



COMUNE DI VERONA

REALIZZAZIONE DI DUE ROTATORIE E SISTEMAZIONE DEL COLLEGAMENTO VIABILISTICO IN VIA FORTE TOMBA E VIA GOLINO

PROGETTO DEFINITIVO

Proponente: SUPERMERCATI TOSANO CEREAL SRL

Responsabile del Procedimento: architetto SIMONE ALBI

Elaborato:	Elaborato n°
OPERE STRADALI RELAZIONE TECNICA	1.1
	Scala -

Progettazione e coordinamento generale:

ingegnere STEFANO ROSSI
via Vittorini - MANTOVA



Collaboratori: **Ing. Adele Cericola**
Geom. Simone Raimondi

Progettazione stradale e computi:

ingegnere GIUSEPPE GARBIN



STUDIO
TECNICO
GARBIN

Consulenti:

Opere idrauliche e a verde:

ingegnere CLAUDIO LOVATO



S.E.T. Studio Energia Territorio S.c.r.l.
37131 VERONA (Italy) - VIA C. NEPOTE, 10
TEL. +39 045 972350 - FAX +39 045 9822240
claudio.lovato@setstudio.it - www.setstudio.it

Best ideas
for a better World

Impianti e sottoservizi:

per. ind. SAMUELE LAGO



Progettazione PUA:

architetto PAOLO DANTI



studio tecnico
danti paolo

Coordinamento Comune di Verona:

geometra DANIELE PREVITI



revisione	data	descrizione	verificato	approvato	validato	data: SETTEMBRE 2019
00	29/03/2016	Prima emissione	ing. Garbin	ing. Rossi	arch. Albi	
02	06/2019	Aggiornamento conf. servizi	ing. Garbin	ing. Rossi	arch. Albi	
03	09/2019	Inserim. spartitraffico centrale	ing. Garbin	ing. Rossi	arch. Albi	

INDICE

1. PREMESSA	2
2. VIABILITÀ ATTUALE.....	3
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
2.2 ASSI VIARI	4
2.3 INTERSEZIONI.....	5
3. VIABILITÀ DI PROGETTO	9
3.1 INTERVENTO 1 - ROTATORIA TRA VIA PASTEUR E SS 12	11
3.2 INTERVENTO 2 - REALIZZAZIONE DI 4 CORSIE SULLA SS 12	13
3.3 INTERVENTO 3 - INTERSEZIONE TRA SS 12 E SVINCOLI TANGENZIALE SUD.....	14
3.4 INTERVENTO 4 - INTERSEZIONE TRA SS 12 E SVINCOLO TANGENZIALE SUD – PROVENIENZA BRESCIA.....	15
3.5 INTERVENTO 5 - ROTATORIA FRA SS 12 E SVINCOLO TANGENZIALE SUD – DIREZIONE VICENZA	16
3.6 CARATTERISTICHE TECNICHE	18
3.6.1 <i>Andamento piano altimetrico dei cigli.....</i>	18
3.6.2 <i>Pavimentazione delle carreggiate.....</i>	18
3.6.3 <i>Pavimentazione dei marciapiedi.....</i>	20
3.6.4 <i>Isole spartitraffico.....</i>	20
3.6.5 <i>Segnaletica stradale</i>	21
3.6.6 <i>Opere idrauliche.....</i>	21
3.6.7 <i>Interferenza opere consortili.....</i>	21
3.6.8 <i>Illuminazione pubblica</i>	22
3.7 VERIFICHE GEOMETRICHE ROTATORIE DI PROGETTO	23

1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo riguarda l'opera pubblica di realizzazione di due rotatorie e sistemazione del collegamento viabilistico in via Forte Tomba e via Golino nel comune di Verona.

Il PUA n. 719002B_B1 denominato "Forte Tomba" è stato adottato con Deliberazione di Giunta Comunale in data 28/10/2015 Rep. 2015/330.

