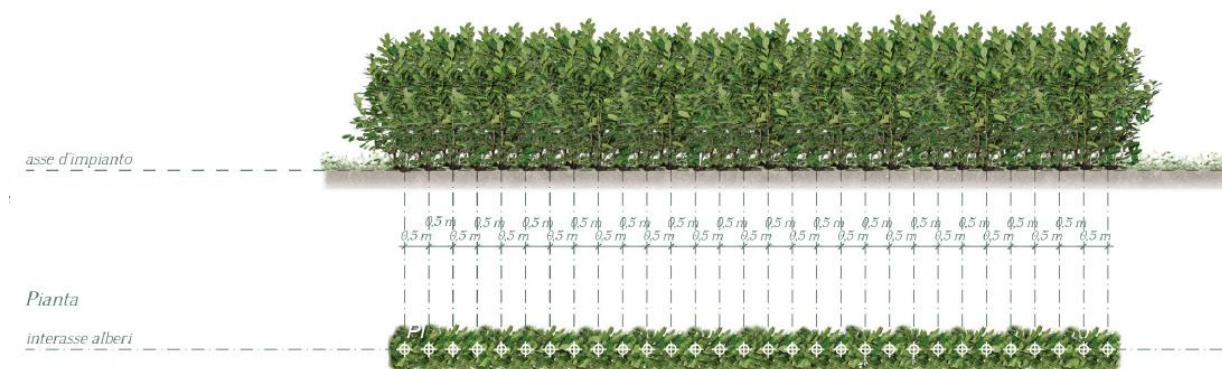
- Lantana (*Viburnum lantana*)
- Ligustro (*Ligustrum vulgare*)
- Sanguinello (*Cornus sanguinea*)
- Pallon di maggio (*Viburnum opulus*)

Tipologia E – Siepe verde

Il presente intervento è previsto tra le carreggiate dello svincolo ed in uscita dall'autostrada.

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di 1 specie arbustiva collocate in linea con passo di 0,5 m per ottenere un impianto denso che possa nel breve periodo creare un elemento di mitigazione continuo.

Prospetto



Tipologia F – Inserimento paesaggistico della rotatoria

Si propone un intervento scenografico tramite l'utilizzo di arbusti con fioriture particolari come l'albero della nebbia (*Cotinus coggygia*) e diverse specie fiorite con diversi colori e portamenti.

Pianta



Cotinus coggygia [Cc]
file 1x1 m

Helenium [H]
5 piante al m²

Salvia nemorosa [Sn]
5 piante al m²

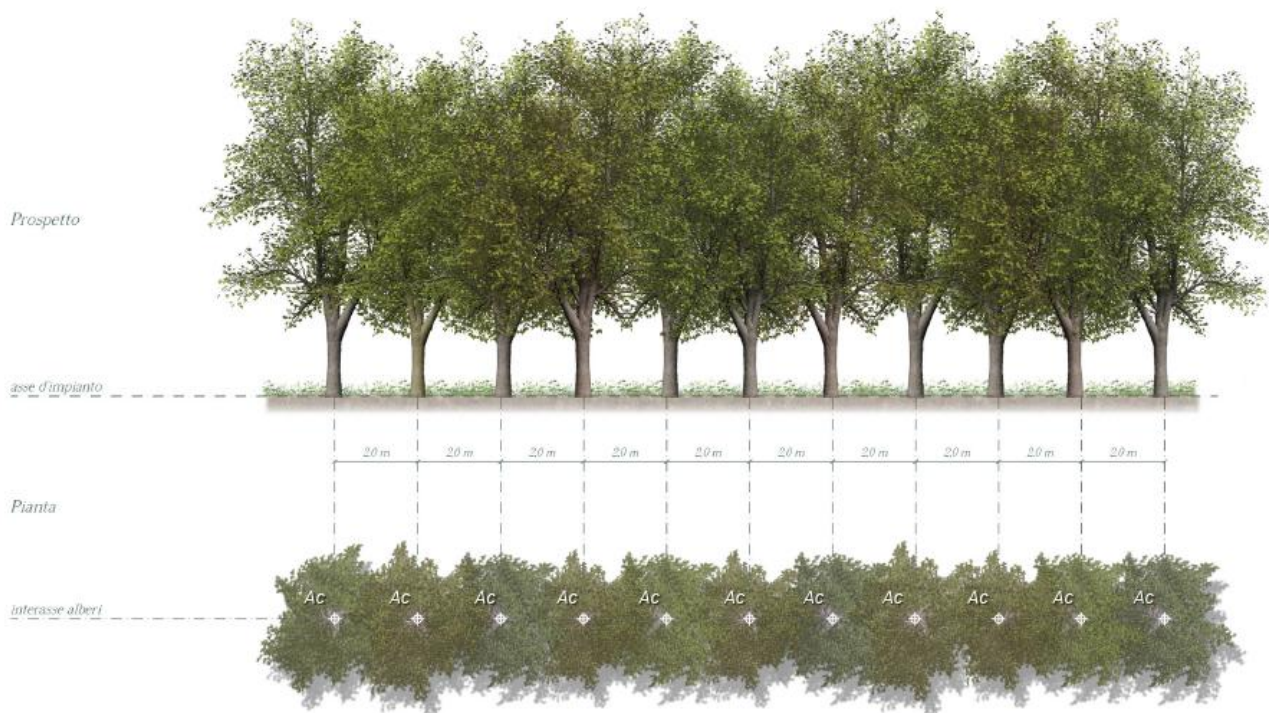
Achillea millefolium [Am]
7 piante al m²

Sezione



Tipologia G – Filare arboreo del parcheggio scambiatore nord

Con la presente tipologia si prevede di riqualificare le piantumazioni attualmente presenti nel parcheggio scambiatore nord, con l'utilizzo di piante d'acero campestre tra quelle migliori per l'utilizzo nei parcheggi, come indicato dal Regolamento del Verde comunale.



Tipologia I - Prato polifita

La tipologia prevede la creazione di formazioni prative stabili su superfici piane o inclinate (rilevati stradali), consistenti in un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura del suolo riducendo i rischi di dilavamento, erosione, perdita di fertilità e destrutturazione del suolo. La realizzazione di superfici a prato polifita permanente verrà eseguita mediante l'utilizzo di miscugli di leguminose (*Fabaceae*), che garantiranno l'accumulo di azoto, e graminacee (*Poaceae*) che presentano una buona velocità d'insediamento e persistenza.



Specie erbaceee e percentuale in peso

- Coda di volpe	(<i>Alopecurus pratensis</i>)	5%
- Erba fienarola	(<i>Poa pratensis</i>)	5%
- Fienarola moniliforme	(<i>Poa sylvicola</i>)	10%
- Festuca	(<i>Festuca arundinacea</i>)	10%
- Festuca dei prati	(<i>Festuca pratensis</i>)	10%
- Loiessa	(<i>Lolium multiflorum</i>)	10%
- Loglio comune	(<i>Lolium perenne</i>)	10%
- Ginestrino comune	(<i>Lotus corniculatus</i>)	5%
- Trifoglio campestre	(<i>Trifolium campestre</i>)	10%
- Trifoglio pratense	(<i>Trifolium pratense</i>)	10%
- Trifoglio ladino	(<i>Trifolium repens</i>)	10%
- Veccia comune	(<i>Vicia sativa</i>)	5%

A seguire si riportano alcune immagini esemplificative dell'inserimento paesaggistico finale dell'opera in progetto.



FIGURA 3-23 INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA. VISTA DA SUD EST



FIGURA 3-24 INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA. VISTA DA SUD OVEST



FIGURA 3-25 INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA. VISTA DA NORD EST

3.5.2. Interventi di mitigazione del rischio archeologico

In ragione di quanto esposto nel precedente paragrafo 2.2.4, non si prevedono interventi mitigativi in merito alla componente archeologica. Eventuali accorgimenti in merito, potranno essere definiti nelle successive fasi progettuali.

3.5.3. Interventi di mitigazione dell'ambiente idrico

In relazione all'ambiente idrico si può sostenere, con riferimento all'analisi del contesto territoriale e della pianificazione idrologica-idraulica di settore, che non si registra un aumento del rischio idraulico dovuto alla nuova configurazione del nodo viabilistico di progetto. L'intervento, infatti, propone una rimodellazione dell'attuale svincolo senza tuttavia intervenire dal punto di vista morfologico con nuovi rilevati che possano incidere sul deflusso delle acque meteoriche. Non sono previsti interventi di mitigazione.

In relazione al drenaggio delle acque meteoriche si è verificato che l'area è soggetta ad un modesto aumento di impermeabilizzazione concentrato nel bacino centrale compreso tra il rilevato della SS343 "Asolana" e il ramo di svincolo sul lato est dell'ambito di intervento; in tale bacino aumenta la pavimentazione impermeabile mentre nei bacini limitrofi, Ovest ed Est2, si ha una riduzione di pavimentato con aumento di permeabilità.

Al fine di mitigare l'aumento di impermeabilizzazione del suolo, che, come noto, produce un aumento di portate riversate al recettore, si è prevista un'opera di mitigazione costituita da un sistema di laminazione delle portate in rispetto dell'invarianza idraulica realizzato con sovradimensionamento delle tubazioni per ottenere un volume di invaso $W=160mc$.

Inoltre, per mitigare l'impatto derivante dallo sversamento di inquinanti sulla sede stradale si prevede l'adozione di un protocollo di pronto intervento che confida nel supporto di sistemi di ritenuta localizzati in specifici punti della rete di raccolta delle acque così come predisposta o ex novo, o ad integrazione dell'esistente, nell'ambito del progetto.

In particolare, saranno previsti pozzetti attrezzati con paratoie manuali di sezionamento, a monte dell'immissione dei collettori di raccolta nella Fossetta Alta e quanto più prossimi ad essa. Sul lato est, le paratoie attrezzeranno i pozzetti P12, P14 e P16 in stretta adiacenza alla Fossetta Alta; sul fronte ovest, la paratoia sarà localizzata lungo il collettore Φ 80 esistente (a cui è collegata la porzione ovest del sistema, integrato come da progetto) che confluisce a sua volta nella Fossetta al di sotto del rilevato della SS343 Asolana, in posizione adatta ad essere manovrata ed ispezionata. La procedura si completa con la bonifica delle aree che dovessero risultare contaminate (tratti della rete di raccolta delle acque), ovvero con la rimozione di porzioni della pavimentazione stradale eventualmente compromessa, conferendo il materiale a discarica e provvedendo al ripristino della pavimentazione stessa.

4. IPOTESI DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON I SERVIZI E SOTTOSERVIZI ESISTENTI

L'ambito di progetto è caratterizzato da numerosi Pubblici Servizi tra cui è evidente la presenza della linea A.T. gestita da TERNA, che attraversa l'area d'intervento con giacitura sud/est-nord/ovest. Il censimento delle reti è stato condotto attraverso le schede messe a disposizione da iRETI, incrociando i dati con il rilievo dei pozzetti visibili, riscontrando la presenza di:

- Rete fognaria (acque nere)
- Rete fognaria (acque bianche)
- Rete acquedotto
- Rete gas
- Rete elettrica interrata per illuminazione pubblica
- Rete Bassa e Media Tensione
- Rete Media Tensione

Sono poi state cartografate le linee dei sottoservizi relativi alle linee telefoniche e della fibra ottica, acquisite da BT Enia e da alcuni gestori (Openfiber e Wind).

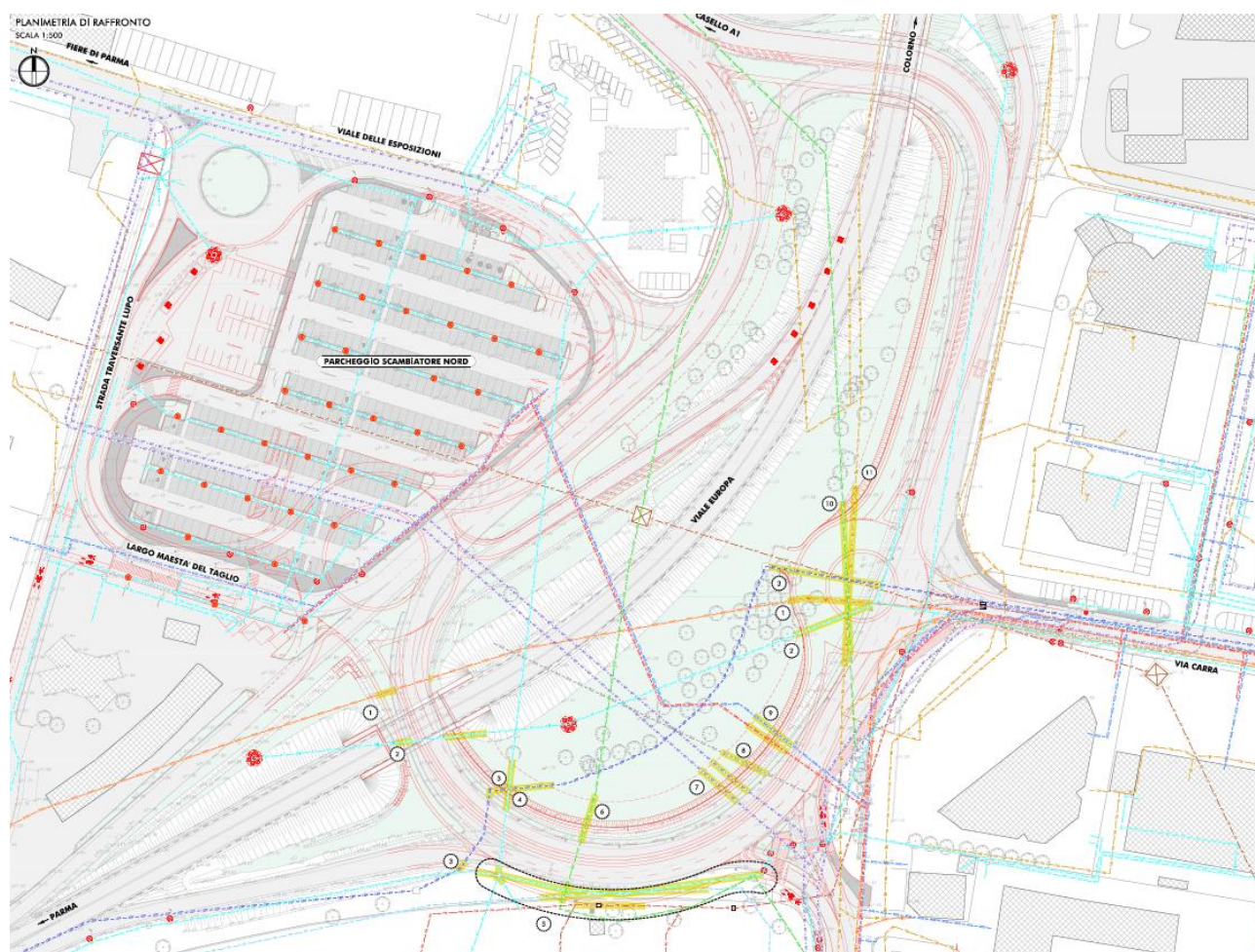


FIGURA 4-1 PLANIMETRIA DELLO STATO DI FATTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI

Nelle successive fasi progettuali dovrà essere verificata con l'ente gestore la posizione plano-altimetrica effettiva delle reti, marcando l'esatta posizione planimetrica e relativa profondità con idonea strumentazione, che sarà successivamente restituita con rilievo topografico.

