LE TERRAZZE DI VADO S.r.l.
Centro Commerciale Molo 8.44

NUOVA ROTATORIA SU VIA PIAVE ALL'INTERSEZIONE CON IL PONTE DI VIA MONTEGRAPPA NEL COMUNE DI VADO LIGURE (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

Comm.331-15

Visto:

Visto:

Oggetto:

PROGETTO STRADALE

RELAZIONE TECNICA STRADALE

Data:	Dis. N.:	Rev. N.:	Scala:
Dicembre 2023	PE-STD-09	00	-

Nome File:	Redatto:	Verificato:	Approvato:
PE-STD-09-00	Ing. S. Semeria	Ing. E. Giraudo	Ing. A. Rodino

Progetto:

IGEAS ENGINEERING s.r.l.
SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA
C.so Traiano, 64/12 - 10135 TORINO
Tel. 011.3181661
Certificazione S.Q. ISO 9001

Il Professionista:
Ing. A. Rodino

REVISIONI

n°	data	descrizione
00	Dic 2023	Prima Emissione
01		
02		
03		
04		

il presente disegno non puo' essere riprodotto senza nostra autorizzazione scritta

INDICE **pag.**

1. INTRODUZIONE 1

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO 2

3. INTERVENTO IN PROGETTO 3

3.1 BASI DELLO STUDIO 3

3.2 ROTATORIA – SOLUZIONE IN PROGETTO 5

3.2.1 VERIFICHE ROTATORIA 7

3.3 LA VIABILITA' E OPERE AL CONTORNO 11

3.4 RAMPA PRIVATI 14

4. PAVIMENTAZIONE STRADALE 19

5. REGIMAZIONE ACQUE DI PIATTAFORMA 20

5.1 LA RETE DI PROGETTO 21

5.2 PORTATE AFFLUENTI AI COLLETTORI E VERIFICHE 22

6. SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE E VERTICALE 24

6.1 SEGNALETICA ORIZZONTALE 24

6.2 SEGNALETICA VERTICALE 25

1. INTRODUZIONE

La presente relazione viene redatta nell'ambito della Progettazione Esecutiva relativa alla realizzazione di una *"Nuova rotatoria su Via Piave all'intersezione con il ponte di Via Montegrappa nel Comune di Vado Ligure (SV)"*.

Obiettivo del progetto è la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria tra la direttrice su Via Piave (in entrata/uscita da Vado Ligure) e quella sul ponte di Via Montegrappa (con origine/destinazione il centro commerciale "Molo 8.44", Via Trieste e quindi la Via Aurelia lungomare oppure la Strada di Scorrimento/Autostrada e Bergeggi/Porto Vado attraverso la galleria Carrara) allo scopo di consentire una agevole e scorrevole interconnessione tra i suddetti rami, tenendo debitamente conto dei flussi di traffico in termini quantitativi e tipologici, cercando d'altro canto di limitare il più possibile l'occupazione delle aree private e comunali.

Nel seguito si espongono i criteri adottati per la definizione della nuova intersezione e le principali verifiche condotte.

Per eventuali maggiori dettagli in merito si rimanda alla visione degli elaborati grafici di progettazione stradale.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta il quadro normativo che regolamenta la progettazione in ambito stradale:

- D.M. 05/11/01 n. 6792 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/04 – Modifica del decreto 5 novembre 2001 n. 6792 recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. LL.PP. 19.04.06 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.Lgs. 30/04/92 n. 285 e successive modificazioni - "Nuovo codice della strada";
- D.P.R. 16/12/1992 n.495 e ss.mm.ii. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- D.M. n. 223 del 18/02/1992 e ss.mm.ii. (D.M. 03.06.1998, D.M. 11.06.1999 e D.M. 21.06.2004) "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".

Si ritiene particolarmente importante sottolineare che gli interventi progettati in questa sede, in relazione ai vincoli locali esistenti, sono da intendersi come adeguamenti di viabilità esistente e che, conseguentemente, per la definizione del tracciato stradale si è fatto riferimento al D.M. 22/04/2004 che meglio precisa l'ambito di applicazione del D.M. 5/11/2001, chiarendo che, per quanto riguarda le infrastrutture stradali esistenti, il D.M. 5/11/2001 è da considerarsi come "base riferimento" e dunque non cogente (art. 1).

Al fine di garantire un miglior comfort di marcia e migliori condizioni di sicurezza per l'utenza, si è cercato di tendere ai criteri dettati dai D.M. sopracitati utilizzandoli come linee guida.

3. INTERVENTO IN PROGETTO

3.1 BASI DELLO STUDIO

Punto di partenza della progettazione sono state le tre soluzioni plano-altimetriche di rotatoria (raggi della corona esterna, banchina esclusa, pari a 13.0/15.0/17.0 m) proposte alla Committenza in sede preliminare sempre da parte della scrivente Società ("*Progettazione preliminare di una nuova rotatoria su Via Piave all'intersezione con il ponte di Via Trieste e ridefinizione dell'intersezione stradale limitrofa all'area di accesso all'insediamento commerciale 'Molo 8.44' nel Comune di Vado Ligure"*, 2014).

Tra di esse è stata sviluppata quella prescelta come la più idonea di concerto con il Committente e l'Amministrazione Comunale di Vado Ligure sia dal punto di vista trasportistico sia da quello del contenimento degli espropri delle aree in sinistra idrografica del Torrente Segno.



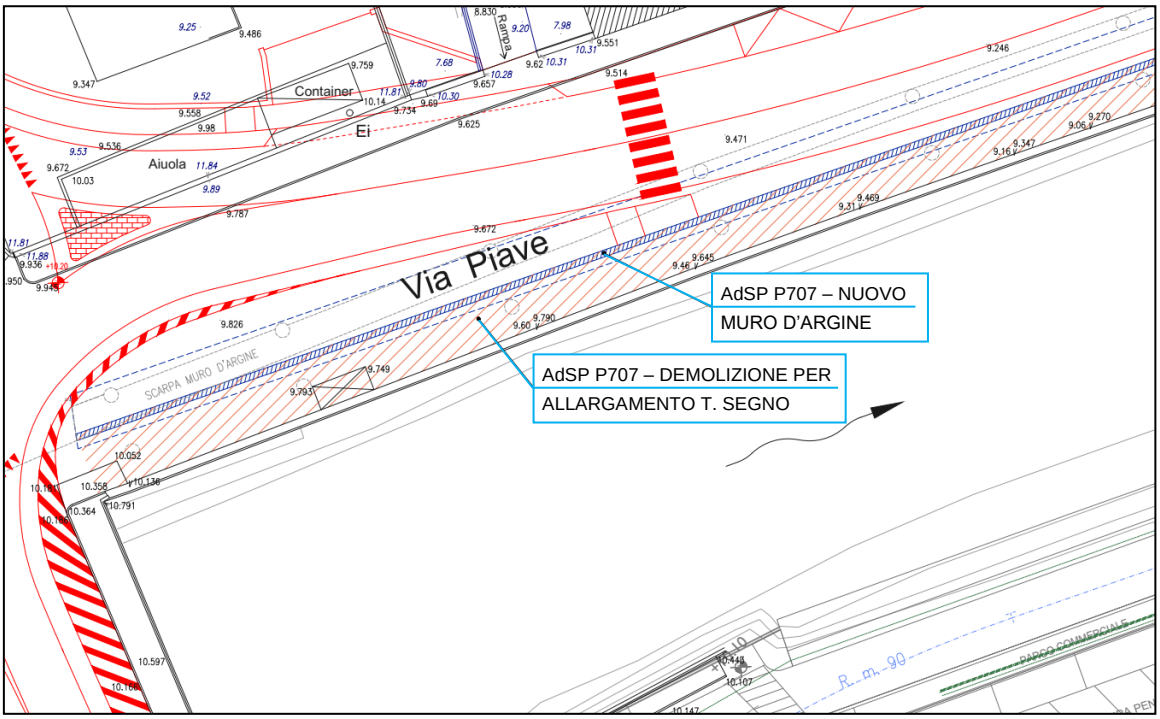
La preferenza da parte dei Soggetti interessati è ricaduta sulla soluzione "di compromesso" fra le tre proposte indicate, ovvero quella con raggio da 15.0 m, che consente cioè sia di evitare manovre difficoltose e lente dei seppur numericamente limitati mezzi pesanti come autoarticolati ed autobus (proprie della rotatoria "compatta"

con raggio pari a 13.0 m, con isola centrale transitabile) sia di limitare l'occupazione di pertinenze private (rotatoria "urbana a corsia singola" con raggio pari a 17.0 m, senza isola centrale sormontabile – esproprio in proporzione superiore a due volte).

La fase progettuale corrente gode del correlato maggior dettaglio, rispetto allo studio precedente, grazie agli aggiornati elementi cartografici:

- rilievi topografici (forniti da Committente – Gennaio 2016), attualizzati ed integrati localmente laddove necessario;
- rilievi dettagliato dei sottoservizi presenti nell'area di intervento;
- planimetrie catastali (da Comune di Vado Ligure).