Contestualmente al PUA è stato presentato il progetto delle Opere Pubbliche extra ambito così come stabilito all'art. 6 comma 6.2 dell'Accordo di Pianificazione. Tale progetto prevede la realizzazione di una serie di interventi viabilistici tutti esterni al comparto di PUA ed in particolare:

- la realizzazione di una rotatoria tra via Pasteur e la SS 12;
- la riqualificazione del tratto a quattro corsie sulla SS 12 nel tratto che va dalla rotatoria con via Pasteur fino alla corsia di ingresso/uscita della tangenziale in direzione nord;
- la riconfigurazione dell'intersezione tra la SS 12 e la corsia di ingresso/uscita della tangenziale in direzione nord;
- la riconfigurazione dell'intersezione tra la SS 12 e la corsia di uscita dalla tangenziale provenienza Brescia, consentendo l'immissione nel flusso con la sola svolta a destra;
- la realizzazione di una rotatoria tra la SS 12 e lo svincolo della tangenziale direzione Vicenza, in luogo della attuale intersezione semaforizzata.

La configurazione progettuale evidenziata nel presente progetto racchiude e riassume tutte le valutazioni e osservazioni scaturite a seguito della conferenza dei Servizi tenutasi presso il Comune di Verona il giorno 7 novembre 2018 .

2. VIABILITÀ ATTUALE

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nel dettaglio l'area oggetto di studio è collocata a sud del territorio comunale di Verona, nel quartiere Borgo Roma, in fregio alla SS12. Il lotto del PUA è delimitato a nord e a ovest da via Golino, a est dalla SS12 (via Golino nella porzione prospiciente il lotto) e a sud dalla Tangenziale Sud. L'area è in continuità con i comuni a sud della provincia, costituendo di fatto, mediante la SS12, uno degli ingressi principali alla città.