A seguito di tale accertamento, gli enti gestori potranno procedere, qualora necessario, all'elaborazione del progetto di adeguamento degli attraversamenti stradali che risulteranno effettivamente interferenti e/o non compatibili con le lavorazioni di ampliamento e modifica delle sezioni stradali.

Preme comunque precisare che l'adeguamento dello svincolo non altera l'altimetria delle strade ricadenti all'interno della fascia di rispetto di Terna, non costituendo di fatto variazione delle altezze libere tra i fili e il piano stradale.

Ciò premesso, sull'elaborato PR51.25.A.PFTE.05.INT.PRA.001.R00 PLANIMETRIA DI RAFFRONTO TRA LO STATO DI FATTO E IL PROGETTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI, sono state evidenziate e numerate le porzioni di linee per le quali, in via preliminare, è possibile ipotizzare la necessità di verifica e/o di interventi di adeguamento, tralasciando le porzioni già collocate sotto le sedi stradali che si presume essere già compatibili con il traffico veicolare:

INTERFERENZA 1: relativa alla **rete telefonica di WIND**, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente nei seguenti punti:

- Ramo Sud - tratto 1: in prossimità dell'innesto lato sud nella nuova rotatoria R1 (sez. S5) ;
- Rotatoria R2: in corrispondenza dell'area ricadente nell'attuale area verde di svincolo e su via Carra, di cui si prevede un modesto rialzo (sez. S16).

INTERFERENZA 2: relativa alla **linea elettrica Bassa Tensione** che alimenta le torri faro, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente nei seguenti punti:

- Ramo Sud - tratto 1: in prossimità del cavalcavia di svincolo (sez. S6);
- Rotatoria R2: in corrispondenza dell'area ricadente nell'attuale area verde di svincolo e su via Carra, di cui si prevede un modesto rialzo (sez. S16).

INTERFERENZA 3: relativa alla **fibra ottica gestita da Lepida**, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente nei seguenti punti:

- Ramo Sud - tratto 1: a sud della nuova rotatoria R1 (tra sez. S7 e sez. S8);
- Rotatoria R2: in corrispondenza dell'area ricadente nell'attuale area verde di svincolo e su via Carra, di cui si prevede un modesto rialzo (sez. S16).

INTERFERENZA 4: relativa alla **linea elettrica Bassa Tensione** che attraversa l'area d'intervento con andamento nord-sud, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente nei seguenti punti:

- Ramo Sud - tratto 1: a sud della nuova rotatoria R1 (sez. S8);

INTERFERENZA 5: relativa alle **linee elettrica Bassa Tensione, fognatura bianca e nera, linea Vodafone** adiacenti all'area d'intervento lato sud, nel tratto da sez. S8 a sez. S11.

INTERFERENZA 6: relativa alla **linea telefonica Vodafone**, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente lungo il Ramo Sud - tratto 1: tra sez. S9 e sez. S10;

INTERFERENZA 7: relativa alle **linee elettriche media Tensione** interessate dall'allargamento della sede stradale esistente lungo il Ramo Sud - tratto 1 in corrispondenza della sez. S12;

INTERFERENZA 8: relativa ad una **linea elettrica interrata** interessata dall'allargamento della sede stradale esistente lungo il Ramo Sud - tratto 1 tra sez. S12 e sez. S13;

INTERFERENZA 9: relativa alle **linee acqua potabile e gas** interessate dall'allargamento della sede stradale esistente lungo il Ramo Sud - tratto 1 in corrispondenza della sez. S13;

INTERFERENZA 10: relativa alla **linea telefonica Vodafone**, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente in corrispondenza della rotatoria 2, nell'area ricadente nell'attuale area verde di svincolo e sull'attuale anello di circolazione.

INTERFERENZA 11: relativa alla **linea telefonica Tim**, interessata dall'allargamento della sede stradale esistente in corrispondenza della rotatoria 2, nell'area ricadente nell'attuale area verde di svincolo e sull'attuale anello di circolazione.

5. GESTIONE MATERIALI

Le modalità di gestione materiali rappresentano uno degli aspetti più significativi nella valutazione tecnica, economica ed ambientale delle problematiche inerenti alla riqualifica del nodo stradale nei confronti del suo inserimento nel territorio. Le relative valutazioni sono correlate alla produzione di materiali (scavi) e ai corrispondenti fabbisogni per il completamento delle opere:

- produzione totale dei materiali provenienti dagli scavi e demolizioni;
- fabbisogno di materiali occorrenti per la realizzazione delle nuove porzioni di rilevato;
- fabbisogno di terreno vegetale per la copertura delle scarpate e le isole delle nuove rotatorie;
- fabbisogno di materiali occorrenti per la realizzazione di fondazioni stradali;
- fabbisogni di conglomerati cementizi e bituminosi.

5.1. TIPOLOGIE DI MATERIALI E BILANCIO TERRE

Sulla base della valutazione riguardante le caratteristiche delle porzioni di terreno che saranno interessate dai lavori, la tipologia di materiale proveniente dagli scavi e riutilizzato in sito è il vegetale ottenuto dalle attività di scotico. Nel seguito sono descritte le tipologie di materiali inerti necessari per la realizzazione dell'opera. Non vengono presi in considerazione gli inerti necessari per la produzione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi in quanto i prodotti finiti verranno forniti direttamente da impianti distribuiti sul territorio. Nella successiva tabella si propone il riepilogo inerente alla possibilità di riutilizzo dei materiali di scavo, confrontando disponibilità e fabbisogni.

SCAVI	Sup.	H	V
	m ²	m	m ³
Allargamento	2.673,06	0,65	1.737,49
Bonifica	2340,31	0,40	936,12
Fondazioni segnali	10	7,41	74,10
Opere idrauliche	-	-	836,50
a) TOTALE			3.584,21
DEMOLIZIONI (a impianti di recupero)	Sup.	H	V
	m ²	m	m ³
Fresatura pavimentazioni	-	-	1.785,40
Demolizione elementi marginali	-	-	321,65
b) TOTALE			2.107,05
FABBISOGNI	Sup.	H	V
	m ²	m	m ³
Arginello	252,82	1,50	379,23
Isole rotatorie	1020,5	1,00	1.020,50
Aree verdi	964	0,4	385,60
c) TOTALE			1.785,33
ESUBERI	d)=a)-c)	TOTALE	1.798,88

TABELLA 5-1 – BILANCIO MATERIALI

5.1.1. Inerti da rilevato

Si tratta dei materiali inerti necessari per realizzare le modeste porzioni di rilevato previsti nel Progetto. Tali materiali, la cui curva granulometrica deve rispondere a precise norme, possono essere costituiti da ghiaie tout-venant o da inerti da frantumazione. A tale proposito la UNI 11531-1 (criteri EN 14688) precisa che, come materiale per sottofondi stradali, può essere impiegato il materiale di scavo o di riporto che abbia subito o meno un idoneo processo di miglioramento. Gli inerti da frantumazione (derivanti dagli scavi), rientrano nella categoria delle terre stabilizzate non corrette di Tipo II.

Infatti, per tale tipo si intendono terre in cui l'aggregato grosso e medio è costituito da elementi teneri che per effetto del costipamento si frantumano assumendo, dopo la posa in opera un aspetto granulometrico completamente diverso da quello iniziale.

Il fabbisogno complessivo di inerti da rilevato è stato stimato pari a circa 1.600 m³.

5.1.2. Inerti per misto stabilizzato

Si tratta di materiali di inerti a granulometria selezionata, con buone caratteristiche di resistenza, da utilizzarsi per la realizzazione delle fondazioni stradali nei tratti in allargamento della carreggiata. Il relativo fabbisogno è pari a circa 2.300 m³.

5.1.3. Terreno vegetale

Il fabbisogno di terreno vegetale per la sistemazione delle rotatorie e delle dune poste in prossimità della viabilità assomma a circa 1.800 m³.

5.1.4. Conglomerati

Con il termine conglomerati si intendono sia quelli cementizi (per le modeste opere in c.a. in opera previste nell'intervento in progetto coincidente con le fondazioni della segnaletica verticale), sia quelli bituminosi, per la realizzazione delle pavimentazioni. Per tali tipologie di materiali si prevedono i seguenti fabbisogni:

- calcestruzzi circa 500 m³;
- pavimentazioni circa 2.700 m³.

I materiali afferenti ai suddetti fabbisogni proverranno dagli impianti presenti nel territorio della provincia di Parma.

5.2. LE CAVE E GLI IMPIANTI DI FORNITURA E CONFERIMENTO

L'analisi per la definizione dei poli estrattivi e di conferimento è stata effettuata adottando i seguenti criteri guida:

- individuazione di poli il più possibile limitrofi al tracciato per la riduzione dei potenziali impatti generati da trasporto;
- individuazione di poli comunque ricompresi nell'ambito territoriale della Provincia di Parma ovvero strettamente limitrofe.

L'ubicazione dei poli individuati, per le differenti tipologie di materiali, è riportata nell'elaborato PR51.25.A.PFTE.04.CNT.CGI.001 "*Corografia dei siti di cava, degli impianti di prima lavorazione, di calcestruzzo e di conglomerato bituminoso*", nei seguenti paragrafi se ne fornisce una puntuale descrizione.

5.2.1. Le cave di fornitura

Per l'individuazione delle cave di prestito si è fatto riferimento al Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (PIAE), di cui è stata adottata la Variante Generale a seguito del Decreto del Presidente della Provincia di Parma n. 35 del 24/09/2024. Rispetto ai poli disponibili sono stati individuati quelli riepilogati nella successiva tabella (distanza media pari a 15.85 km).

Polo	Comune	Distanza ⁶ (km)	Volume disponibile (m ³)
AC-01	Parma – Loc. Fraore	10.0	12.000
AC-02	Noceto – Loc. ghiaie di Mezzo	17.0	74.000
AC-03	Noceto - Loc. La Rampa	18.1	35.000
AC-04	Noceto – Loc. Case Tronchini	18.3	36.000
Totale			157.000

TABELLA 5-2 – AMBITI TERRITORIALI ESTRATTIVI

I volumi disponibili coprono abbondantemente i modesti fabbisogni dell'opera.

5.2.2. I poli di conferimento dei materiali in esubero

Il materiale proveniente dalle attività di scotico (vegetale) potrà essere riutilizzato nell'ambito del cantiere per la realizzazione delle opere a verde (rinverdimenti scarpate, rotatorie e rimodellamenti morfologici). È evidente quindi che in questo caso l'area di utilizzo coincide con l'area di produzione. I materiali in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere, costituiti da un quantitativo modesto pari a complessivi 1.800 m³, saranno invece destinati al conferimento presso siti esterni al cantiere dove potranno essere destinati al riciclo in processi produttivi, in funzione delle caratteristiche degli stessi. Tali caratteristiche, da determinarsi a valle di specifiche campagne di caratterizzazione da predisporre nelle successive fasi progettuali, potranno essere qualificate come:

- terre e rocce da scavo (codice EER 170504), con contenuto di sostanze inquinanti inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alla colonna A Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i..;
- rifiuti non pericolosi.

In ragione di quanto sopra, quindi, è stata effettuata un'indagine, nell'ambito del territorio della provincia di Parma, per individuare i siti potenzialmente in grado di ricevere i suddetti materiali in esubero. Tale indagine, oltre a contatti diretti con i singoli impianti è stata supportata dall'analisi del "*Catasto Rifiuti Sezione Nazionale di ISPRA*". Si evidenzia che, per quanto riguarda la prima tipologia, sono stati individuati potenziali siti in provincia di Reggio Emilia, in prossimità del confine fra le due province. Si precisa che, per quanto riguarda i siti di conferimento (impianti di trattamento rifiuti), all'atto della redazione del presente documento, tuttavia, non è stato possibile ottenere indicazioni complete in merito. Ulteriori eventuali impianti, potranno essere indicati dall'operatore economico individuato per la realizzazione dell'intervento nelle successive fasi progettuali.