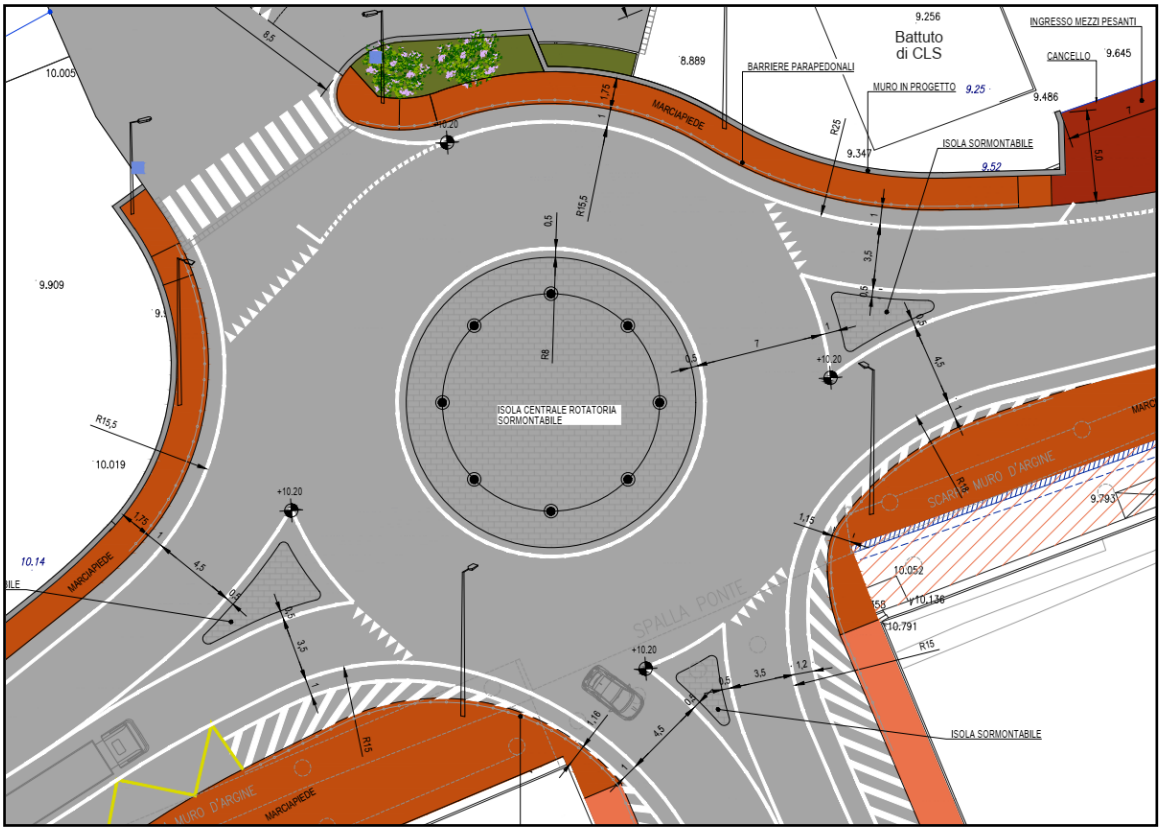
Un nuovo requisito base di ingresso alla progettazione è risultato il dover rendere conciliabili gli interventi in oggetto con le opere relative al Progetto Definitivo della *"Sistemazione del tratto terminale dell'asta del Torrente Segno finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico – Interventi in alveo" [Prog. n. 707]* (Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale) che prevede la demolizione, dal ponte di Via Montegrappa verso valle, dello sbalzo aggettante sul corso d'acqua su cui ha sede la porzione Sud di Via Piave: ciò ha determinato quindi necessariamente un allontanamento della rotatoria dall'alveo rispetto alle soluzioni precedentemente analizzate.



3.2 ROTATORIA – SOLUZIONE IN PROGETTO

Come anticipato sinteticamente, le tre soluzioni analizzate nel suddetto studio si differenziavano essenzialmente per i raggi della corona esterna (banchina esclusa) pari rispettivamente a 13.0 m, 15.0 m e 17.0 m e, di conseguenza, per la diversa capacità di smaltire il traffico attuale e futuro che insisterà sul nodo, in particolar modo il traffico pesante ed il trasporto pubblico: capacità che, in termini generali ancor prima che specifici, ovviamente tende a crescere con l'aumentare del raggio.

Sulla base delle più specifiche prescrizioni nel frattempo fornite dagli Enti coinvolti nonché degli aggiornati dati di input anche in relazione alle "pre-esistenze", come la nuova sede espositiva del serramentista in sostituzione della precedente tettoia, ed alle "esistenze future", come il nuovo argine arretrato del Torrente Segno, la scelta progettuale "di compromesso" è ricaduta su una rotatoria con raggio della corona esterna pari a 15.50 m dotata di un'isola centrale di tipo sormontabile di raggio pari a 8.0 m con banchina interna di larghezza 0.50 m e banchina esterna da 1 m racchiudenti una corsia di larghezza 7.0 m.



La rotatoria in progetto presentando un diametro esterno superiore a 25 m ed inferiore a 40 m ricade nella tipologia delle "rotatorie compatte" come previsto dal D.M. 19/04/2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*".

Tali dimensioni garantiscono l'inscrivibilità di tutti i veicoli: infatti nel Nuovo Codice della Strada, oltre alla definizione di sagoma limite (art. 61) ossia le dimensioni massime che tutti i veicoli devono rispettare per poter circolare, vi è quella di fascia d'ingombro per l'inscrivibilità in curva dei veicoli; in particolare l'art. 217 del Regolamento di Attuazione definisce che: *"ogni veicolo a motore, o complesso di veicoli, compreso il relativo carico, deve potersi inscrivere in una corona circolare (fascia d'ingombro) di raggio esterno 12,50 m e raggio interno 5,30 m"*.

Tale articolo determina le condizioni di massimo ingombro dei veicoli che percorrono una curva e di conseguenza le dimensioni geometriche di riferimento per il calcolo del raggio minimo della rotatoria e della larghezza dell'anello.

Come riportato nelle "Linee guida per la progettazione e la verifica delle intersezioni in rotatoria" della Provincia di Padova, si deve notare che questi limiti costituiscono dei valori minimi, che comportano una manovra piuttosto difficoltosa da parte dei mezzi pesanti. Di conseguenza, per agevolare la svolta di questi mezzi, sarebbe opportuno adottare raggi interni superiori a 10-12 m e quindi raggi esterni superiori a 17.0 m. Sempre nelle linee guida si evidenzia inoltre che le rotatorie compatte vengono prevalentemente utilizzate in ambito urbano; esse sono indicate per una viabilità che non si trovi lungo linee importanti del trasporto pubblico e caratterizzata da bassa percentuale di traffico pesante (inferiore al 5%). Esse devono essere di tipo semi-sormontabile quando il diametro esterno ha un valore inferiore a 30 m, per consentire l'inscrivibilità e le manovre dei mezzi pesanti.

Alla luce di quanto sopra, per rendere meno problematica la manovra dei veicoli pesanti e l'eventuale passaggio di mezzi eccezionali, motivo per cui anche la segnaletica verticale dovrà essere di tipo "sfilabile" (manicotto interrato + segnale verticale), l'isola centrale è prevista di tipo sormontabile.

Di seguito si riportano le principali verifiche condotte.

3.2.1 VERIFICHE ROTATORIA

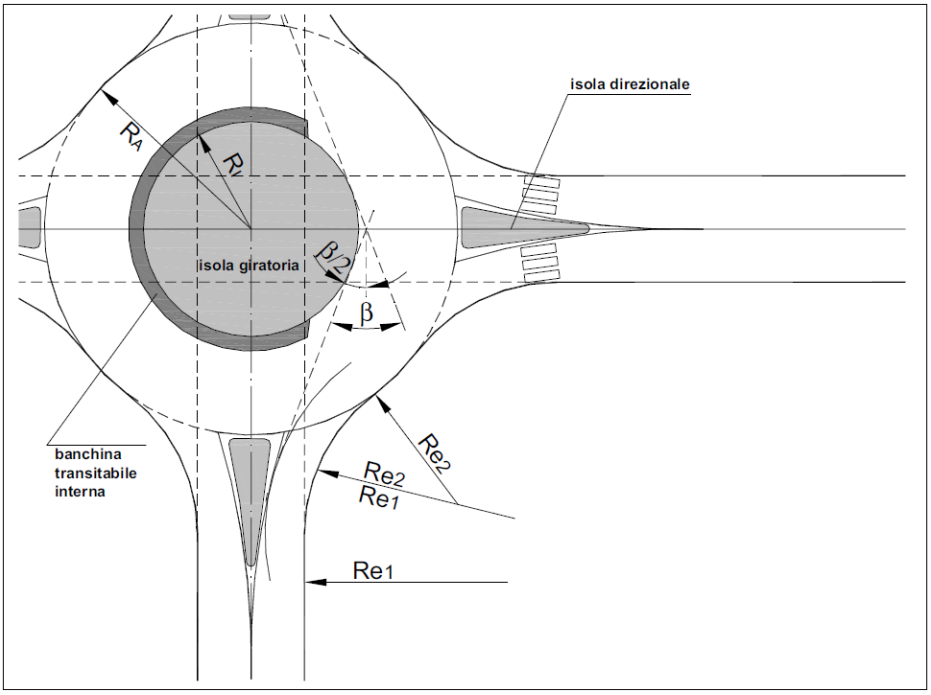
Verifica di deflessione

La verifica di deflessione (verifica di carattere geometrico) consiste nell'eseguire il controllo della deviazione delle traiettorie di attraversamento del nodo operata dall'isola centrale.

Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale.

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β (vedi Figura a seguire). Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione β, bisogna aggiungere al raggio di entrata Re,2 un incremento b pari a 3,50 m. Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione β di almeno 45°.

La normativa in questo caso non risulta cogente, ma fornisce una raccomandazione.