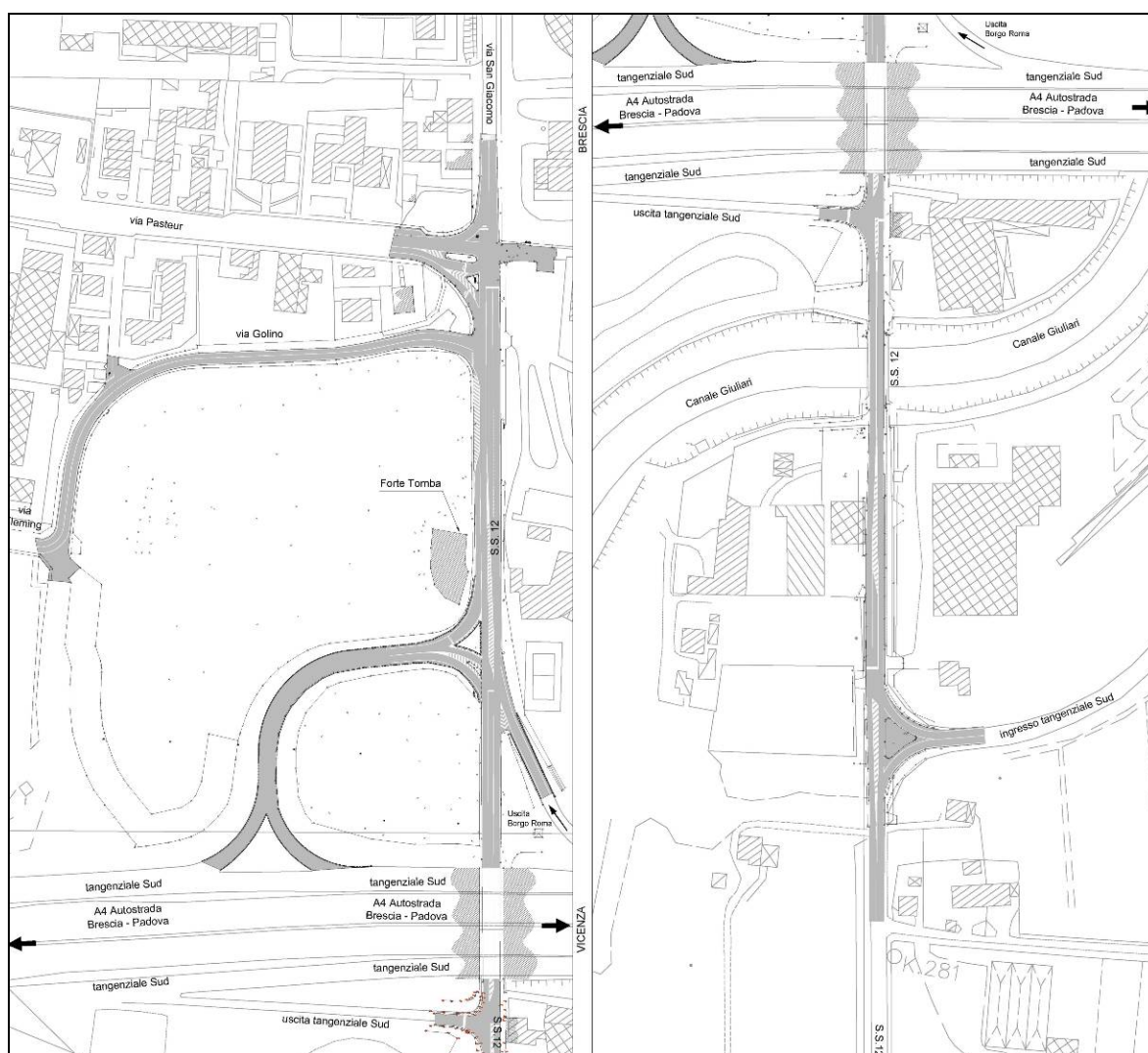


Figura 1 – Planimetria della viabilità attuale esterna al comparto

2.2 ASSI VIARI

Il comparto è delimitato dalle seguenti 4 strade:

- a Nord da via Golino, strada a una corsia per senso di marcia della larghezza di 3,00 m e banchine laterali;
- a Est dalla SS 12 denominata via Golino nel tratto di interesse, strada ad una corsia per senso di marcia della larghezza di 3,75 m; sono presenti corsie di accumulo per le manovre di svolta presso le intersezioni semaforiche a nord e a sud rispetto al lotto di interesse;
- a Sud dalla Tangenziale Sud di Verona e dall'autostrada A4, le quali si collocano in rilevato rispetto al lotto in esame, che viene tagliato in due aree dalla rampa di ingresso/uscita della tangenziale;
- a Ovest in parte da via Golino precedentemente descritta e in parte da una porzione di viabilità privata.



Figura 2 – Via Golino e SS 12



Figura 3 – Rampa di accesso alla tangenziale e viabilità privata

2.3 INTERSEZIONI



Figura 4 – Intersezioni di interesse

L'intersezione **1** è una dei più rilevanti snodi dell'area in esame. Tale incrocio, regolato mediante un impianto semaforizzato, unisce via Pasteur alla SS 12. Entrambe le strade presentano elevati flussi di traffico, infatti via Pasteur è la principale strada di connessione tra la Tangenziale Sud e il casello dell'autostrada A4 di Verona Sud, inoltre la SS 12 risulta uno dei principali collegamenti dei comuni a sud di Verona sia con il centro cittadino sia con l'ospedale di Borgo Roma.



Figura 5 – Intersezione 1 – SS 12/via Pasteur

L'intersezione **2**, tra la SS 12 e via Golino, è un'intersezione a "T" regolata mediante la segnaletica orizzontale e verticale, la quale impone l'obbligo di dare la precedenza ai veicoli che percorrono la SS 12 e l'obbligo di svolta a destra. L'intersezione è di importanza minore, infatti via Golino presenta flussi di traffico modesti e risulta a senso unico verso via Fleming; l'altra corsia presenta senso di percorrenza opposto, ma è riservata ai mezzi pubblici.



Figura 6– Intersezione 2 – SS 12/via Golino

L'intersezione **3** è costituita dallo svincolo tra la SS 12 e la rampa di ingresso/uscita della Tangenziale sud (Ca' di David) e l'altra rampa di uscita dalla Tangenziale Sud (Borgo Roma). L'intersezione è regolata da un impianto semaforico che serve ad agevolare l'immissione dei veicoli in uscita dalla Tangenziale Sud sulla SS 12.



*Figura 7 – Intersezione **3** – SS 12/rampe di ingresso-uscita Tangenziale Sud*

L'intersezione **4** è tra la SS 12 e la rampa di uscita della Tangenziale sud (provenienza Brescia). L'intersezione è regolata da un impianto semaforico che serve ad agevolare l'immissione dei veicoli in uscita dalla Tangenziale Sud sulla SS 12.