⁶ Calcolata rispetto al campo base

Polo	Comune	Distanza ⁷ (km)
CTRS-01	Ambito EN106 – Loc. Calerno – Sant'Ilario d'Enz (RE)	18.9
CTRS-02	Ambito EN008 – Cava Spalletti – Montecchio Emilia (RE)	22.2
Distanza media		20.55

TABELLA 5-3 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI POLI INDIVIDUATI PER IL CONFERIMENTO DEI MATERIALI IN ESUBERO (TRS)

Nella successiva tabella si espone l'elenco dei siti individuati per il conferimento di rifiuti non pericolosi, classificati con un codice alfanumerico e i corrispondenti estremi autorizzativi.

Cod.	Nome	Località	Autorizzazione	Data di rilascio	Validità	Tipologia (EER) di rifiuti per recupero e messa in sicurezza	Capacità totale (t)
RNP-01	Inerti Cavoza srl	Sorbolo-Mezzani (PR)	Autorizzazione unica art. 208 D.Lgs 152/06	19-02-2021	30/07/2030	0301 – 1016 – 1201 – 1501 – 1601 – 1701 – 1702 – 1704 – 1706 – 1708 – 1709 – 1912 – 2001 - 2003	66.900
RNP-02	Sani Rino srl	Felino (PR)	Operazioni di recupero mediante Comunicazione in Procedura semplificata – artt.214-216, D.Lgs n.152-06	12-11-2024	30/06/2026	0104 – 1701 – 1703 – 1705 - 1709	82.000
TOT.							148.900

TABELLA 5-4 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI POLI INDIVIDUATI PER IL CONFERIMENTO DEI MATERIALI IN ESUBERO (RIFIUTI NON PERICOLOSI)

Dalla tabella si evince che i poli individuati hanno una capacità in grado di assorbire gli esuberanti generati dall'intervento in progetto. Nella successiva tabella, invece, si indicano le distanze dei suddetti poli dall'ambito d'intervento.

CONFERIMENTI	
POLO	Distanza (km)
RNP-01 (Sorbolo-Mezzani)	10.0
RNP- 02 (Felino)	23.5
Dist. Media	16.75

TABELLA 5-5 – DISTANZE (*) DEI POLI DI CONFERIMENTO (RIFIUTI NON PERICOLOSI) DALL'AMBITO D'INTERVENTO E VALUTAZIONE DELLA RELATIVA DISTANZA MEDIA
(*) NOTA: LE DISTANZE SONO STATE VALUTATE PRENDENDO COME RIFERIMENTO IL CAMPO BASE

⁷ Calcolata rispetto al campo base

5.2.3. Gli impianti di fornitura dei conglomerati cementizi e bituminosi

L'impostazione del processo di cantierizzazione non prevede la realizzazione di impianti di betonaggio, ovvero di produzione dei conglomerati bituminosi, nell'ambito dei cantieri. **In ragione dei fabbisogni e del contesto ambientale in cui si andrà ad operare, si è preferito non inserire impianti di betonaggio nell'ambito delle aree di cantiere, ma di appoggiarsi al mercato locale considerando la capillare presenza di impianti in grado di coprire i fabbisogni dell'intervento.**

Tale scelta è conseguente della approfondita indagine operata sul territorio della Provincia di Parma in merito alla presenza di tali tipologie di impianti. Le indagini condotte hanno consentito, infatti, di individuare una serie di impianti in grado di coprire i fabbisogni per la realizzazione della nuova tangenziale.

Nelle successive tabelle si riporta il riepilogo degli impianti individuati per la fornitura dei conglomerati cementizi e bituminosi, indicandone anche la relativa distanza dall'ambito d'intervento.

APPROVIGIONAMENTI CALCESTRUZZI	
POLO	Distanza (km)
CLS01 - Unicalcestruzzi spa (Parma)	10.8
CLS02 - Betonrossi spa (Parma)	8.9
CLS03 - Unicalcestruzzi spa (Parma)	14.2
Dist. Media	11.30

APPROVIGIONAMENTI BITUMI	
POLO	Distanza (km)
BIT01 - Scaramuzza Fabrizio srl (Parma)	9.9
BIT02 - Parma Asfalti srl (Sorbolo-Mezzani)	9.5
BIT03 - Bussolati Asfalti srl (Fontevivo)	16.0
BIT04 - S.I.P. spa (Collecchio)	13.4
BIT05 - Emiliana Conglomerati spa (Collecchio)	19.4
Dist. Media	13.64

TABELLA 5-6 – DISTANZE (*) DEGLI IMPIANTI DI FORNITURA CALCESTRUZZI E BITUMI DALL'AMBITO D'INTERVENTO E VALUTAZIONE DELLA RELATIVA DISTANZA MEDIA
(*) NOTA: LE DISTANZE SONO STATE VALUTATE PRENDENDO COME RIFERIMENTO IL CAMPO BASE

6. PIANO DI GESTIONE DEL CANTIERE

il processo di cantierizzazione è stato pianificato in relazione sia all'analisi puntuale delle caratteristiche localizzative, costruttive e dei fabbisogni generati dai lavori di riqualifica del nodo stradale, nonché alla necessità di rispettare le tempistiche realizzative. Tale prospettiva consente di costruire un processo di cantierizzazione informato:

- alla **massima sicurezza ambientale**, in ragione del fatto che il dimensionamento degli interventi di salvaguardia ambientale è elaborato sulla base delle condizioni emissive indotte dal quadro operativo generato dalla sezione temporale più critica nell'ambito del processo realizzativo;
- alla ricerca ed applicazione delle **migliori tecniche operative**, con la finalità di garantire le maggiori condizioni di sicurezza sia per i potenziali ricettori interferiti dalle azioni di cantiere, sia per le maestranze e gli operatori stessi.

6.1. TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE DELLE OPERE

Circa le modalità per la gestione dei lavori e per la riduzione degli impatti durante la fase realizzativa dell'opera si è tenuto conto delle peculiarità delle aree ove è inserito il nodo infrastrutturale oggetto d'intervento e del relativo ambito territoriale ed ambientale. L'opera presenta come elemento caratterizzante la riqualifica di un complesso nodo stradale ottenuto attraverso ampliamenti di carreggiata e nuove rotatorie che, unitamente al rifacimento della pavimentazione, costituiscono le attività cardine e che condizionano maggiormente la durata dei lavori.

6.1.1. Il cronoprogramma dei lavori

La sequenza realizzativa, quindi, tiene in considerazione tutti gli aspetti ed i vincoli presentati e sono dettagliati nel cronoprogramma sviluppato nella presente fase progettuale (elab. PR51.25.A.PFTE.10.ECO.CRP.001). La sequenza operativa è stata strutturata al fine di:

- prevedere un processo realizzativo senza soluzione di continuità (condizioni emissive potenzialmente più critiche);
- assicurare piena efficienza e compatibilità di tutte le tipologie di lavorazioni (realizzazione dei manufatti idraulici, dei movimenti terra e della stesa delle pavimentazioni);
- garantire l'efficacia delle opere di mitigazione previste in progetto.

Nella successiva figura si riporta una rappresentazione semplificata del cronoprogramma, per agevolarne la lettura nel presente documento relazionale, in cui si evidenziano le macroattività.

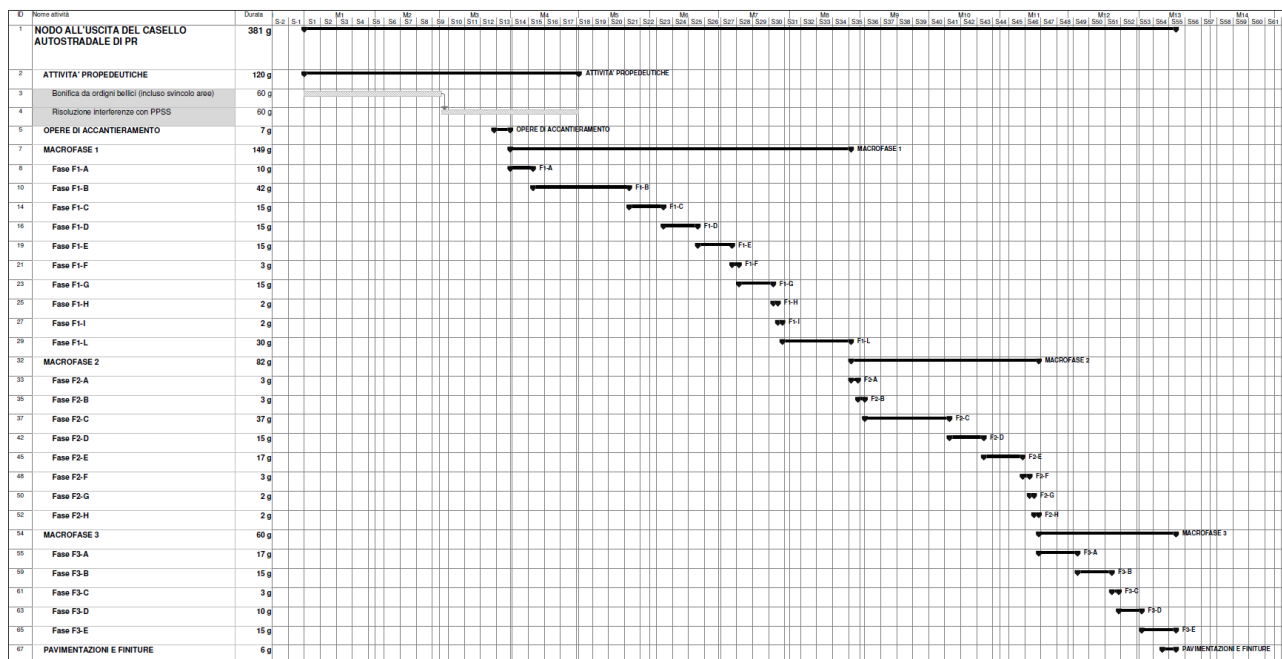


FIGURA 6-1 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI (ESTRATTO DALL'ELAB. PR51.25.A.PFTE.10.ECO.CRP.001)

Dalla lettura del cronoprogramma si possono evidenziare le seguenti principali considerazioni:

- la durata complessiva dei lavori è di **381 giorni naturali consecutivi** (12 mesi e venti giorni circa), includendo le Attività Propedeutiche, afferenti alla bonifica da ordigni bellici e alla risoluzione delle interferenze con PPSS;
- la sequenza operativa per l'esecuzione dei lavori prevede **3 macrofasi** in cui, adeguando di volta in volta l'ingombro del cantiere, è possibile conservare in esercizio il traffico nell'ambito del nodo stradale;
- le 3 macrofasi, al fine di garantire i corretti standard di sicurezza per il traffico in esercizio, si prevedono sostanzialmente sequenziali.

6.1.2. Macrofasi realizzative – Sequenza operativa

Rispetto alla sequenza operativa esposta nel diagramma precedente sono state individuate le seguenti macrofasi operative:

- attività propedeutiche ed opere di accantieramento** (della durata di circa 120 gnc), parzialmente sovrapposte alle attività della macrofase 1 di cui al punto seguente;
- la **macrofase 1** (della durata di circa 149 gnc), che porta al completamento di parte della rotatoria "R1" e della viabilità di collegamento sul lato ovest del parcheggio con la stessa;
- la **macrofase 2** (della durata di circa 82 gnc), che porta al completamento delle due rotatorie e della viabilità di collegamento fra le stesse, inclusi i raccordi con Viale Europa e via S. Leonardo;
- la **macrofase 3** (della durata di circa 60 gnc), che coincide con il completamento dei lavori di riqualifica del nodo stradale. Al termine di tale macrofase si prevedono anche le attività di: dismissione del Campo Base e relativo completamento del parcheggio, completamento della pavimentazione (stesa dello strato di usura) e segnaletica orizzontale.

6.2. AREE DI CANTIERE

Al fine di ottimizzare la risoluzione delle specifiche problematiche produttive connesse alla fase esecutiva delle opere, si prevede la realizzazione di 2 tipologie di aree di cantiere:

- **area di cantiere fissa** (installata all'inizio delle lavorazioni), con la seguente organizzazione funzionale:
 - cantiere logistico Campo Base (CB). In essa trovano ubicazione sia le funzioni logistiche legate al servizio delle maestranze, che funzioni di carattere operativo, quali quelle di coordinamento, di direzione lavori, ovvero deposito attrezzature. Nell'area, quindi, sono ubicati sia edifici destinati alla logistica di cantiere, come: spogliatoi, infermeria, ecc., sia strutture più strettamente legate alle attività produttive: uffici e depositi materiali;
- apprestamenti di cantiere a servizio del **fronte mobile dei lavori**, sono aree predisposte all'inizio della realizzazione delle singole parti d'opera lungo il sedime di progetto. In particolare, si prevedono le seguenti aree:
 - aree destinate alla realizzazione degli allargamenti stradali di progetto e delle nuove rotatorie.

L'ubicazione dell'area di cantiere è rappresentata graficamente nell'elaborato PR51.25.A.PFTE.04.CNT.LAY.001. Nell'elaborato PR51.25.A.PFTE.04.CNT.PPG.002, invece, sono indicati i percorsi utilizzati dai mezzi d'opera che si rapportheranno in modo sinergico, attraverso la rete delle viabilità esistenti, sia all'area di cantiere fissa che al fronte mobile dei lavori, ovvero dove si concretizzerà la produzione e l'operatività più propriamente esecutiva dell'intervento.