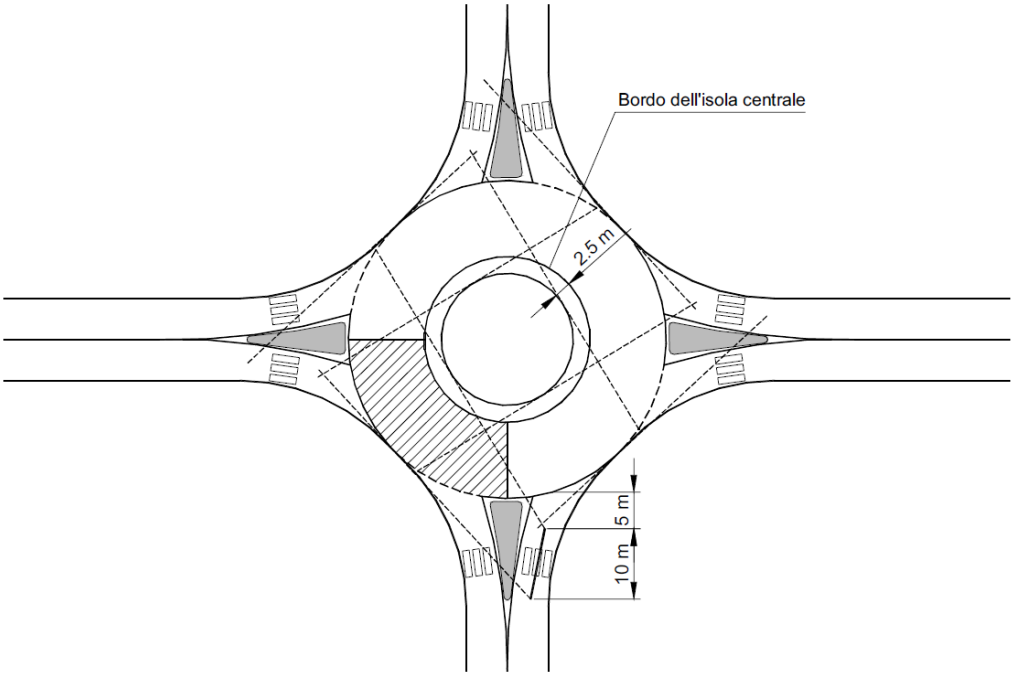


Elementi di progetto e tipizzazioni delle rotatorie -

Verifiche di visibilità

Verifica di visibilità (altra verifica di carattere prettamente geometrico): i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza od eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello posizionando l'osservatore a 15 m dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

La verifica va condotta secondo lo schema a seguire:

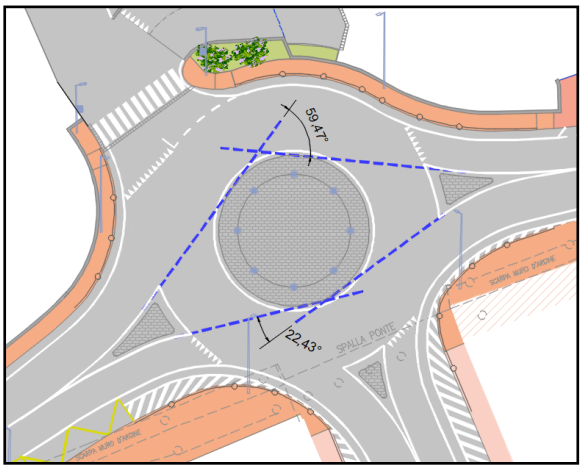


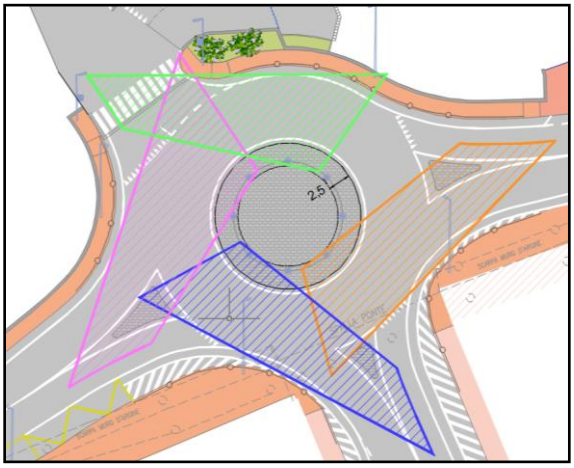
Campi di visibilità in incrocio a rotatoria -

Iscrizione dei veicoli in curva e fasce di ingombro

Per consentire la sicura iscrizione dei veicoli, soprattutto di quelli di maggiori dimensioni (Autobus, autoarticolati, autosnodati etc.) conservando i necessari franchi fra la loro sagoma limite e i margini delle corsie risulta necessario eseguire verifiche principalmente nei punti critici del tracciato individuati in corrispondenza delle intersezioni e in particolare nelle rotatorie.

Di seguito si riportano i risultati delle verifiche condotte.





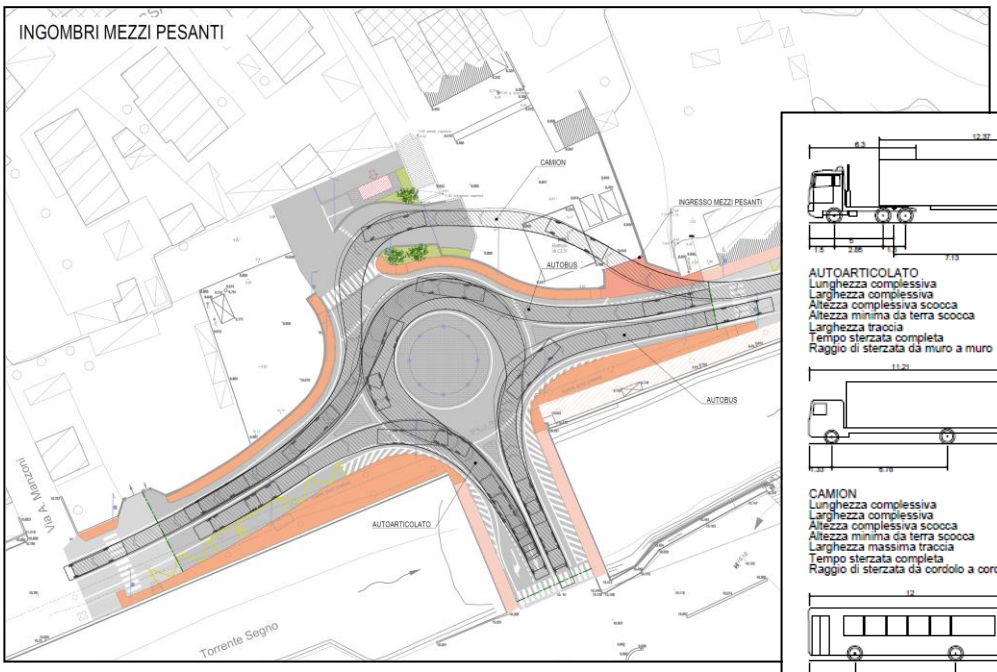
Dagli schemi sopra riportati si evince che non risultano rispettati completamente i dettami della normativa vigente a causa dei numerosi vincoli ambientali presenti precedentemente illustrati. In particolare ci si riferisce all'angolo di deviazione β che risulta ridotto per il ramo di Via Piave entrante in rotatoria da monte.

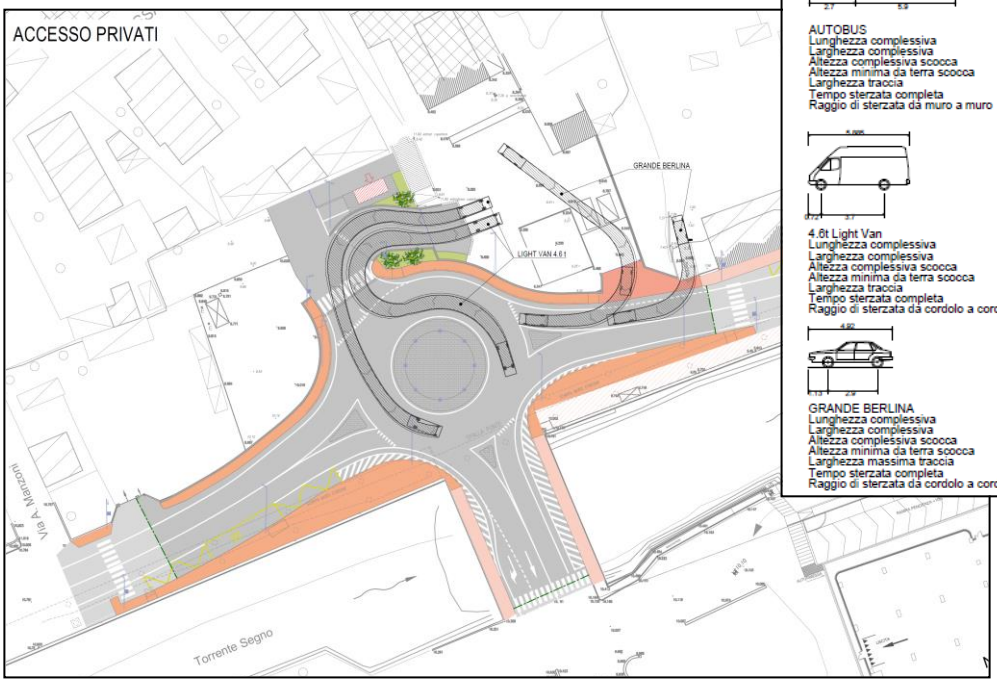
Si è provveduto alla progettazione di interventi mitigativi (segnaletica integrativa orizzontale, verticale e luminosa) atti a indurre maggiormente l'utenza al rispetto delle limitazioni di velocità imposte nel nodo e ad aumentarne la visibilità.