*Figura 8 – Intersezione **4** – SS 12/rampa di uscita Tangenziale Sud*

L'intersezione **5** è tra la SS 12 e la rampa di ingresso in Tangenziale sud (Direzione Vicenza). L'intersezione è regolata da un impianto semaforico che serve ad agevolare l'immissione dei veicoli in ingresso alla Tangenziale Sud dalla SS 12.



*Figura 9 – Intersezione **5** – SS 12/rampa di ingresso Tangenziale Sud*

3. VIABILITÀ DI PROGETTO

Il progetto prevede la sistemazione delle aste viarie che delimitano il comparto e la razionalizzazione delle intersezioni semaforiche lungo SS 12, nel dettaglio:

- realizzazione di una rotatoria tra via Pasteur e la SS 12 e adeguamento con isola spartitraffico dell'intersezione con via Golino
- adeguamento intersezione tra SS 12 e svincoli di ingresso/uscita dalla Tangenziale con eliminazione dell'impianto semaforico;
- realizzazione di percorsi pedonali (marciapiedi rialzati e a raso) al fine di ricollegare la rotatoria con le fermate bus poste a nord della rotatoria stessa:
- realizzazione di uno spartitraffico centrale rialzato non sormontabile, realizzato con cordoli in calcestruzzo, localizzato tra la rotatoria "nord" e il ramo di uscita dalla tangenziale sud, proveniente dalla direzione "Brescia";
- istituzione di obbligo di sola svolta a destra in uscita da Tangenziale Sud (provenienza Brescia) sulla SS 12 con eliminazione semaforo;
- eliminazione di tutti i semafori in corrispondenza delle rampe di ingresso e uscita della tangenziale sud;
- realizzazione di una rotatoria (detta rotatoria "sud") tra la SS 12 e lo svincolo di ingresso in Tangenziale Sud (direzione Vicenza) in luogo dell'attuale semaforo;
- riqualificazione della coppia di fermate bus poste nei pressi dell'intersezione tra via Forte Tomba e via Turazza.