6.2.1. Cantiere logistico Campo Base "CB"

Gli obiettivi che il presente PFTE persegue, con le puntuali scelte operate per l'ubicazione della presente tipologia di cantiere, sono:

- garantire ingombri compatibili con la realizzazione delle opere in progetto. La configurazione proposta consente di realizzare le opere in progetto senza soluzione di continuità temporale (condizione potenzialmente più gravosa in termini ambientali);
- semplificare le tipologie di attività da prevedersi all'interno dell'area di cantiere. La scelta di operare con forniture di calcestruzzo e conglomerati bituminosi attraverso il mercato locale, consente di riservare maggiori spazi alle attrezzature per la logistica del cantiere;
- agevolare l'accessibilità ed i relativi percorsi per chi, dall'esterno, ha necessità di accedere all'area del cantiere Base. La posizione del campo base, infatti, ubicata in una porzione del parcheggio esistente, rende immediati i collegamenti da/per le differenti aree operative previste, riducendo al minimo le interferenze fra i mezzi di cantiere ed il traffico veicolare in esercizio;
- garantire elevati standard di sicurezza per gli operatori che si trovano a lavorare all'interno dell'area di cantiere.

Il Campo Base presenta un'estensione di circa 1.060 m². È stato dimensionato prevedendo gli spazi indispensabili da destinarsi alla logistica del cantiere, in quanto la maggior parte degli approvvigionamenti provenienti dall'esterno (materiali inerti e/o materiali da costruzione) potranno essere forniti di volta in volta direttamente in corrispondenza delle aree operative predisposte lungo il fronte mobile dei lavori. Come riportato sul corrispondente elaborato grafico (vedasi anche successiva figura), nella presente area sono collocati gli edifici legati alla funzione logistica (spogliatoi, infermeria, ecc.) ed operativa (uffici per impresa esecutrice, direzione lavori, magazzino, ecc.).

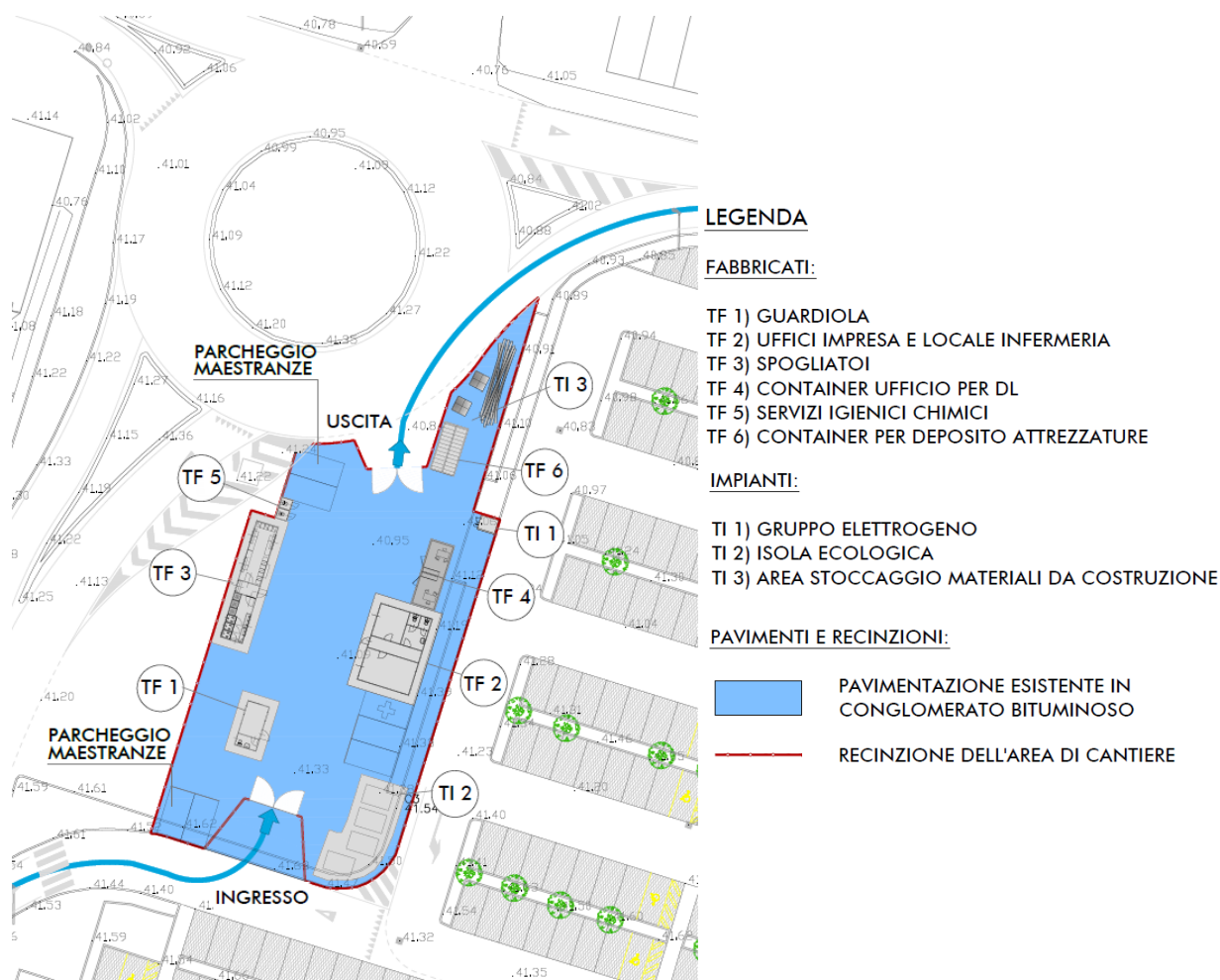


FIGURA 6-2 – LAY-OUT CAMPO BASE CB (ESTRATTO DALL'ELAB. PR51.25.A.PFTE.04.CNT.LAY.001)

Dal calcolo uomini/giorno si prevede la **presenza media in cantiere di 10 uomini**. Non sono previsti impianti di confezionamento conglomerati cementizi, bituminosi o di prefabbricazione. Il cantiere è localizzato in una porzione nord-ovest del parcheggio scambiatore esistente (area destinata attualmente al parcheggio mezzi pesanti), in adiacenza alla rotatoria posta all'intersezione di Viale delle Esposizioni. È delimitato:

- ad est e a sud dai percorsi interni dell'attuale parcheggio scambiatore;
- ad ovest da una porzione di area destinata a parcheggio mezzi pesanti;
- a nord dalla rotatoria posta all'intersezione fra via Maestà del Taglio e Viale delle Esposizioni.

Per quanto riguarda l'accessibilità all'area di cantiere si precisa che questa sarà garantita dall'esistente sistema di accesso all'esistente parcheggio scambiatore (la citata via Maestà del Taglio), creando un sistema a senso unico, che prevede l'uscita dei mezzi dall'area di cantiere direttamente sull'esistente rotatoria in corrispondenza dell'intersezione con Viale delle Esposizioni.

L'area è divisa sostanzialmente in due parti:

- una prettamente logistica (la porzione più a sud) dove sono ubicate le strutture a servizio delle maestranze;
- una prettamente operativa (la porzione più a nord) dove sono ubicati, magazzino (container) e stoccaggio materiali da costruzione, ecc.

Il cantiere è dotato di un accesso dall'esistente parcheggio scambiatore (attraverso via Maestà del Taglio), mentre l'uscita è ubicata sul lato nord del cantiere (circolazione a senso unico al suo interno) direttamente sulla rotatoria esistente.

Tali accesso/uscita sono opportunamente sagomati con spazi che possono ospitare i mezzi operativi in attesa di completare le corrispondenti manovre di ingresso/uscita senza intralciare il traffico in esercizio. Le strutture fisse previste, quindi, sono:

- TF1) guardiola;
- TF2) uffici impresa e locale infermeria;
- TF3) spogliatoi per maestranze;
- TF4) container ufficio per DL;
- TF5) servizi igienici chimici;
- TF6) container per deposito attrezzature/magazzino.

Oltre a quanto sopra si prevede l'allestimento delle seguenti tipologie di impianti:

- TI1) gruppo elettrogeno;
- TI2) isola ecologica;
- TI3) area stoccaggio materiali da costruzione.

Nel Campo Base, infine, sono previsti anche alcuni spazi per il parcheggio dei veicoli delle maestranze e dei dipendenti dell'impresa esecutrice, ovvero della Direzione Lavori, che graviteranno sull'area durante le lavorazioni.

L'area è già attualmente asfaltata e dotata delle opportune infrastrutture di sottoservizi (rete elettrica, dati, acquedotto, smaltimento acque di piattaforma e reflui) a cui potranno essere effettuati gli opportuni allacci per le esigenze del cantiere stesso.

6.2.2. Fronte mobile dei lavori

L'organizzazione del cantiere è stata studiata al fine di limitare il più possibile i potenziali impatti ed i disagi agli utenti delle strade attualmente in esercizio ed interferenti con il sedime di progetto.

Le aree di cantiere che caratterizzeranno il fronte di avanzamento, avranno caratteristiche (dimensionali e funzionali) variabili in funzione della particolare attività eseguita. Tali aree, coincidenti con il sedime di progetto dell'intervento, pertanto, si modificheranno temporalmente durante l'esecuzione dei lavori. In particolare:

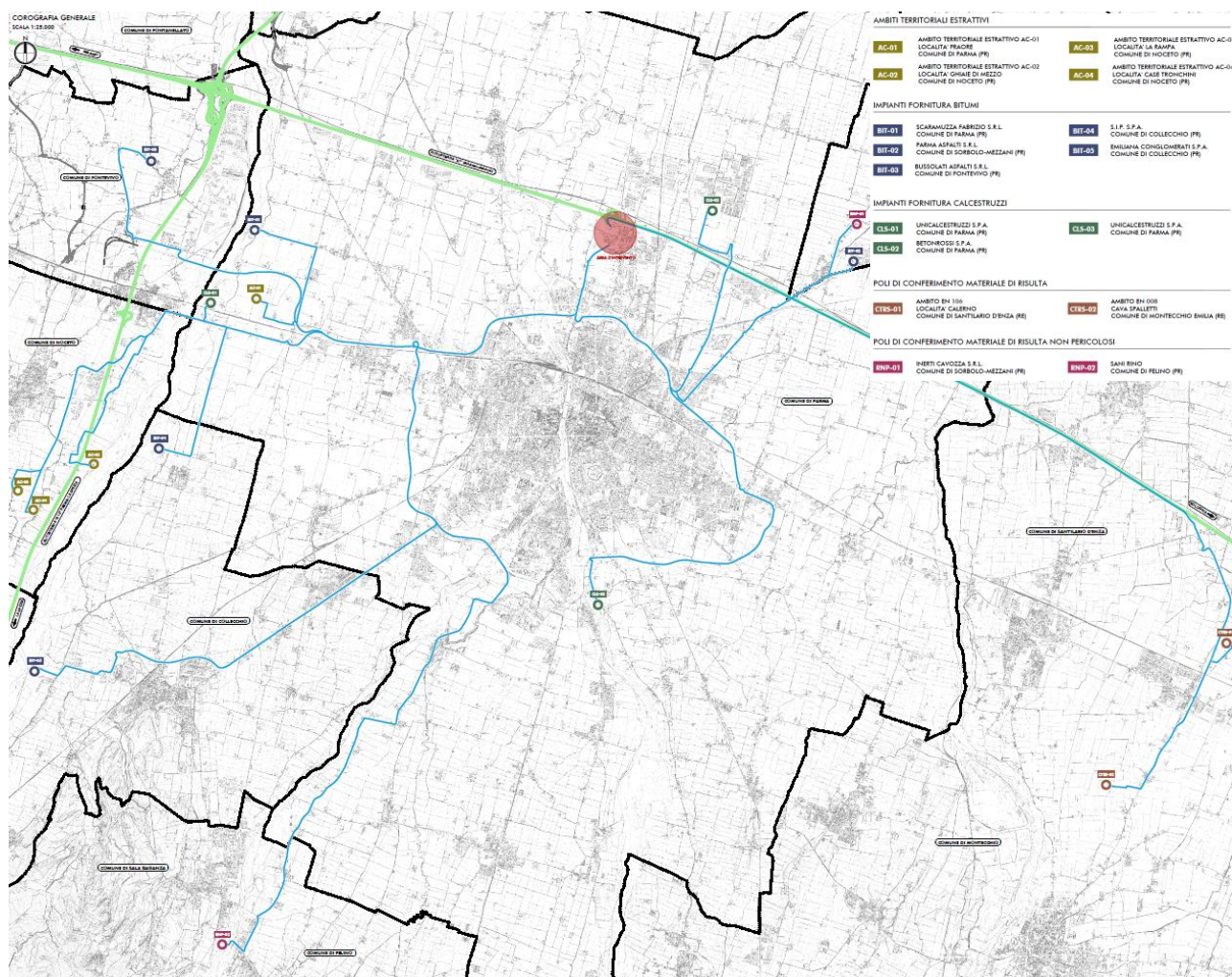
- le aree operative predisposte lungo il fronte mobile dei lavori (vedasi precedente capitolo con la descrizione delle macrofasi operative) consentiranno di garantire sempre l'esercizio delle viabilità esistenti, attraverso semplici riduzioni di carreggiata o, in alternativa, brevi deviazioni;
- il sedime di occupazione verrà utilizzato, durante la macrofase operativa, dai mezzi di cantiere e dai mezzi connessi all'approvvigionamento/conferimento di inerti e/o materiali da costruzione.

6.3. PIANO DEI TRASPORTI IN FASE DI CANTIERE

L'approfondimento operato nella presente fase progettuale ha consentito di individuare le realtà produttive del territorio al fine di garantire l'approvvigionamento dei materiali necessari al completamento delle opere di progetto. In ragione di ciò sono stati individuati:

- siti per il conferimento dei materiali inerti di risulta;
- cave per la fornitura di inerti;
- poli per la fornitura di conglomerati cementizi;
- poli per la fornitura di conglomerati bituminosi.