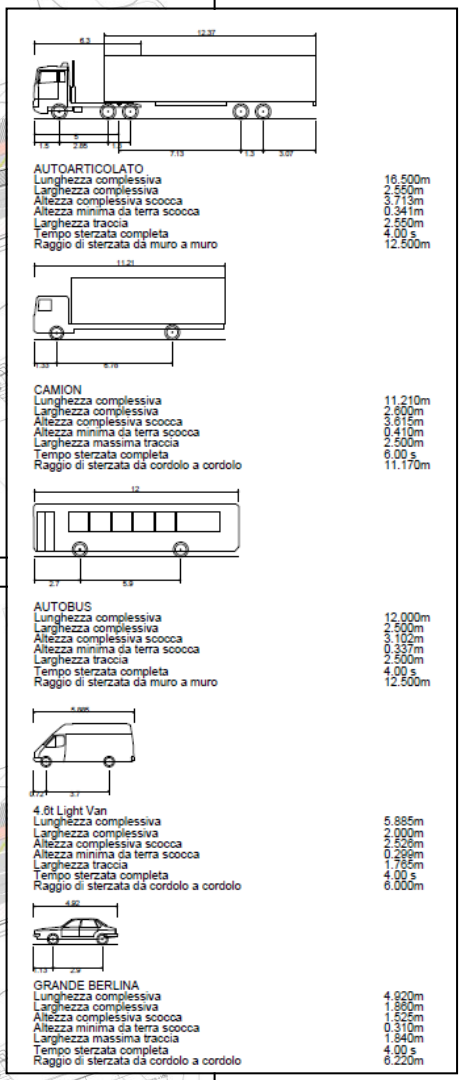
Per quanto riguarda la verifica di visibilità si segnala che si dovrà optare per un disegno della barriera parapedonale il più possibile "trasparente" tale da non ostacolare la visibilità e le isole spartitraffico dovranno risultare prive di ostacoli al fine di permettere che ogni singolo conducente che si approssima, da ciascun braccio, alla rotatoria in esame abbia, praticamente, una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello giratorio centrale.

Lungo l'isola giratoria e per una fascia di 2,50 m, è opportuno non procedere all'installazione di qualsivoglia possibile ostacolo alla visibilità dell'utente.

Nel seguito si riportano alcuni stralci delle planimetrie di verifica degli ingombri degli automezzi ("curve trattrici") sulle traiettorie ritenute più problematiche per gli innesti in rotatoria; per la traiettoria che dal ponte sul Torrente Segno porta in Via Piave si è invece utilizzato come mezzo di riferimento l'autobus prevedendo, per i mezzi pesanti provenienti da Via Trieste/Via Montegrappa, il divieto di svolta verso il centro come da segnaletica esistente e come da conferma da parte del Comando dei Vigili Urbani.







AUTOARTICOLATO

Lunghezza complessiva	16.500m
Larghezza complessiva	2.550m
Altezza complessiva scocca	3.713m
Altezza minima da terra scocca	0.341m
Larghezza traccia	2.550m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da muro a muro	12.500m

CAMION

Lunghezza complessiva	11.210m
Larghezza complessiva	2.600m
Altezza complessiva scocca	3.615m
Altezza minima da terra scocca	0.410m
Larghezza massima traccia	2.500m
Tempo sterzata completa	6.00 s
Raggio di sterzata da cordolo a cordolo	11.170m

AUTOBUS

Lunghezza complessiva	12.000m
Larghezza complessiva	2.500m
Altezza complessiva scocca	3.102m
Altezza minima da terra scocca	0.337m
Larghezza traccia	2.500m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da muro a muro	12.500m

4.6t Light Van

Lunghezza complessiva	5.885m
Larghezza complessiva	2.000m
Altezza complessiva scocca	2.526m
Altezza minima da terra scocca	0.299m
Larghezza traccia	1.765m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da cordolo a cordolo	6.000m

GRANDE BERLINA

Lunghezza complessiva	4.920m
Larghezza complessiva	1.860m
Altezza complessiva scocca	1.525m
Altezza minima da terra scocca	0.310m
Larghezza massima traccia	1.840m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da cordolo a cordolo	6.220m

3.3 LA VIABILITA' E OPERE AL CONTORNO

La viabilità presenta una sezione tipo costituita da due corsie da 3.50 m più due banchine variabili da 0.50 m a 1.25 m in base ai necessari raccordi con l'esistente, eccezion fatta ovviamente per le corsie di uscita dalla rotatoria di larghezza pari a 4.50 m secondo norma.

I due dati di ingresso per il progetto, tra loro antitetici, ovvero contenere l'occupazione di aree a Nord-Ovest e armonizzare l'intervento in progetto con le opere previste in alveo per la mitigazione del rischio idraulico, hanno condotto a collocare la rotatoria il più possibile vicino all'argine (futuro) determinando però inevitabilmente una riduzione degli spazi di manovra disponibili in ingresso ed uscita dal ponte.



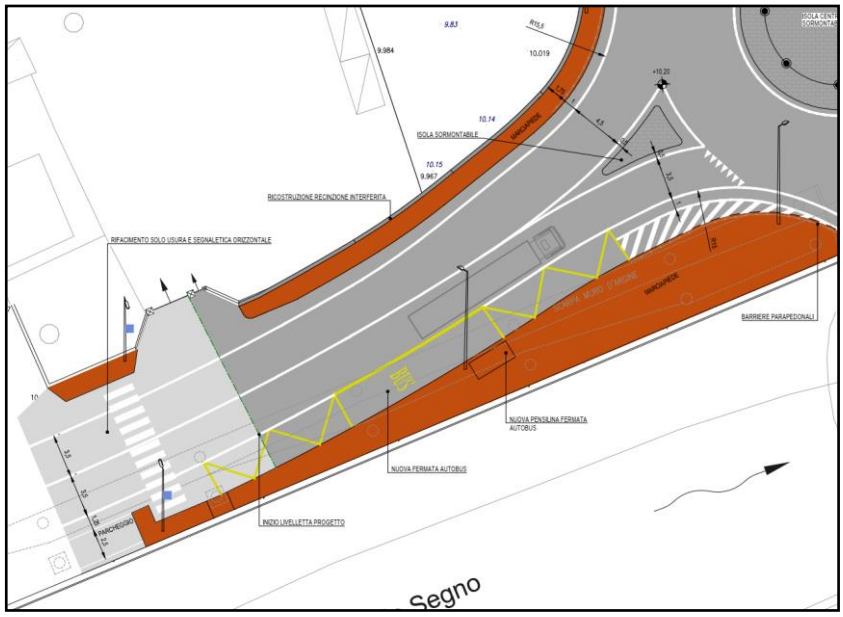
Nonostante ciò, e benché l'eventuale svolta a destra dei mezzi pesanti in uscita dal ponte sul Torrente Segno rappresenti una direzione attualmente impedita a tali mezzi (se non diretti allo stabilimento Exxon/Esso, gli unici autorizzati al transito "passante" su Via Piave) e consentita ai soli autobus, è stato verificato con l'ausilio delle "curve trattrici" che tale manovra per quanto non fluida è comunque garantita.

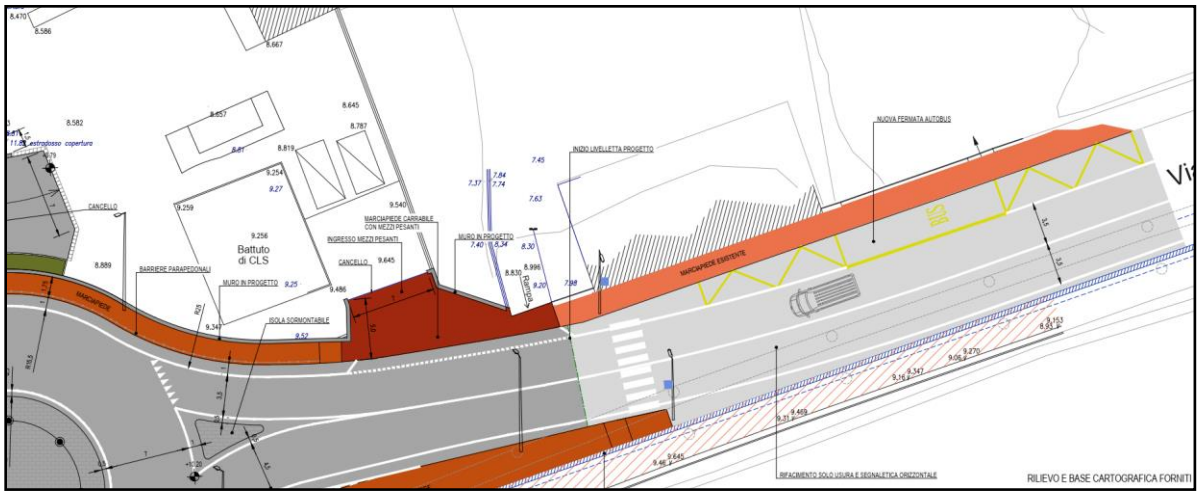
Si sottolinea che oggi sul nodo transita una discreta percentuale, benché non rilevante, di veicoli pesanti da e per lo stabilimento Esso in aggiunta a quelli diretti al Centro Commerciale e alle aree retroportuali sedi di insediamenti industriali.

La ridefinizione delle aree e delle infrastrutture del retroporto a livello trasportistico/logistico con riorganizzazione della rete viaria comunale interferita nonché la previsione di una "*nuova viabilità in sponda destra del torrente Segno con rifacimento del ponte di Via Bertola e connessione con la nuova via Trieste*" permetteranno di tenere separati i flussi leggeri e pesanti rendendo la circolazione viaria cittadina più agevole e migliorando la vivibilità urbana. In particolare, il nodo in questione sarà interessato da uno sgravio in termini di traffico in particolare di mezzi pesanti che avranno come via preferenziale di accesso al porto e alle aree industriali limitrofe l'"Aurelia Bis" - galleria Carrara e, in futuro, l'alternativa viabilità in sponda destra del T. Segno.

Definita la geometria e la posizione ottimale della rotatoria sono state inoltre conseguentemente ridefinite le opere al contorno, rimodulando i parcheggi pubblici, le fermate dei mezzi di trasporto ed i percorsi pedonali oltreché ridelimitando le proprietà attigue lato Nord-Ovest dotandole di adeguati accessi.

In particolare, in entrambe le direzioni di Via Piave trovano ora ubicazione, ad una distanza dall'incrocio superiore a 20 m, le fermate dell'autobus.



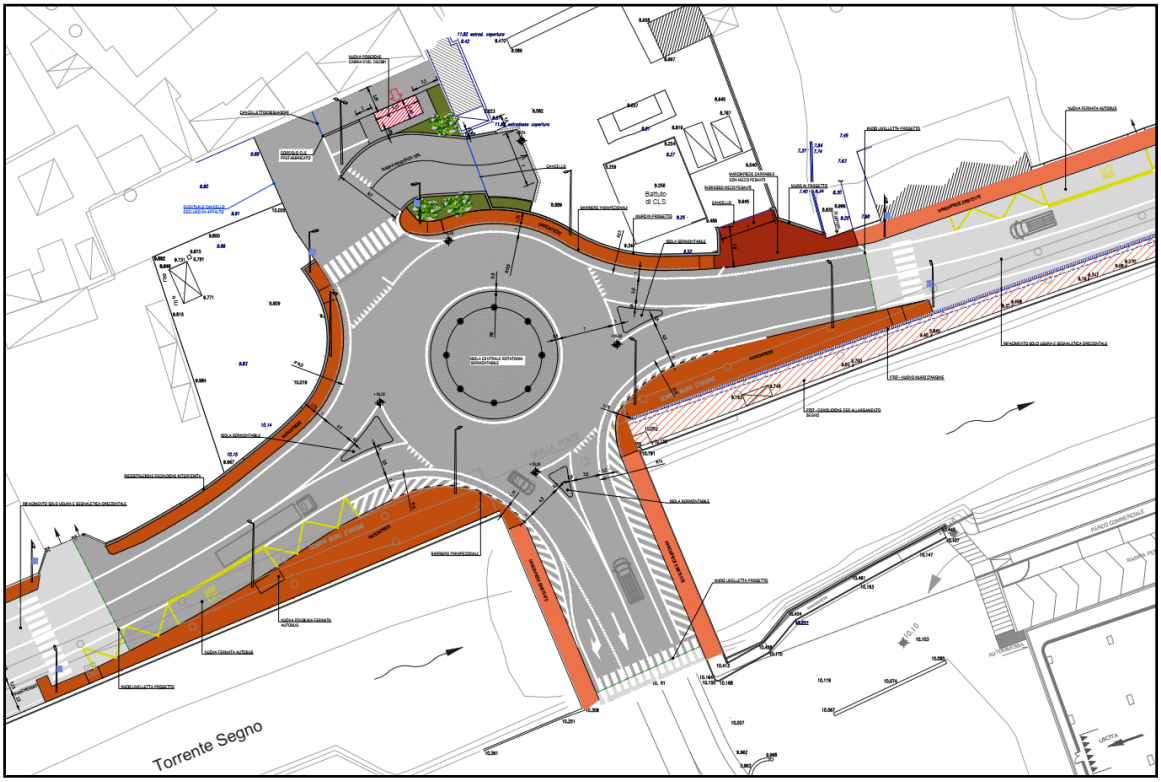


In questa configurazione l'attraversamento pedonale è stato posto ad opportuna distanza dalla rotatoria (comunque superiore a 5.0 m) prima della fermata di monte e dopo la fermata di valle, con riferimento al senso di marcia.

Il nuovo marciapiede lato Nord viene fatto decorrere a contorno della rotatoria ad eccezione del tratto di zebratura, necessaria per il transito dei mezzi dalle/alle aree artigianali/comunali, arretrato di 5.0 m per consentire la fermata temporanea di una autovettura in immissione sull'intersezione. Invece fianco alveo, contrariamente allo stato attuale, sono stati creati due marciapiedi "fisici" conformati allo sviluppo dei rami di viabilità, a servizio e protezione dei viaggiatori e per collegare al Centro Commerciale le fermate dell'autobus mediante i due tratti esistenti di marciapiede su ponte che

verranno mantenuti (a valle del ponte, nel transitorio e fino ad ultimazione dei lavori di allargamento del Torrente Segno, il marciapiede verrà realizzato provvisoriamente mediante raccordi con l'asfalto alle quote esistenti).

I marciapiedi sono delimitati, verso la banchina, da un cordolo non sormontabile sagomato di altezza non superiore a 15 cm in conformità con quanto previsto dal D.M. 05/11/01 per le strade di tipo E e F in ambito urbano.



Per quanto riguarda le pertinenze dell'attività artigianale, tenuto conto dei ridotti spazi a disposizione e della necessità di mantenere i passi carrai ad una distanza dalla rotatoria superiore a 12.0 m, anche a seguito di un confronto con i Tecnici Comunali, con il Comando dei Vigili Urbani e con i proprietari delle aree è stata definita una soluzione "passante" per i mezzi pesanti (autocarri/autoarticolati e veicoli commerciali) costituita da un ingresso diretto da Via Piave in prossimità della proprietà condominiale confinante sul lato Nord-Est ed un'uscita mediante rampa riservata sull'innesto comunale sfociante in rotatoria; tale rampa è anche stata ipotizzata fruibile a doppio senso di marcia in ingresso/uscita benché, considerati i raggi minimi di curvatura, unicamente dalle autovetture e dai veicoli commerciali di piccole dimensioni (furgoni con Lmax= 6m).

3.4 RAMPA PRIVATI

A causa dei limitati spazi e dei numerosi vincoli esterni non risulta possibile la realizzazione di un asse stradale che possa rispettare i vincoli geometrici imposti dalla normativa vigente (D.M. 5/11/2001). Si deve comunque evidenziare che, nonostante la proprietà pubblica dell'area su cui insisterà l'opera, l'utilizzo sarà solamente privato ed il numero di passaggi al giorno risulterà molto limitato. Si ritiene quindi di poter rientrare nelle "particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali o quelle locali a destinazione particolare" che risultano escluse dalla norma per la loro progettazione geometrica e funzionale.



Si sottolinea che la rampa potrà essere utilizzata solamente dai veicoli in quanto non sono previsti passaggi pedonali. L'accesso pedonale all'area sarà garantito direttamente da cancelletto posto su Via Piave in corrispondenza del secondo accesso destinato ai mezzi pesanti.

Per la definizione della geometria ottimale della rampa si è lavorato a steps successivi basandosi principalmente sulle curve trattrici modificandone forma e dimensioni fino a trovare la configurazione sopra riportata in grado di soddisfare i seguenti requisiti:

- contenere le curve trattrici e necessari franchi di automobili e furgoni/mezzi aziendali di piccole dimensioni (Lunghezza max 6 m – vedasi caratteristiche riportate a seguire) in ingresso/uscita dalla proprietà privata;
- contenere le curve trattrici e necessari franchi del mezzo pesante "passante" con ingresso da Via Piave. La dimensione massima dei mezzi verificati, come

concordato con l'Amministrazione viste le attività artigianali presenti nell'area, è pari a 11 m. In particolare nelle verifiche è stato utilizzato un mezzo rigido di lunghezza pari a 11.21 m;

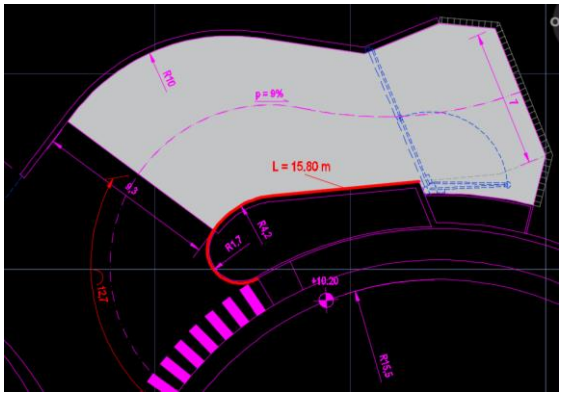
- mantenere dal filo tettoia della nuova esposizione di serramenti una distanza minima pari a 0.70 m;
- pendenza longitudinale non superiore al 10%.

La soluzione individuata presenta una lunghezza in asse pari a 20.9 m e una larghezza variabile dai 8.5 m lato rotatoria e 7 m lato piazzale privato con inviti laterali per facilitare l'accesso alla rampa. La pendenza prevista della rampa in asse risulta pari a 10% con pendenza trasversale nulla.

Si ritiene comunque che nel piazzale privato lo spazio antistante la rampa risulti sufficiente a permettere ai mezzi di eseguire eventuali manovre necessarie per poter correttamente impostare la salita.

Lato intersezione, terminata la rampa, si presenta un'area in piano a livello con la rotatoria su cui impostare le manovre di accesso/uscita dal nodo in progetto e l'accesso/uscita dalle rimanenti aree Comunali. Nello schema riportato si è anche schematizzato un eventuale cancello (escluso dall'appalto) a chiusura delle aree Comunali che risulta posto ad oltre 12 m dall'intersezione.

La chiusura dell'area privata è stata prevista in corrispondenza dell'attuale muro di confine posto a 15.80 m dall'intersezione, lunghezza misurata sul filo interno del marciapiede/muro rampa lato rotatoria. Per la chiusura si dovranno adottare soluzioni che prevedano motori ed eventuale impacchettamento solamente lato rotatoria per problematiche di spazio e visibilità delle attività commerciali. Si potranno valutare soluzioni a 2 ante a libro come riportato negli schemi o ad alzata verticale come sbarre o similari. La soluzione dovrà essere concordata con la committenza/privato.