L'ubicazione territoriale dei suddetti poli è rappresentata nell'elaborato PR51.25.A.PFTE.04.CNT.CGI.001. Nella successiva figura si riporta uno stralcio del suddetto elaborato, rappresentativo del sistema di viabilità individuato in prossimità dell'area d'intervento.



**FIGURA 6-3 COROGRAFIA CON INDICAZIONI DEI PERCORSI DI CANTIERE
(ESTRATTO DALL'ELAB. PR51.25.A.PFTE.04.CNT.CGI.001)**

Lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie, nella fase realizzativa dell'opera, nonché la definizione delle modalità temporali di spostamento e la relativa frequenza dei mezzi operativi, assumono un'importanza rilevante non solo per l'organizzazione logistica dei lavori, ma anche nei riguardi delle componenti ambientali. La pianificazione del piano dei trasporti, pertanto, è stata elaborata basandosi:

- su un'attenta valutazione dei fabbisogni di materie generati da ogni singola fase operativa;
- sulle caratteristiche della viabilità locale;
- sulla localizzazione dei poli di fornitura/conferimento rispetto ai tratti operativi di pertinenza.

L'insieme di questi fattori ha permesso di individuare i percorsi più adatti mirati a ridurre le interferenze tra cantieri e viabilità esistente, arrivando a fornire, così, un criterio oggettivo di economicità e di salvaguardia ambientale.

6.3.1. Viabilità ordinaria

A seguito della campagna di sopralluoghi ed indagini effettuate, nella presente fase progettuale è stato possibile individuare le viabilità che saranno utilizzate dai mezzi operativi durante la fase di cantiere, operando specifiche valutazioni per quanto riguarda l'impiego delle viabilità principali, locali secondarie.

Non si registra, invece, la necessità di creare specifiche piste di cantiere in ragione della tipologia di interventi previsti. In sintesi, le principali viabilità individuate durante il processo costruttivo delle opere di progetto sono:

- il sedime delle attuali tangenziali della città di Parma (nord e sud), SS9, SP72, SS62, SP56, SS357, SP11, tangenziale di Noceto, autostrada A1 e Viale Europa. Tali percorsi sono essenzialmente quelli coincidenti con le viabilità destinate a collegare l'area d'intervento con i poli di fornitura/deposito definitivo dei materiali inerti. Si precisa altresì che nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione a limitare il transito dei veicoli pesanti all'interno dei centri abitati, ovvero aree sensibili dal punto di vista paesaggistico/ambientale;
- l'attuale viabilità dell'area del casello, incluso l'esistente parcheggio scambiatore. Tali percorsi saranno utilizzati principalmente per collegare la viabilità esistente con l'area di cantiere fissa e con il fronte mobile di avanzamento dei lavori (vedasi anche successiva figura).

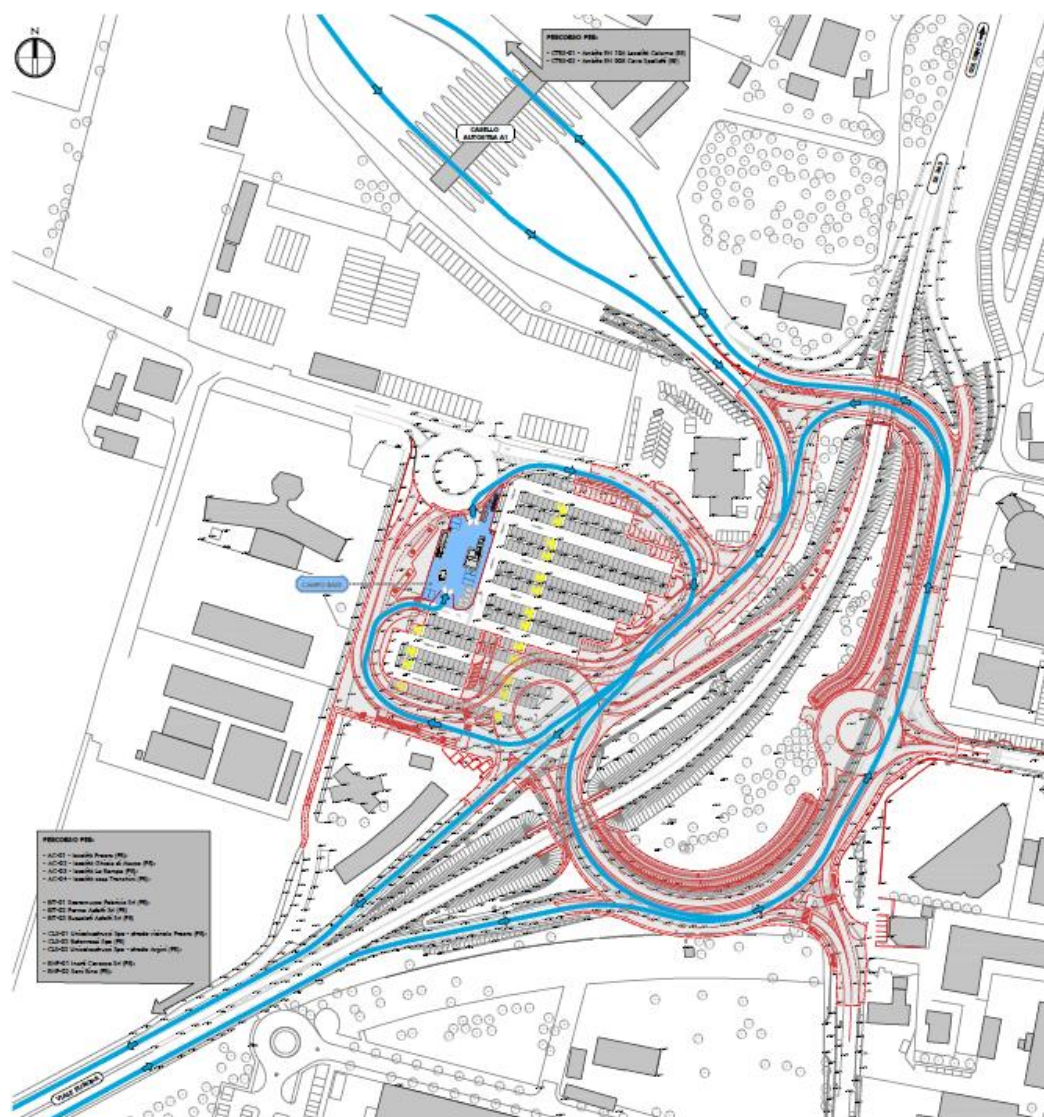


FIGURA 6-4 PLANIMETRIA GENERALE DI CANTIERE CON INDICAZIONE DEI PERCORSI PER L'ACCESSO AL CAMPO BASE E AL FRONTE LAVORI (ESTRATTO DALL'ELAB. PR51.25.A.PFTE.04.CNT.PPG.002)

Nella successiva tabella si elencano le principali viabilità ordinarie interessate per i suddetti collegamenti dell'area d'intervento con i siti di cava e di deposito definitivo dei materiali inerti provenienti dagli scavi, ovvero con gli impianti di fornitura dei conglomerati cementizi e bituminosi.

N°	Nome viabilità	Funzione
1	Viale Europa	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura materiali inerti;
2	Tangenziale Nord	collegamento aree d'intervento con poli di conferimento materiali inerti;
3	Autostrada A1	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura conglomerati cementizi;
4	Tangenziale Sud	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura conglomerati bituminosi.
5	S.S.9	collegamento aree d'intervento con poli di conferimento materiali inerti;
6	S.S.62	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura conglomerati cementizi;
7	S.P.72	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura conglomerati bituminosi.
8	S.P.56	collegamento aree d'intervento con poli di conferimento materiali inerti.
9	S.S.357	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura materiali inerti.
10	S.P.11 S.P.49	collegamento aree d'intervento con poli di fornitura conglomerati bituminosi.

**TABELLA 6-1 - SINTESI DELLE CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE VIABILITÀ ORDINARIE
UTILIZZATE DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE**

7. MISURE DI MANUTENZIONE

Le misure di manutenzione degli interventi infrastrutturali comprendono attività di manutenzione ordinaria (come pulizia, chiusura di buche, riparazione della segnaletica) e straordinaria (rifacimento della pavimentazione, riqualifica di scarpate, installazione di nuove barriere) volte a garantire la sicurezza e la funzionalità delle infrastrutture stradali.

La gestione di tali interventi spetta agli enti proprietari delle strade che devono pianificare, eseguire e controllare le attività attraverso appositi piani di manutenzione; a tal proposito è stata elaborata la planimetria delle competenze gestionali al fine di individuare i limiti di competenza del Comune di Parma, di Autostrade per l'Italia e di ANAS, PR51.25.A.PFTE.09.GES.PPG.001.R00 PLANIMETRIA DI PROGETTO CON INDICAZIONE DELLE COMPETENZE GESTIONALI e a cui si rimanda per gli eventuali approfondimenti.

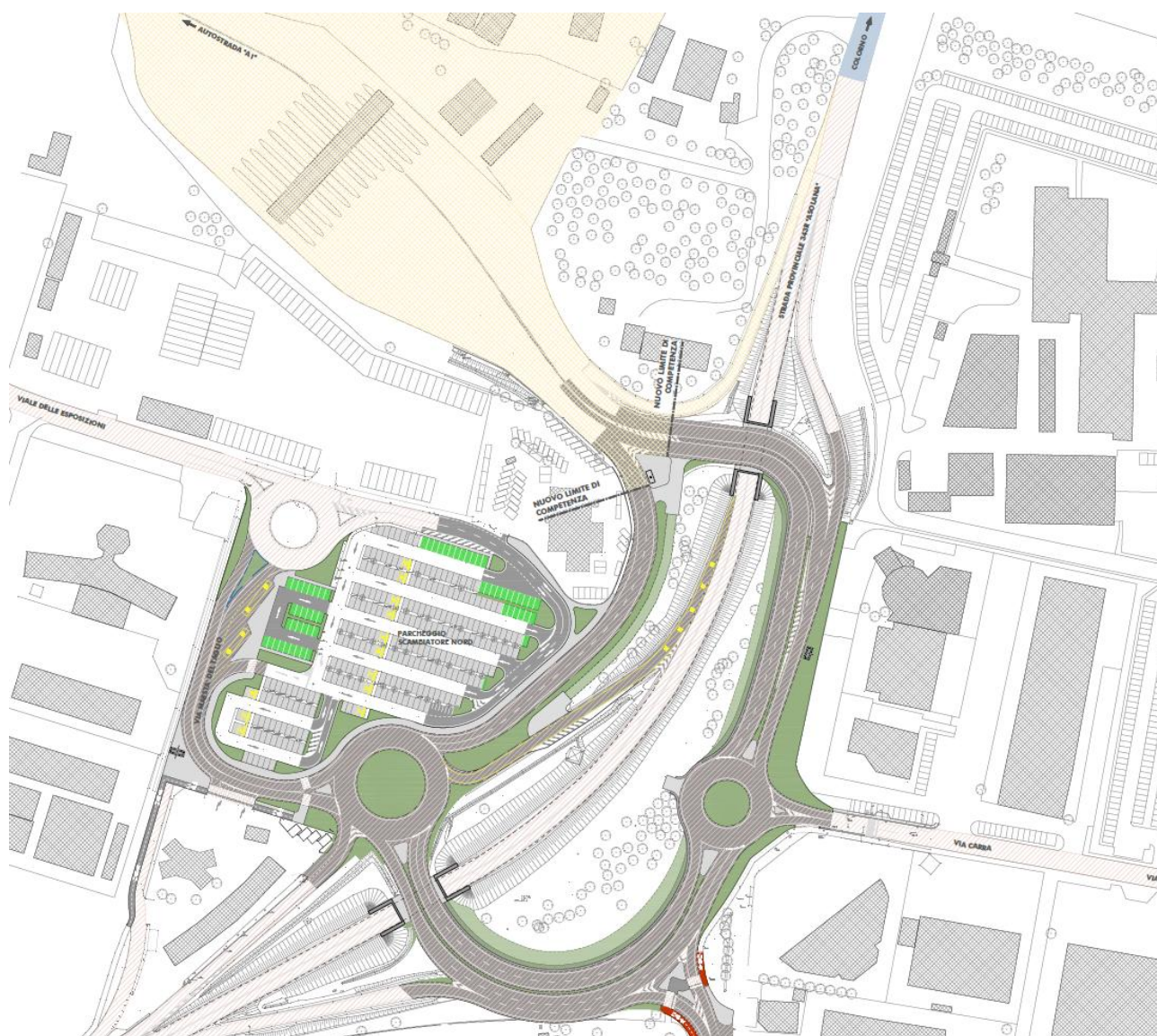


FIGURA 7-1 PLANIMETRIA DI PROGETTO CON INDICAZIONE DELLE ATTUALI COMPETENZE GESTIONALI

L'elaborato PR51.25.A.PFTE.09.GES.PIM.001.R00 PIANO DI MANUTENZIONE PRELIMINARE, prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali, l'attività di manutenzione dell'opera e delle sue parti, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

8. APPENDICE 1: MONOGRAFIE DEI CAPOSALDI

VERTICE C1

	Coordinate geografiche ETRF2000		Coordinate Piane UTM- ETRF2000	
	Latitudine	44°50'02.9262"	Nord	4965398.60
	Longitudine	10°20'20.8270"	Est	605847.15
	Quota ellissoidica	80.69	Quota s.l.m.	42.26
Materializzazione Borchia metallica con rondella.				
Accesso Da Via Camilla Virginia Savelli				
Informazioni ausiliarie				

VERTICE C2

	Coordinate geografiche ETRF2000		Coordinate Piane UTM- ETRF2000	
	Latitudine	44°50'09.0435"	Nord	4965588.77
	Longitudine	10°20'24.7205"	Est	605929.52
	Quota ellissoidica	79.41	Quota s.l.m.	40.98
Materializzazione Borchia metallica con rondella.				
Accesso Da Via Carra				
Informazioni ausiliarie				

VERTICE C3

	Coordinate geografiche ETRF2000		Coordinate Piane UTM- ETRF2000	
	Latitudine	44°50'11.4427"	Nord	4965658.84
	Longitudine	10°20'13.7781"	Est	605688.05
	Quota ellissoidica	79.97	Quota s.l.m.	41.54
Materializzazione Borchia metallica con rondella.				
Accesso Strada Traversante Lupo				
Informazioni ausiliarie				

VERTICE C4

	Coordinate geografiche ETRF2000		Coordinate Piane UTM- ETRF2000	
	Latitudine	44°50'04.6120"	Nord	4965446.28
	Longitudine	10°20'08.8160"	Est	605582.57
	Quota ellissoidica	80.71	Quota s.l.m.	42.28
Materializzazione Borchia metallica con rondella.				
Accesso Da Via Camilla Virginia Savelli				
Informazioni ausiliarie				
Geom Nicola Virgenti - Via Milano 29 - 43039 Salsomaggiore Terme n.virgenti@studiovirgenti.it				

9. APPENDICE 2: VERIFICHE GEOMETRICHE DELLA NUOVA CONFIGURAZIONE DI SVINCOLO

Le normative utilizzate come riferimento per la progettazione, oltre che al Codice della Strada (D.Lgs. 30.04.1992, n° 285 e ss.mm.ii.) sono:

- D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e ss.mm.ii".