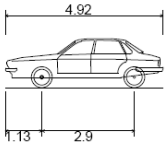


Di seguito si riportano gli schemi planimetrici con evidenziate le curve trattrici relativamente ai tracciati in ingresso/uscita dall'area artigianale. Si riportano tre configurazioni:

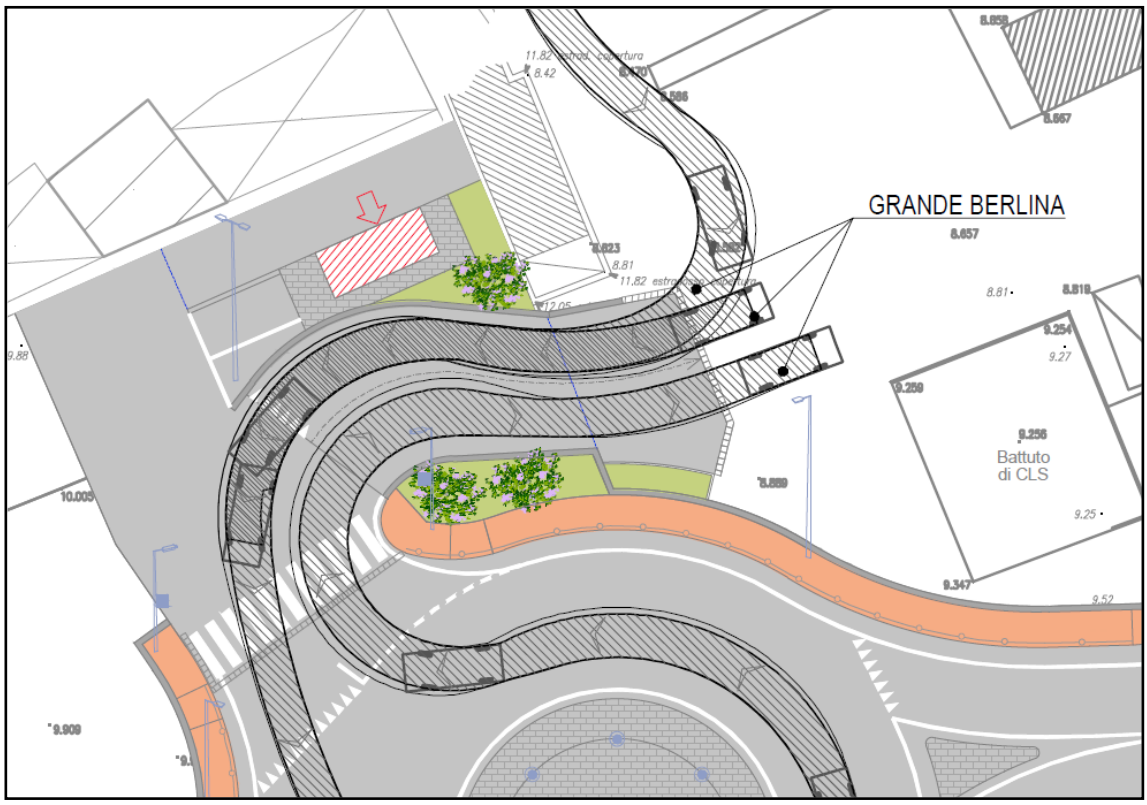
- automobili (grandi dimensioni) in ingresso ed uscita;
- veicoli commerciali di Lmax= 6m (furgoni) in ingresso ed uscita;
- veicoli commerciale di Lmax=11 m "passanti".

- ***Automobili***

Di seguito le caratteristiche (lunghezza, larghezza e raggio di sterzata) del veicolo utilizzato per le verifiche delle curve trattrici.

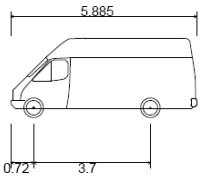


GRANDE BERLINA	
Lunghezza complessiva	4.920m
Larghezza complessiva	1.860m
Altezza complessiva scocca	1.525m
Altezza minima da terra scocca	0.310m
Larghezza massima traccia	1.840m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da cordolo a cordolo	6.220m

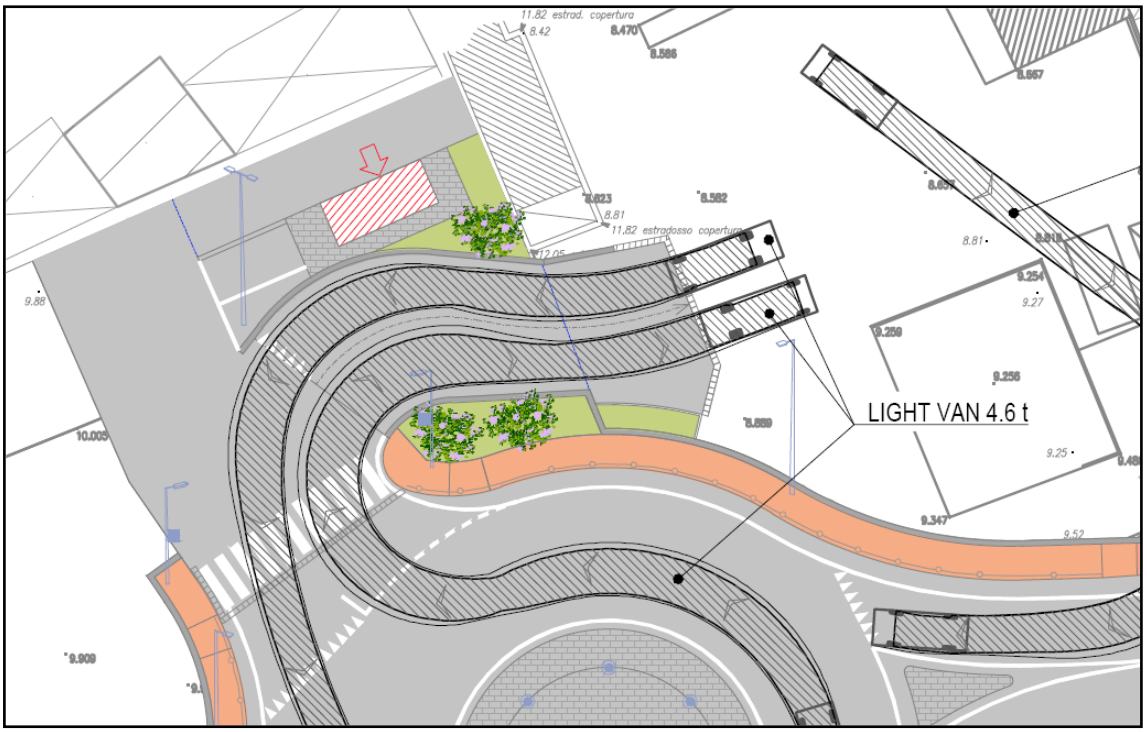


- ***Piccoli veicoli commerciali (Lmax = 6 m)***

Di seguito le caratteristiche (lunghezza, larghezza e raggio di sterzata) del veicolo utilizzato per le verifiche delle curve trattrici. Sul mercato veicoli commerciali con caratteristiche simili sono, a titolo esemplificativo: IVECO DAILY 35C, FORD TRANSIT.



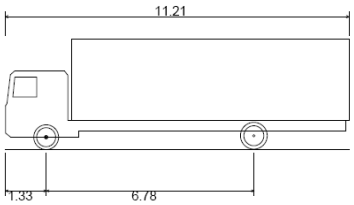
4.6t Light Van	
Lunghezza complessiva	5.885m
Larghezza complessiva	2.000m
Altezza complessiva scocca	2.526m
Altezza minima da terra scocca	0.299m
Larghezza traccia	1.765m
Tempo sterzata completa	4.00 s
Raggio di sterzata da cordolo a cordolo	6.000m



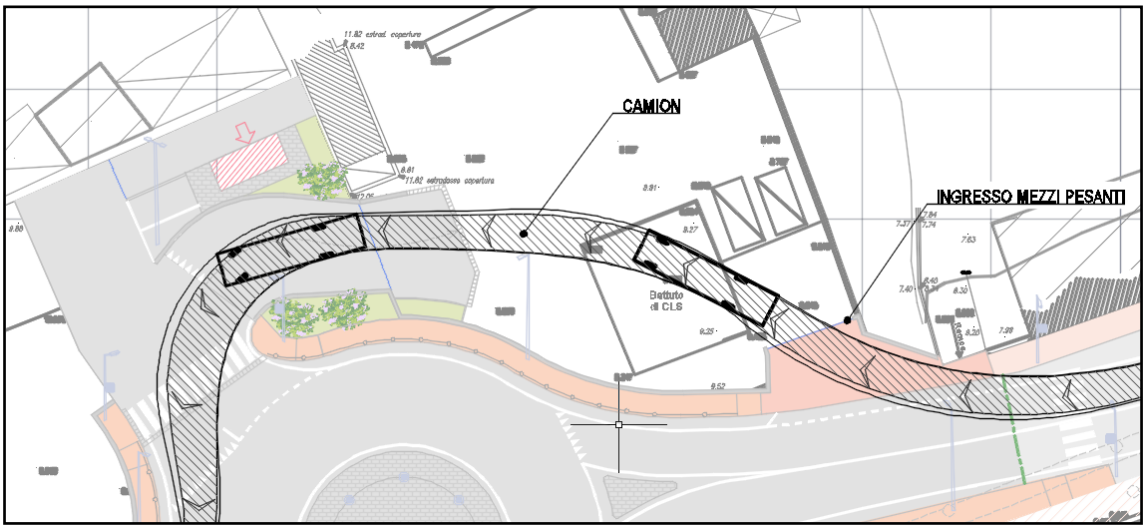
Si evidenzia che sono stati fatti tentativi anche con mezzi più lunghi ma non si riescono a garantire adeguati margini di sicurezza per l'incrocio di due veicoli lungo la rampa.

- ***Veicoli commerciali (Lmax = 11 m)***

Di seguito le caratteristiche (lunghezza, larghezza e raggio di sterzata) del veicolo utilizzato per le verifiche delle curve trattrici.



CAMION	
Lunghezza complessiva	11.210m
Larghezza complessiva	2.600m
Altezza complessiva scocca	3.615m
Altezza minima da terra scocca	0.410m
Larghezza massima traccia	2.500m
Tempo sterzata completa	6.00 s
Raggio di sterzata da cordolo a cordolo	11.170m

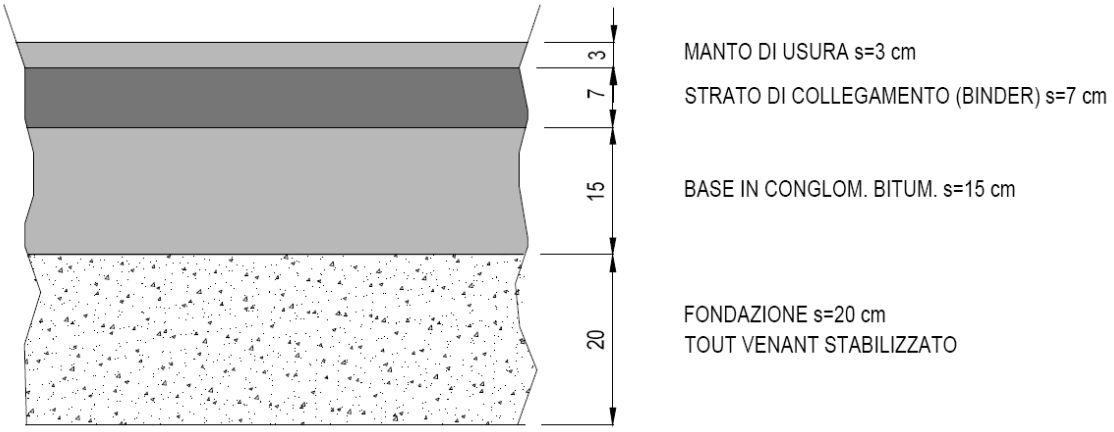


Tale manovra è da ritenersi "eccezionale" e dovrà essere gestita impedendo l'accesso contemporaneo alla rampa in discesa a qualsiasi tipo di mezzo.

4. PAVIMENTAZIONE STRADALE

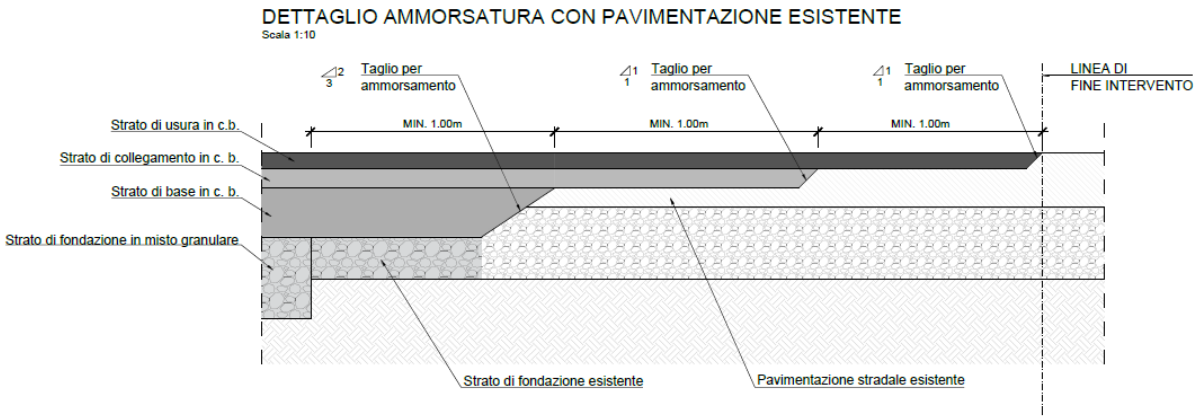
La pavimentazione della piattaforma stradale risulta essere così costituita:

- tappeto di usura in conglomerato bituminoso: s = 3 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso: s = 7 cm;
- strato di base in misto granulare bitumato: s = 15 cm;
- strato di fondazione in tout venant stabilizzato: s = 20 cm.



E' prevista a progetto la fresatura e successivo ripristino della pavimentazione nei tratti di viabilità esistente su cui si realizzano i collegamenti alla nuova viabilità

Si specifica che la realizzazione delle nuove pavimentazioni dovrà avvenire a seguito di esecuzione di tagli inclinato per consentire adeguato ammorsamento alla pavimentazione esistente come da schema seguente, valido a titolo esemplificativo



5. REGIMAZIONE ACQUE DI PIATTAFORMA

Nel seguito vengono esposte le principali analisi e verifiche a carattere idrologico-idraulico condotte per il dimensionamento e verifica delle opere di smaltimento delle acque di piattaforma in progetto.

Si evidenzia che i dati a carattere idrologico riportati nella presente relazione sono ricavati dalla documentazione dello studio redatto nel 2014 nell'ambito del "*Progetto n. 643*" relativo all' *"Attraversamento in sovrappasso della S.S. n. 1 Aurelia per il collegamento tra la piattaforma multipurpose e le aree retroportuali"* confrontata con gli elaborati dei "*Progetti n. 703 e n. 708*" relativi rispettivamente alla progettazione definitiva della *"Viabilità retroportuale e nuovi varchi doganali – Strutture di Varco"* e della *"Nuova viabilità comunale in fregio al centro commerciale Molo 8.44 e alle aree S16"* redatte nel 2016 e nel 2020.

Essendo l'area di intervento del presente progetto limitrofa a quella dei suddetti studi e con caratteristiche dimensionali analoghe, i dati di tali studi si ritengono validi anche per il presente progetto.

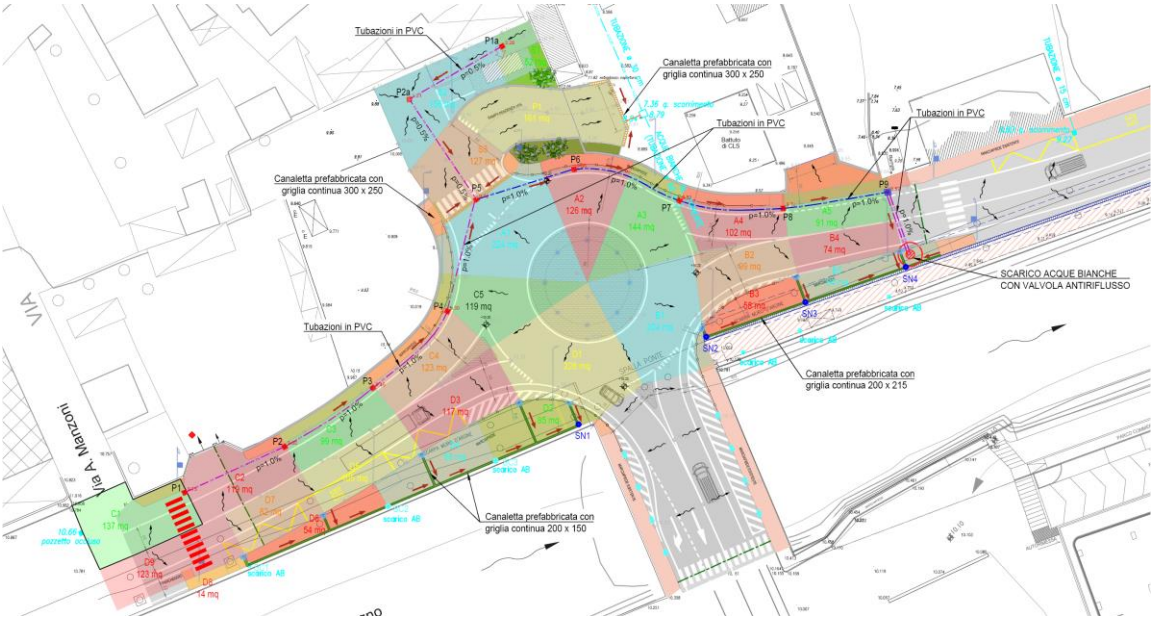
Come avviene attualmente il recapito finale è il T. Segno ed è da rilevare che tutte le portate meteoriche non subiscono alcun trattamento prima del loro scarico nel T. Segno, che avviene, sempre a gravità.

Il dimensionamento della rete di scolo delle acque meteoriche dalle aree pavimentate è effettuato con riferimento alle curve di possibilità pluviometrica caratteristiche dell'area individuate negli studi sopra riportati. A tal fine sono state prese in considerazione le serie storiche delle precipitazioni con particolare riferimento agli eventi con durata inferiore all'ora (scrosci).

Le aree sottese dai collettori, infatti, hanno un'estensione molto ridotta in larghezza e una superficie limitata, elementi che determinano durate molto brevi per gli eventi critici. La rete è dimensionata e verificata sulla base di eventi con Tr=10 anni.

Per il dimensionamento e la verifica della rete si è fatto riferimento allo scroscio di durata 5', considerando un contributo specifico (o coefficiente udometrico) di 473 l/s ha.

5.1 LA RETE DI PROGETTO



Sul margine Nord, è prevista una linea di tubazioni in PVC interrate per il convogliamento delle acque meteoriche collettate dalle nuove caditoie/canalette con griglie, con pendenza Ovest-Est fin oltre la rampa di valle dei privati ove verrà realizzato un attraversamento della sede stradale verso il recettore naturale finale.