L'art. 2 comma 3 del D.M. 19.04.2006, che definisce il Campo di applicazione della norma, specifica infatti che nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme costituiscono il riferimento a cui la progettazione deve tendere.

Analogamente l'art. 1 del D.M. 22.04.2004 precisa che il D.M. 05.11.2001 "... si applica per la costruzione di nuovi tronchi stradali, salvo la deroga di cui al comma 2 dell'art. 13 del D.L. n° 285 del 30.04.1992 (Codice della Strada), mentre è di riferimento nel caso di adeguamento di viabilità esistenti, nell'attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa". Ad oggi detta norma non è ancora stata emanata ufficialmente, sebbene sia disponibile già da tempo una versione in bozza "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti" (bozza del 21.03.2006), che descrive i criteri con cui definire le caratteristiche di queste tipologie d'intervento e individuare gli eventuali interventi mitigativi.

Le verifiche condotte ai sensi del D.M. 5.11.2001, tenuto conto delle deviazioni rispetto al dettato normativo di cui alla bozza del 21.03.2006, sono state condotte rispetto all'intervallo di velocità di 30 – 40 km/h in considerazione delle caratteristiche geometriche dello svincolo.

La segnaletica verticale dovrà essere installata modificata di conseguenza, modificando i limiti di velocità con apponendo il segnale con indicato il limite amministrativo di 40 Km/h ad eccezione del tratto in uscita dalla rotatoria R2 che dovrà prevedere il limite di 30 Km/h, in considerazione delle caratteristiche geometriche della curva esistente di accesso al casello.

9.1. VERIFICHE GEOMETRICHE CONDOTTE PER LE INTERSEZIONI A ROTATORIA

Le rotatorie di progetto sono state sottoposte ad una serie di controlli di natura geometrica attraverso lo sviluppo delle seguenti verifiche, condotte allo scopo di accertare che le geometrie proposte risultassero corrette ed adeguate alla circolazione dei flussi veicolari ed alle indicazioni imposte dalle normative vigenti.

Nello specifico le verifiche compiute sulle rotatorie hanno indagato i seguenti ambiti:

- verifica dei triangoli di visibilità;
- verifica della deflessione delle traiettorie – angolo di deviazione β ;
- verifica delle manovre dei mezzi pesanti.

Si rimanda all'elaborato PR51.25.A.PFTE.03.INF.PPG.001.R00 PLANIMETRIA CON VERIFICHE GEOMETRICHE DELLE INTERSEZIONI per eventuali approfondimenti.

Di seguito si riportano inoltre le tabelle di confronto tra le dimensioni degli elementi progettuali delle rotatorie e la tabella 6 del D.M. 19/04/2006.

Elemento modulare	Rotatoria R1		esito
	tab. 6 D.M. 19/04/2006	progetto	
Diametro esterno	$\varnothing \geq 40$	50,00	✓ conforme
Corsia nella corona rotatoria per ingressi a due corsie	9,00	9,00	✓ conforme
Bracci di ingresso	3,50 per una corsia	3,50	✓ conforme
	6,00 per due corsie	6,00	✓ conforme
Bracci in uscita	4,50 per $\varnothing > 25$	4,50	✓ conforme

Elemento modulare	Rotatoria R2		esito
	tab. 6 D.M. 19/04/2006	progetto	
Diametro esterno	$\varnothing \geq 40$	40,00	✓ conforme
Corsia nella corona rotatoria per ingressi a due corsie	9,00	9,00	✓ conforme
Bracci di ingresso	3,50 per una corsia	3,50	✓ conforme
	6,00 per due corsie	6,00	✓ conforme
Bracci in uscita	4,50 per $\varnothing > 25$	4,50	✓ conforme

In entrambe le rotatorie l'isola centrale è di tipo non sormontabile.

Infine, per quanto attiene alle verifiche di capacità di rotatorie ed intersezioni, si rimanda all'elaborato PR51.25.A.PFTE.02.GEN.RES.001.R00 STUDIO DEL TRAFFICO.

9.1.1. Verifica dei triangoli di visibilità

La verifica dei triangoli di visibilità è condotta in base alle definizioni del campo di visibilità per intersezioni a rotatoria contenute nel D.M. del 19 aprile 2006 "Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" che riporta: *"- Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio."*

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizioni di sicurezza della circolazione, in particolare nelle zone di intersezione, dove si concentra il maggiore numero di punti di conflitto veicolari.

Nel caso di intersezione a rotatoria, occorre garantire un adeguato spazio, libero da qualunque impedimento visivo, tra il veicolo in approccio all'intersezione e la linea del "dare la precedenza", così da consentire le condizioni per l'arresto del veicolo. Garantendo queste condizioni di visibilità, si permette di percepire i veicoli con precedenza presenti all'interno della rotatoria in tempo per modificare la propria velocità e quindi cedere il passaggio o eventualmente immettersi nell'anello. E' consuetudine non considerare come ostacoli visivi gli elementi discontinui (pali per l'illuminazione, segnaletica, alberi) aventi impronta planimetrica inferiore a 80 cm.

Come si evince dalla figura il campo visivo risulta libero da ostacoli di natura orografica e/o artificiale. Le verifiche condotte risultano pertanto pienamente soddisfatte.

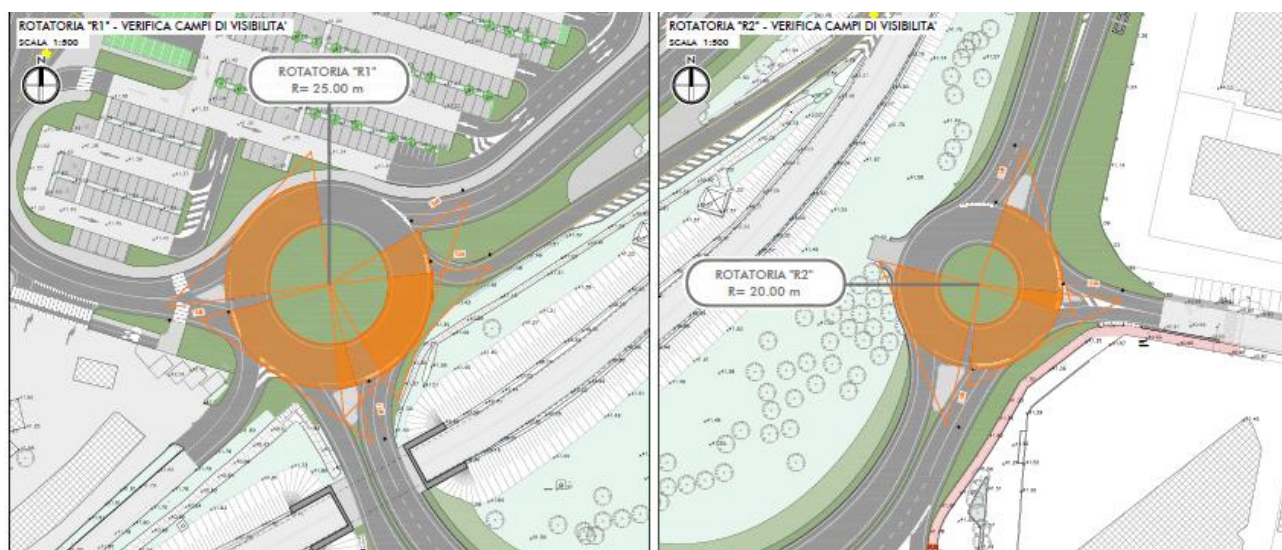


FIGURA 9-1 – VERIFICA DEI TRIANGOLI DI VISIBILITÀ

9.1.2. Verifica della deflessione delle traiettorie

La **verifica della deflessione delle traiettorie** è condotta in base alle definizioni contenute nel D.M. del 19 aprile 2006 “Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, e delle indicazioni contenute del rapporto di sintesi che ha anticipato l'uscita e indirizzato i contenuti delle stesse.

Tra i vantaggi delle rotatorie vi è l'aumento di sicurezza indotto dalle basse velocità di percorrenza dell'anello di circolazione; affinché questa condizione si verifichi, occorre una organizzazione della geometria che escluda traiettorie “tangenti” a piccola curvatura. In particolare viene raccomandato, per ogni braccio della rotatoria, un valore dell'angolo di deviazione β superiore ai 45° .

Per la **Rotatoria R1** la costruzione dei raggi di deflessione mette in evidenza un angolo di 25° per la direttrice in uscita dal casello autostradale.

Per la **Rotatoria R2** la costruzione dei raggi di deflessione mette in evidenza un angolo di 20° per la direttrice sud-nord e di 32° nella direzione opposta.

La costruzione e i valori ottenuti sono rappresentati nella figura seguente.

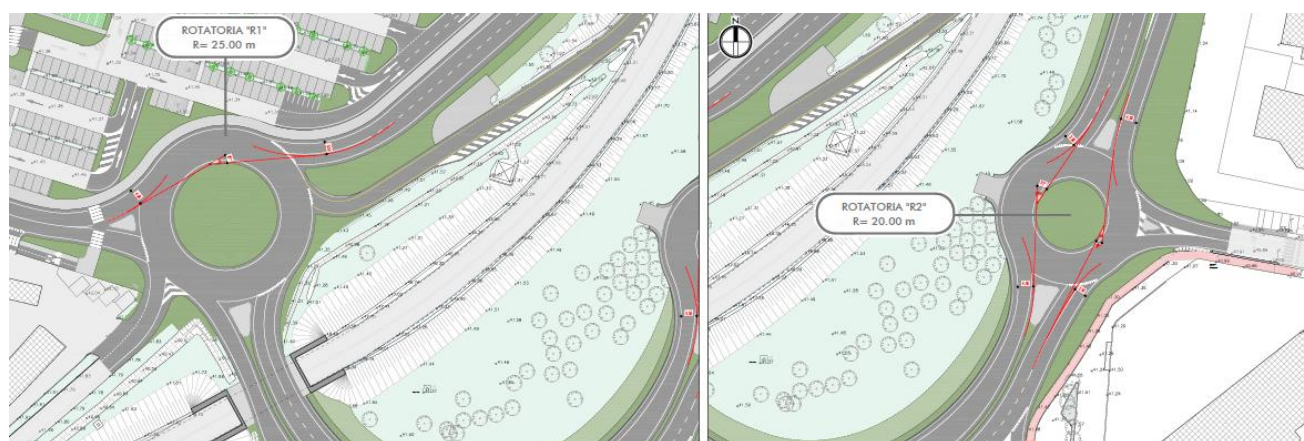


FIGURA 9-2 – VERIFICA DELLA DEFLESSIONE DELLE TRAIETTORIE (ANGOLO DI DEVIATIONE BETA)

Pur risultando gli angoli di deflessione calcolati, inferiori al valore raccomandato dalle norme sulle intersezioni stradali, pari a 45° , i raggi consentono comunque il mantenimento del controllo delle velocità.

Ad ulteriore verifica sono stati controllati anche i raggi di deflessione, utilizzando le indicazioni contenute nel rapporto di sintesi⁸ delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (vedi figura a lato); la costruzione è stata eseguita per entrambe le rotonde di progetto considerando le manovre in attraversamento delle correnti principali, al fine di escludere manovre eccessivamente rapide.

Per la **Rotatoria R1** è stato misurato un raggio 72,71 m, mentre per la **Rotatoria R2** il raggio di deviazione è risultato pari a 87,07 in direzione nord e 49,95 m nella direzione opposta, tutti valori che rispettano il valore massimo previsto pari a 100 m, così come indicato nello schema.

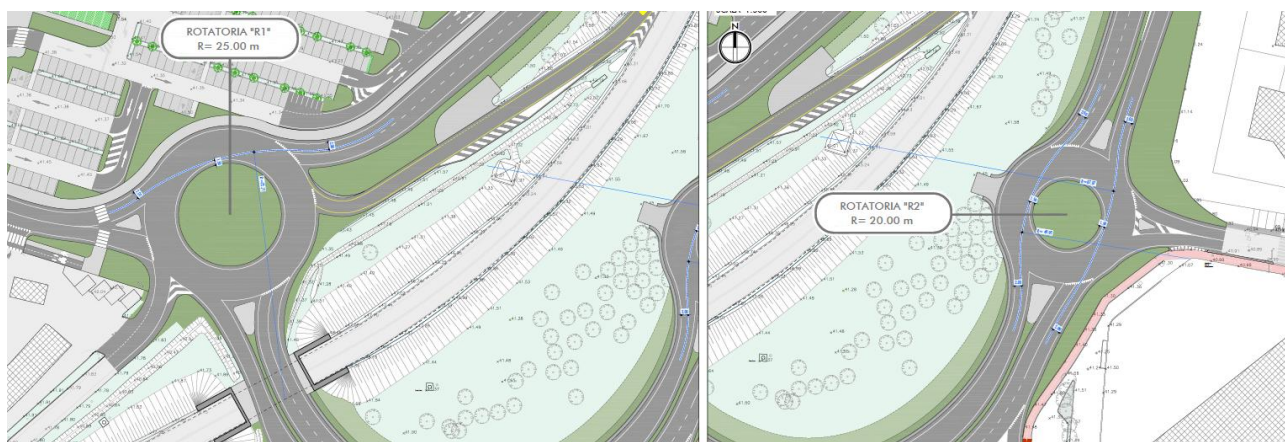
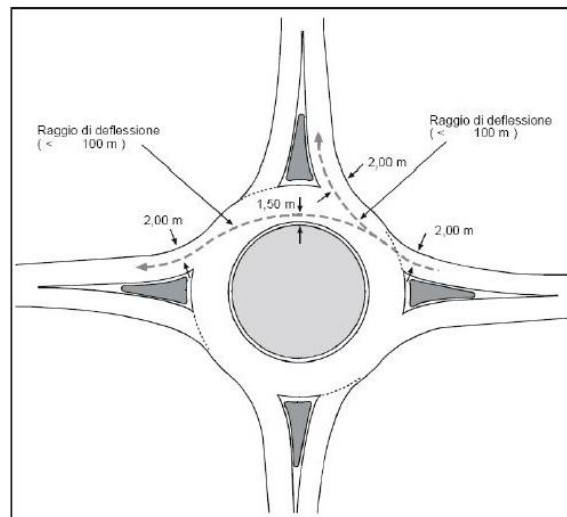


FIGURA 9-3 – VERIFICA DELLA DEFLESSIONE DELLE TRAIETTORIE (RAGGIO DI DEVIAZIONE)

9.1.3. Verifica delle manovre dei mezzi pesanti

Le verifiche relative alle manovre dei mezzi pesanti vengono compiute per accertare che le dimensioni dei vari elementi stradali della rotonda oggetto di intervento (anello centrale, rami di innesto e isole divisionali) abbiano una dimensione e una geometria tali da potere garantire la corretta transitabilità anche dei mezzi più ingombranti. La verifica, di tipo dinamica, è stata condotta utilizzando il **software Vehicle Tracking**, che opera in ambiente Autodesk AutoCAD, e che consente l'analisi dei movimenti e delle manovre dei veicoli sterzanti determinandone i relativi ingombri.

Di seguito si propongono le verifiche compiute per le manovre di svolta di un **autoarticolato** (di larghezza pari a 2.50 m e lunghezza complessiva di 16.50 m), in corrispondenza della nuova viabilità di progetto, per entrare ed uscire dalla intersezione a rotonda. Le verifiche mettono in evidenza che le geometrie e le dimensioni impiegate per la nuova viabilità sono idonee e ben dimensionate. Gli ingombri dei mezzi non invadono mai le aree esterne alla viabilità.

⁸ La verifica della deflessione riportata nel rapporto di sintesi delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", basata sul raggio di curvatura minimo della traiettoria passante, è ripresa dalla normativa francese.

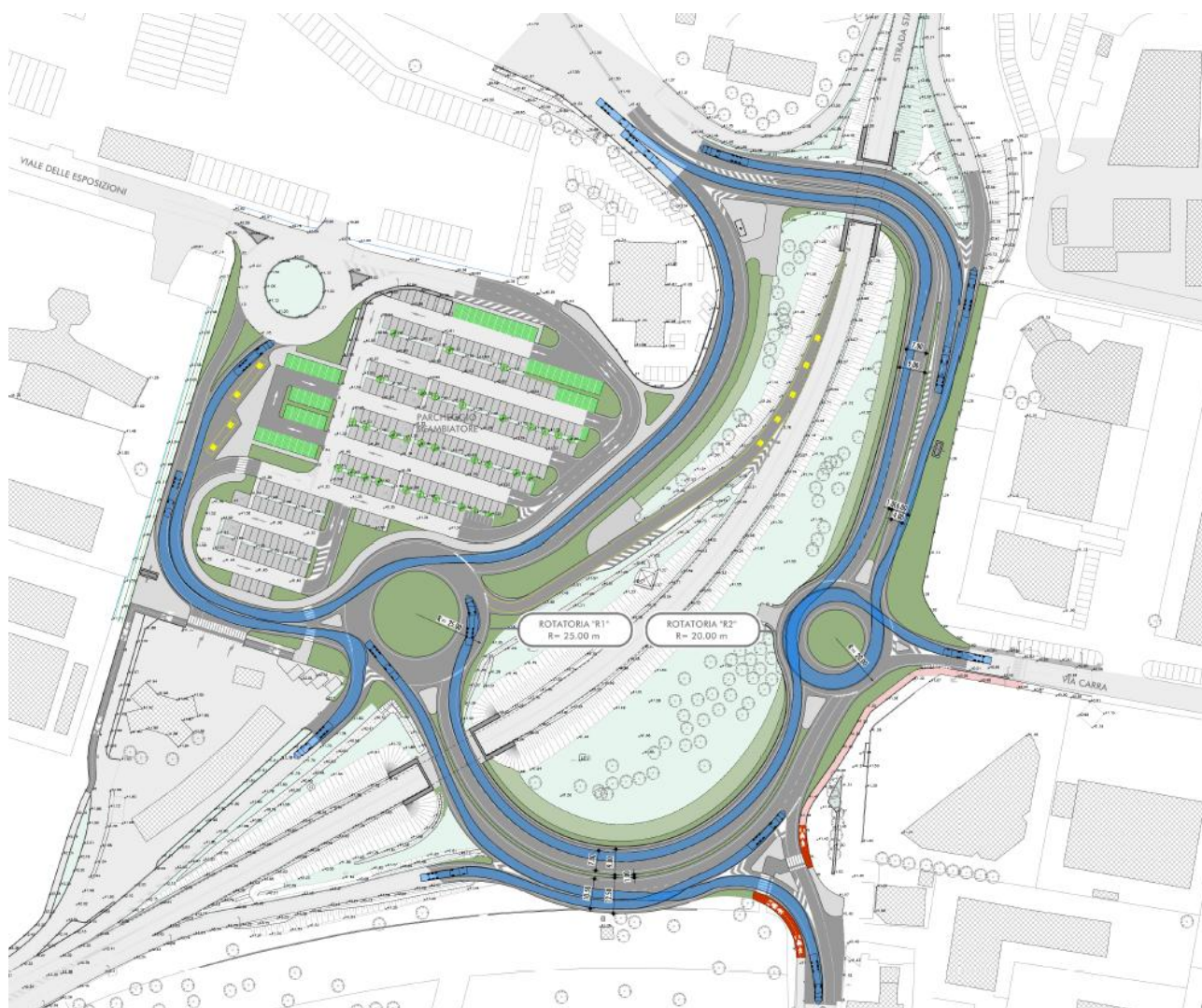


FIGURA 9-4 – VERIFICA DELLE MANOVRE DEI MEZZI PESANTI (IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)

Analogamente sono state eseguite e rappresentate le manovre di svolta di un **autobus a tre assi** (di larghezza pari a 2.50 m e lunghezza complessiva di 18.00 m), in corrispondenza della nuova viabilità di progetto, per entrare ed uscire dalla intersezione a rotatoria. Anche in questo caso le verifiche mettono in evidenza che le geometrie e le dimensioni impiegate per la nuova viabilità sono idonee e ben dimensionate. Gli ingombri dei mezzi non invadono mai le aree esterne alla viabilità.



FIGURA 9-5 – VERIFICA DELLE MANOVRE DEI MEZZI DEL TRASPORTO PUBBLICO (IMMAGINE RAPPRESENTATIVA)

Si rimanda agli elaborati PR51.25.A.PFTE.03.INF.PPG.002.R00 PLANIMETRIA DI PROGETTO CON LA VERIFICA DI INSCRIZIONE DEI MEZZI PESANTI e PR51.25.A.PFTE.03.INF.PPG.003.R00 PLANIMETRIA DI PROGETTO CON LA VERIFICA DI INSCRIZIONE DEI MEZZI DEL TRASPORTO PUBBLICO per eventuali approfondimenti.

9.2. VERIFICHE GEOMETRICHE CONDOTTE PER LE INTERSEZIONI A RASO

Per l'intersezione a raso di via S.Leonardo sono state condotte le verifiche di visibilità nel rispetto delle indicazioni riportate all'art. 4.6 del D.M.19.04.2006, costruendo un triangolo con il lato maggiore calcolato moltiplicando la velocità di progetto caratteristica dell'asse principale, pari a 40 Km/h (distanza di visibilità principale) e il lato minore costruito a 20 m dal ciglio della strada principale.

Le verifiche sono state condotte sia per il ramo proveniente dalla rotatoria R1 che per il ramo proveniente da viale Europa; all'interno delle aree evidenziate dalla costruzione non sono state previste piantumazioni, la siepe prevista nello spartitraffico dovrà essere mantenuta potata (di altezza inferiore a 1,10 m) in modo da non ostacolare la reciproca avvistabilità dei conducenti alla guida dei veicoli.



FIGURA 9-6 – VERIFICA DEI TRIANGOLI DI VISIBILITA' DELL'INTERSEZIONE SU VIA S.LEONARDO

9.3. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI GEOMETRICI DEI TRATTI STRADALI

9.3.1. Verifica geometrica della corsia di uscita

Per il dimensionamento della corsia di uscita dal braccio di uscita dalla rotatoria R2 ci si è riferiti alla velocità di 40 Km/h, dimensionando la lunghezza del tronco di manovra in 42 m, non essendo prevista variazione di velocità tra le due direzioni non è necessario inserire il tronco di decelerazione.

1- CALCOLO DEL TRATTO DI MANOVRA DI LUNGHEZZA $L_{m,u}$	
Velocità di progetto V_p (Km/h)	Lunghezza del tratto di manovra (m)
40	20
60	40
80	60
100	75
> 120	90

TABELLA 9-1 VERIFICA LUNGHEZZA TRONCO DI MANOVRA (RIF. TAB. 4 PAR. 4.3 D.M. 19.04.2006)

9.3.2. Verifica degli elementi geometrici

Gli elementi geometrici che caratterizzano il ramo "Sud" sono stati dimensionati in base all'intervallo di velocità 30-40 Km/h, in considerazione della presenza delle due e dei raggi di curvatura che caratterizzano il tracciato esistente in adeguamento.

E' stata poi verificata la sussistenza delle visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 5.11.2001, calcolate sulla base del diagramma di velocità costruito sulla base dei seguenti assunti:

- velocità di progetto in prossimità delle intersezioni regolate da segnale di DARE LA PRECEDENZA pari a 30 Km/h a 15 m dalla linea di arresto (area d'intersezione);
- DT calcolata secondo le indicazioni del D.M. 5-11-2001 adottando $a = 0,8 \text{ m/s}^2$.

La pendenza trasversale delle curve circolari è stata mantenuta come nell'attuale configurazione, per contenere le modifiche altimetriche degli elementi marginali della piattaforma stradale e non alterare preesistenze al contorno.

Per un'immediata verifica di conformità dei parametri assunti per il disegno dello svincolo sono stati riportati nelle tabelle i valori caratteristici degli elementi geometrici e raffrontati con i valori minimi riportati nella tabella 8 del D.M.19-04-2006.

Ramo Sud – tratto 1

Elemento della rampa	Valori D.M.19-04-2006 (rif.tab. 8 per $V_p = 40 \text{ Km/h}$)	Valore caratteristico della rampa	Esito della verifica
Raggio di curvatura	$\geq 45 \text{ m}$	64 m	✓ conforme
Pendenza max in salita	7%	-	
Pendenza max in discesa	8%	1.33%	✓ conforme
Raggio minimo verticale convesso	1000 m	2000 m	✓ conforme
Raggio minimo verticale concavo	500 m	1000 m	✓ conforme
Distanza di visuale minima	35 m	Vedi diagramma delle visuali libere	✓ conforme

TABELLA 9-2 ELEMENTI GEOMETRICI CARATTERISTICI DEL RAMO SUD – TRATTO 1

Si riporta di seguito la verifica della clotoide in uscita, di parametro 39, rapportata ai valori di velocità calcolati per la V_p della curva circolare, adottando il valore della pendenza trasversale del 2,5% così come desunta dalle sezioni trasversali estratte dal rilievo; tale impostazione deriva dalla necessità di contenere le modifiche altimetriche degli elementi marginali della piattaforma stradale per non alterare preesistenze al contorno. Anche questo in questo caso il valore adottato risulta conforme.