Lato Sud, invece, è previsto vengano realizzati degli scassi trasversali nei marciapiedi ove posare una serie di canalette con griglie atte a incanalare le acque di piattaforma, mediante bocche di lupo, dal ciglio fino ad una analoga canaletta posta fianco torrente Segno longitudinalmente a Via Piave: da qui verranno fatte defluire all'interno degli scarichi, attualmente utilizzati e presenti nello sbalzo aggettante sul corso d'acqua (a monte del ponte di Via Montegrappa) ovvero in altri simili da realizzarsi (a valle del ponte).

Costituisce eccezione a quanto sopra la sola canaletta con griglia posta al piede della rampa di monte dei privati, poiché trovandosi ad una quota inferiore si prevede di collegarla all'esistente e limitrofa tubazione di scarico transitante nel piazzale dell'attività artigianale.

In fase esecutiva, nota con esattezza la posizione plano-altimetrica dei sottoservizi esistenti, si dovranno verificare la posizione planimetrica, i diametri ed i profili delle condotte di smaltimento apportando eventuali modifiche al fine di rendere pienamente efficiente il sistema di smaltimento delle acque.

Lo scarico nel T. Segno della linea di tubazioni in PVC sarà dotata di valvola antiriflusso.

5.2 PORTATE AFFLUENTI AI COLLETTORI E VERIFICHE

La verifica dei collettori è stata effettuata a moto uniforme, considerando la portata massima nella sezione terminale di ciascun tratto; a tal fine è stata utilizzata la nota formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K\, R^{2/3}\, i^{1/2}\, A$$

essendo:

K coefficiente di scabrezza ($m^{1/3}\, s^{-1}$)

A sezione liquida (m^2)

R raggio idraulico, rapporto fra sezione liquida e perimetro bagnato (m)

i pendenza del fondo

Nella formula sopra riportata il coefficiente di scabrezza è stato considerato cautelativamente pari a pari a 80 $m^{1/3}\, s^{-1}$ per le tubazioni in e PVC e 70 $m^{1/3}\, s^{-1}$ per i canali grigliati rettangolari in cls. Si è inoltre utilizzato un coefficiente di riempimento massimo pari al 50% per le tubazioni in PVC (diametro < 40 cm) e 60 % per i canali in cls.

Per le aree pavimentate (intera area di intervento) si è utilizzato un coefficiente di deflusso Cd = 1.

Come visibile nella planimetria PE-STD-06-00 l'area di intervento è stata suddivisa in aree contribuenti alle sezioni terminali di ciascun ramo della rete, e per ciascun area è stata calcolata la portata idraulica in precedenza definita.

Le verifiche condotte sono sintetizzate nelle tabelle seguenti dove si riportano: le aree contribuenti, la portata decennale, l'inclinazione della condotta e relativa scabrezza, il diametro di progetto (interno ed esterno) e relative verifiche su portata e velocità.

Le verifiche condotte risultano positive. Per i dettagli si rimanda ai relativi elaborati grafici di progetto.

	Area scolante	m²	$Q_{T=10\ anni}$[l/s]	$Q_{T=10\ anni}$[l/s] Cumulata	i [m/m]	Scab [$m^{1/3}s^{-1}$]	Φ_{EST} [mm]	Φ_{INT} [mm]	h [mm]	b [mm]	$Q_{smaltibile}$[l/s]	v [m/s]	Verifica
LATO NORD	P1	160.64	7.60		0.001	70			250	300	18	0.4	ok
	S1	52	2.46		0.005	80	315	296.6			34	0.998	ok
	S2	156	7.38	9.838	0.005	80	315	296.6			34	0.998	ok
	S3	127	6.01										
	C1	137	6.48	6.480	0.010	80	315	296.6			49	1.412	ok
	C2	119	5.63	12.109	0.010	80	315	296.6			49	1.412	ok
	C3	99	4.68	16.792	0.010	80	315	296.6			49	1.412	ok
	C4	123	5.82	22.609	0.010	80	315	296.6			49	1.412	ok
	C5	119	5.63	28.238	0.010	80	315	296.6			49	1.412	ok
	A1	224.22	10.61										
	S3+A1			16.613	0.001	70			250	300	18	0.4	ok
	Pozzetto P5 (cumulata*)			54.689	0.010	80	400	376.6			92	1.656	ok
	A2	126	5.96	60.649	0.010	80	400	376.6			92	1.656	ok
	A3	144	6.81	67.460	0.010	80	400	376.6			92	1.656	ok
	A4	102	4.82	72.285	0.010	80	400	376.6			92	1.656	ok
	A5	91	4.30	76.589	0.010	80	315x2	296.6x2			98	1.412	ok
LATO T. SEGNO MONTE	D1	228	10.78		0.005	70			150	200	12	0.65	ok
	D2	42	1.99										
	D3	117	5.53										
	D2+D3			7.521	0.005	70			150	200	12	0.65	ok
	D4	88	4.16										
	D5	105	4.97										
	D4+D5		0.00	9.129	0.005	70			150	200	12	0.65	ok
	D6	54	2.55										
	D7	82	3.88										
	D6+D7		0.00	6.433	0.005	70			150	200	12	0.65	ok
	D8	14	0.66										
	D9	123	5.82										
	D8+D9			6.480	0.005	70			150	200	12	0.65	ok
LATO T. SEGNO VALLE	B1	204	9.65		0.005	70			150	200	12	0.65	ok
	B2	99	4.68										
	B3	58	2.74										
	B2+B3			7.426	0.005	70			150	200	12	0.65	ok
	B4	74	3.50										
	B5	64	3.03										
	B4+B5			6.527	0.005	70			150	200	12	0.65	ok

6. SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE E VERTICALE

La sicurezza della circolazione stradale è strettamente connessa al rapporto che ha il guidatore con la strada e, di conseguenza, al livello d'informazione che esso riceve dall'ambiente circostante.

In tale contesto, i segnali stradali (orizzontali, verticali, complementari) sono stati progettati per consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità (giorno, notte, asciutto, bagnato, …).

Il progetto della segnaletica è stato concepito conformemente alle prescrizioni contenute nel "Nuovo Codice della Strada" (D.L. 30/04/92 n°285) e nel "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" (D.P.R. 16/12/92 n° 495), sulla base dei seguenti parametri:

- tipo di strada e caratteristiche di velocità;
- spazio di avvistamento dei segnali stradali;
- esigenze comportamentali e prestazionali;

Si sono previsti opportuni interventi mitigativi in corrispondenza della rotatoria utilizzando, oltre alla consueta segnaletica orizzontale e verticale, anche bande ottiche e markers.

Si rimanda all'elaborato grafico PE-STD-07 per maggiori dettagli.

6.1 SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale serve per suddividere le aree o le piattaforme stradali nei vari elementi ed in particolare:

- a delimitare la carreggiata stradale, le corsie di marcia specializzate, le corsie di manovra e gli spazi di sosta;
- ad individuare le soglie (linee di arresto) dei rami di accesso alle aree di intersezione;
- a delimitare le parti della superficie stradale vietata alla circolazione (zebrature);
- a delimitare gli stalli di parcheggio nelle aree di sosta.

In particolare, le strisce longitudinali si suddividono in:

- strisce di separazione dei sensi di marcia;
- strisce di corsia;
- strisce di margine della carreggiata;
- strisce di raccordo;

- strisce di guida sulle intersezioni.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue; le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue sono state desunte dal Codice della Strada.

I segnali orizzontali saranno realizzati con materiali visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con strada bagnata. Tali segnali saranno realizzati con materiali antisdrucciolevoli.

6.2 SEGNALETICA VERTICALE

I segnali stradali verticali hanno il compito di segnalare agli utenti un pericolo, una prescrizione o una indicazione.

Essi si dividono nelle seguenti categorie:

- segnali di pericolo: preavvisano l'esistenza di pericoli, ne indicano la natura e impongono ai conducenti di tenere un comportamento prudente;
- segnali di prescrizione: rendono noti obblighi, divieti e limitazioni cui gli utenti della strada devono uniformarsi; si suddividono in:
    - segnali di precedenza;
    - segnali di divieto;
    - segnali di obbligo;
- segnali di indicazione: hanno la funzione di fornire agli utenti della strada informazioni necessarie o utili per la guida e per l'individuazione di località, itinerari, servizi ed impianti; vengono classificati in:
    - segnali di preavviso;
    - segnali di direzione;
    - segnali di conferma;
    - segnali di identificazione strade;
    - segnali di itinerario;
    - segnali di località e centro abitato;
    - segnali di nome strada;
    - segnali turistici e di territorio.

Il posizionamento dei segnali deve tenere conto di:

- posizionamento dei sostegni in punti singolari che non ingenerino pericolo in caso di svio di un veicolo
- spazio di funzionamento delle barriere di sicurezza;
- spazio di avvistamento necessario per individuare il segnale in relazione alla velocità prevalente di percorrenza della strada e del contesto in cui si colloca.

I segnali verticali sono installati sul lato destro della strada. A volte, sono ripetuti sul lato sinistro ovvero installati su isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata, quando necessario per motivi di sicurezza ovvero previsto dalle norme specifiche relative alle singole categorie di segnali.

Per ciascun segnale è stato garantito uno spazio di avvistamento, tra il conducente ed il segnale stesso, libero da ostacoli per una corretta visibilità.

Ai fini della sicurezza, tutti i cartelli sono previsti realizzati con la **classe di rifrangenza più elevata**. Ciò per garantire buone condizioni di visibilità anche durante le ore notturne o in condizioni meteoclimatiche sfavorevoli.

Come già riportato nei capitoli precedenti per rendere meno problematica la manovra dei veicoli pesanti e l'eventuale passaggio di mezzi eccezionali oltre a prevedere l'isola centrale di tipo sormontabile la segnaletica verticale dovrà essere di tipo "sfilabile" (manicotto interrato + segnale verticale).