ELEMENTI CURVA 1			PARAMETRI				
n	descrizione	R	L	q	Vp	vp	B
		m	m		km/h	m/s	m
1	Rettifilo			2,50%			9,00
2	Curva	64		2,50%	43,72	12,14	9,00
Limitazione del contraccollo							
Clotoide		Formula esatta			Formula approssimata		
n		g	c	Amin	(0,021*V ²)		
2	in uscita	m/s ²	m/s ³				
		9,806	1,153	39,42	40,14		
Sovrapendenza longitudinale							
Clotoide		Δ	Amin				
n		i max					
2	in uscita	2,50	33,94				
Criterio ottico							
Clotoide		Amin	Amax				
n							
2	in uscita	21,33	64				
CAMPO DI APPLICAZIONE							
	Curva	Amin	Amax				
2	64	39	64				

TABELLA 9-3 VERIFICA DEL PARAMETRO DEL CONTRACCOLPO – CURVA 1

Ramo Sud – tratto 2

Elemento della rampa	Valori D.M.19-04-2006 (rif.tab. 8 per Vp =30 Km/h)	Valore caratteristico della rampa	Esito della verifica
Raggio di curvatura	≥ 25 m	29,17 m	√ conforme
Pendenza max in salita	7%	3.80%	√ conforme
Pendenza max in discesa	8%	1.69%	√ conforme
Raggio minimo verticale convesso	1000 m	300 m	Geometria esistente non modificabile
Raggio minimo verticale concavo	500 m	350 m	Geometria esistente non modificabile
Distanza di visuale minima	25 m	Vedi diagramma delle visuali libere	√ conforme

TABELLA 9-4 - ELEMENTI GEOMETRICI CARATTERISTICI DEL RAMO SUD – TRATTO 2

Si riporta di seguito la verifica delle clotoidi in entrata e in uscita, rispettivamente di parametro 18 e 20, rapportata ai valori di velocità calcolati per la V_p della curva circolare, adottando il valore della pendenza trasversale del 3% così come desunta dalle sezioni trasversali estratte dal rilievo; tale impostazione deriva dalla necessità di contenere le modifiche altimetriche degli elementi marginali della piattaforma stradale per non ridurre il franco libero in corrispondenza del cavalcavia di svincolo.

ELEMENTI CURVA 2			PARAMETRI				
n	descrizione	R m	L m	q	Vp km/h	vp m/s	B m
1	Rettifilo			2,50%			9,00
2	Curva	29,17		3,00%	29,83	8,29	9,00
Limitazione del contraccolpo							
Clotoide		Formula esatta		Formula approssimata			
n		g	c	Amin	(0,021*V²)		
2	in uscita	m/s²	m/s³				
		9,806	1,690	18,16	18,68		
Sovrapendenza longitudinale							
Clotoide		Δ	Amin				
n		i max					
2	in uscita	2,50	24,03				
Criterio ottico							
Clotoide		Amin	Amax				
n							
2	in uscita	9,72	29,17				
CAMPO DI APPLICAZIONE							
Curva		Amin	Amax				
2	29,17	18	29				

TABELLA 9-5 - VERIFICA DEL PARAMETRO DEL CONTRACCOLPO – CURVA 2

9.3.3. Verifica delle visuali libere

Il D.M. 19.04.2006 richiede che lungo le rampe sia verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto ai sensi del D.M. 5.11.2001, seguendo le indicazioni quindi riportate al Cap.5.

Con gli andamenti planimetrici ed altimetrici descritti nei paragrafi precedenti, sulla base delle sezioni tipo e degli elementi marginali previsti lungo lo sviluppo del tracciato, sono stati costruiti i diagrammi riportati nelle pagine seguenti, che riportano la rappresentazione delle distanze di visuale libera calcolate in riferimento alle indicazioni normative e la visibilità planimetrica e altimetrica garantita dagli elementi di progetto utilizzati.

Le impostazioni dei più importanti parametri di verifica (altezza del punto di vista, altezza dell'oggetto da vedere, percorso del punto di vista, percorso dell'oggetto da vedere, coefficienti di aderenza longitudinale, ecc.) sono gli standard proposti dalla normativa di riferimento.

Per la determinazione delle verifiche di visibilità si sono utilizzati i seguenti dati:

Velocità di progetto (Vp) = velocità attribuita ad ogni punto di un tracciato stradale in base all'andamento plano-altimetrico. La velocità di progetto in un determinato punto del tracciato si deduce dal diagramma di velocità.

Distanza di visuale libera per l'arresto (Dv,a) = lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé ai fini dell'arresto di fronte ad un ostacolo fisso.

Distanza di visibilità per l'arresto (Da) = spazio minimo necessario affinché un conducente possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto; la distanza si ottiene sommando lo spazio di reazione e lo spazio di frenata. La distanza di visibilità per l'arresto è funzione della velocità di progetto, da desumere puntualmente dal diagramma di velocità, del tipo di strada, da cui dipendono i valori del coefficiente di aderenza longitudinale $f(V)$ e della pendenza longitudinale dell'asse (i).

L'esito delle verifiche è riportato nei tabulati seguenti.

ANDATA

Larghezza carreggiata 7.00-Spostam.raggio di marcia 3.25-Distanza ostacolo sinistra 0.00-Distanza ostacolo destra 8.50
Altezza punto di vista 1.10 - Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
-35.000	30.	89.000	500.000	89.000	26.880	OK
-28.324	30.	82.991	424.970	82.991	26.880	OK
-28.323	30.	82.991	425.759	82.991	26.880	OK
-28.322	30.	82.990	425.427	82.990	26.880	OK
-28.321	30.	82.989	424.857	82.989	26.880	OK
-28.318	30.	82.986	425.715	82.986	26.880	OK
-28.312	30.	82.981	425.418	82.981	26.880	OK
-28.300	30.	82.970	424.836	82.970	26.880	OK
-28.277	30.	82.949	425.670	82.949	26.880	OK
-28.230	30.	82.907	425.339	82.907	26.880	OK
-28.137	30.	82.824	424.678	82.824	26.880	OK
-27.951	30.	82.656	425.355	82.656	26.880	OK
-27.578	30.	82.320	424.710	82.320	26.880	OK
-26.833	30.	81.650	423.420	81.650	26.880	OK
-25.342	30.	80.308	422.841	80.308	26.865	OK
-22.361	30.	77.889	419.681	77.889	26.800	OK
-16.399	30.	73.119	413.362	73.119	26.668	OK
19.375	30.	51.687	297.450	51.687	26.976	OK
25.027	30.	49.986	371.725	49.986	27.099	OK
26.440	30.	49.280	370.794	49.280	27.079	OK
27.500	30.	48.750	370.095	48.750	27.064	OK
28.295	30.	48.353	368.571	48.353	27.053	OK
28.891	30.	48.055	368.429	48.055	27.044	OK
29.338	30.	47.831	367.321	47.831	27.038	OK
29.673	30.	47.663	367.491	47.663	27.033	OK
29.925	30.	47.538	367.618	47.538	27.030	OK
30.113	30.	47.443	366.714	47.443	27.027	OK
30.255	30.	47.373	367.035	47.373	27.025	OK
30.361	30.	47.320	367.276	47.320	27.023	OK
30.441	30.	47.280	366.457	47.280	27.022	OK
30.500	30.	47.250	366.842	47.250	27.021	OK
30.545	30.	47.228	366.131	47.228	27.021	OK
30.579	30.	47.211	366.598	47.211	27.020	OK
30.604	30.	47.198	366.947	47.198	27.020	OK
30.623	30.	47.189	366.209	47.189	27.020	OK
30.637	30.	47.182	366.655	47.182	27.019	OK
30.647	30.	47.176	366.990	47.176	27.019	OK
30.655	30.	47.172	366.243	47.172	27.019	OK
30.661	30.	47.169	366.686	47.169	27.019	OK
30.666	30.	47.167	366.008	47.167	27.019	OK
30.669	30.	47.165	366.503	47.165	27.019	OK
30.672	30.	47.164	366.885	47.164	27.019	OK
30.674	30.	47.163	366.158	47.163	27.019	OK
30.675	30.	47.162	366.600	47.162	27.019	OK
30.676	30.	47.162	365.969	47.162	27.019	OK
30.677	30.	47.162	366.463	47.162	27.019	OK
30.677	30.	47.161	366.137	47.161	27.019	OK
30.678	30.	47.161	366.522	47.161	27.019	OK
30.679	30.	47.161	366.089	47.161	27.019	OK
65.000	34.	39.000	436.381	39.000	31.665	OK
96.063	39.	39.000	500.000	39.000	38.383	OK
122.575	40.	39.000	500.000	39.000	38.642	OK
137.917	40.	39.000	500.000	39.000	38.612	OK
148.977	40.	39.000	500.000	39.000	38.583	OK
155.000	40.	39.000	500.000	39.000	38.241	OK
195.000	33.	142.000	500.000	142.000	31.167	OK
202.057	32.	137.766	500.000	137.766	29.692	OK
221.712	30.	121.288	500.000	121.288	26.675	OK
229.159	30.	114.257	488.695	114.257	26.659	OK
255.000	30.	92.000	495.909	92.000	26.880	OK
265.000	30.	92.000	495.926	92.000	26.955	OK
285.000	30.	98.000	499.961	98.000	27.267	OK
285.192	30.	97.904	500.000	97.904	27.280	OK
308.001	33.	82.599	500.000	82.599	31.079	OK
320.704	35.	71.866	500.000	71.866	32.666	OK
320.962	35.	71.634	492.053	71.634	32.680	OK
378.932	26.	26.607	500.000	26.607	22.690	OK
385.000	25.	26.000	500.000	26.000	21.738	OK
395.000	25.	26.000	500.000	26.000	21.833	OK
406.875	25.	39.873	500.000	39.873	21.905	OK
415.000	25.	87.000	500.000	87.000	21.942	OK
417.676	25.	84.056	500.000	84.056	22.039	OK
418.007	25.	83.692	498.717	83.692	22.051	OK
435.671	28.	66.530	500.000	66.530	24.239	OK
438.951	28.	64.234	447.724	64.234	24.723	OK
440.272	28.	63.310	500.000	63.310	24.917	OK
449.526	30.	57.284	481.280	57.284	26.408	OK
465.000	32.	52.000	486.263	52.000	29.602	OK
507.654	39.	52.000	500.000	52.000	38.393	OK
519.652	40.	52.000	500.000	52.000	39.612	OK

RITORNO

Larghezza carreggiata 7.00-Spostam.raggio di marcia 3.25-Distanza ostacolo sinistra 0.50-Distanza ostacolo destra 8.50

Altezza punto di vista 1.10 - Altezza ostacolo 0.10

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	VISIBILITA' PLANIMETRICA (m)	VISIBILITA' ALTIMETRICA (m)	VISIBILITA' MINIMA (m)	DISTANZA DI ARRESTO (m)	VERIFICA
519.652	40.	41.000	500.000	41.000	39.760	OK
519.063	40.	41.000	494.017	41.000	39.760	OK
509.652	40.	41.000	497.048	41.000	39.760	OK
500.487	40.	42.750	500.000	42.750	39.725	OK
497.239	40.	51.862	448.158	51.862	39.693	OK
495.929	40.	57.757	500.000	57.757	39.680	OK
489.652	40.	86.000	496.472	86.000	39.662	OK
487.972	40.	84.151	495.528	84.151	39.662	OK
426.421	31.	37.677	447.000	37.677	35.582	OK
419.652	30.	37.000	440.034	37.000	33.934	OK
417.677	30.	37.395	438.000	37.395	33.496	OK
406.875	30.	50.387	428.000	50.387	31.113	OK
406.784	30.	50.762	428.524	50.762	31.093	OK
392.858	30.	106.498	415.107	106.498	28.367	OK
385.895	30.	121.630	407.399	121.630	27.426	OK
382.414	30.	124.067	404.544	124.067	27.027	OK
380.673	31.	125.285	402.117	125.285	27.014	OK
379.803	31.	125.895	401.904	125.895	27.008	OK
379.368	31.	126.570	400.797	126.570	27.004	OK
379.150	31.	127.005	401.243	127.005	27.003	OK
379.041	31.	127.222	400.467	127.222	27.002	OK
378.987	31.	127.331	401.078	127.331	27.002	OK
378.960	31.	127.385	400.384	127.385	27.001	OK
378.946	31.	127.413	401.043	127.413	27.001	OK
378.939	31.	127.426	400.366	127.426	27.001	OK
378.936	31.	127.433	401.006	127.433	27.001	OK
378.934	31.	127.436	400.348	127.436	27.001	OK
378.933	31.	127.438	400.310	127.438	27.001	OK
378.933	31.	127.439	400.345	127.439	27.001	OK
370.328	32.	144.648	500.000	144.648	26.942	OK
349.652	36.	165.000	500.000	165.000	27.467	OK
320.705	35.	142.947	500.000	142.947	32.936	OK
308.002	33.	131.515	500.000	131.515	35.454	OK
306.391	33.	130.065	494.067	130.065	35.778	OK
277.014	30.	102.362	500.000	102.362	31.743	OK
221.712	30.	57.030	500.000	57.030	27.100	OK
202.057	32.	53.240	500.000	53.240	26.817	OK
199.652	33.	53.000	500.000	53.000	26.812	OK
148.978	40.	53.000	500.000	53.000	33.366	OK
137.917	40.	53.000	500.000	53.000	35.598	OK
122.576	40.	53.000	500.000	53.000	38.632	OK
109.652	40.	53.000	500.000	53.000	39.612	OK
96.063	39.	56.795	500.000	56.795	39.612	OK
69.652	35.	85.000	500.000	85.000	39.347	OK
41.251	30.	85.000	500.000	85.000	33.967	OK
25.215	30.	85.000	500.000	85.000	30.515	OK
-35.000	30.	85.000	500.000	85.000	26.880	OK

9.4. DIAGRAMMI DI VELOCITA'