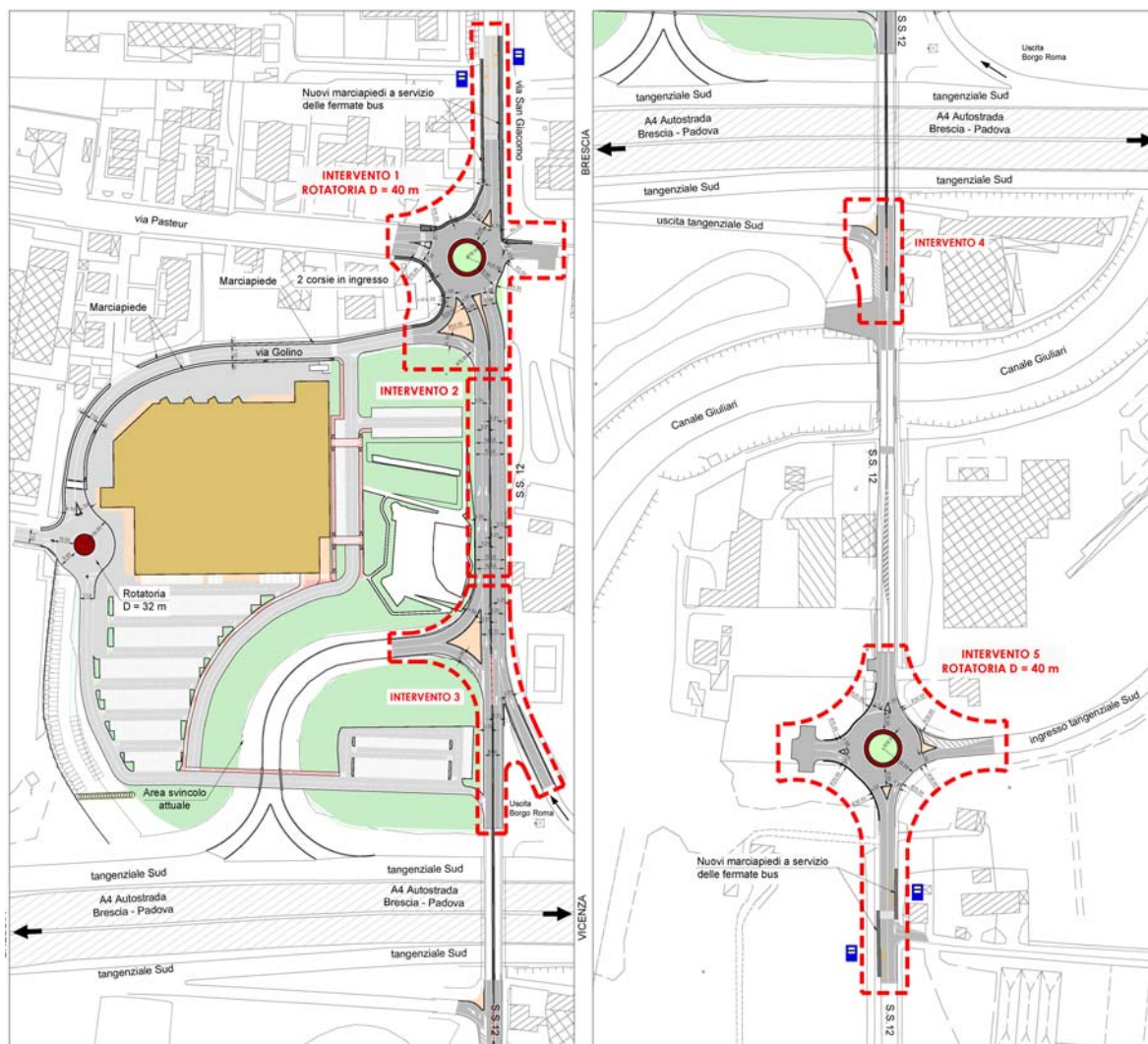


Figura 10 – Planimetria di progetto generale

3.1 INTERVENTO 1 - ROTATORIA TRA VIA PASTEUR E SS 12

Il progetto prevede la realizzazione di una rotatoria a quattro rami tra via Pasteur e la SS 12 del diametro esterno di 40 m, disassata ad ovest rispetto alla SS 12, in modo da ridurre al minimo le interferenze con le preesistenze e soddisfare tutte le verifiche imposte dalle normative vigenti. L'intersezione di via Golino con la SS 12 verrà riconfigurata in modo che dalla rotatoria vi sarà un ramo di uscita dedicato verso via Golino, mentre l'uscita da via Golino verso la SS 12 rimarrà dove è attualmente, lungo la SS 12, con obbligo di svolta a destra.

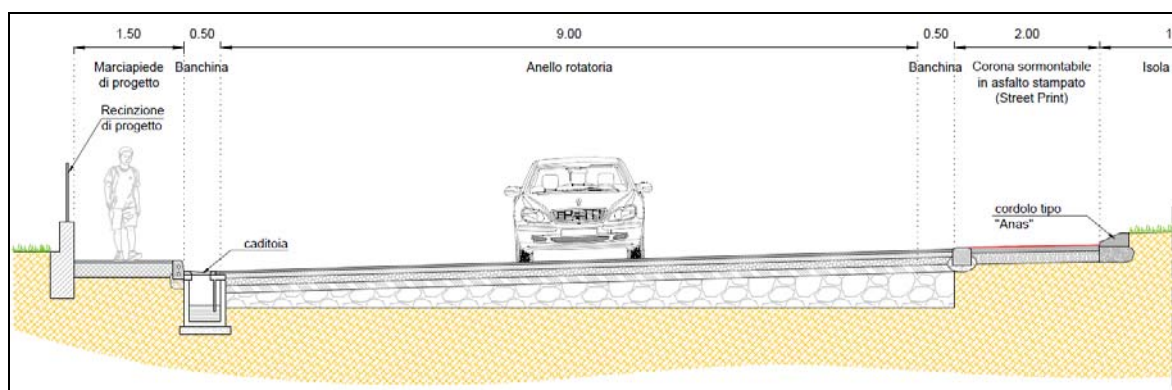


Figura 11 – Sezione parziale della rotatoria

Le caratteristiche principali della rotatoria di progetto sono le seguenti:

Elemento	Caratteristica
Diametro esterno	40,00 m
Raggio isola centrale	8,00 m
Anello semi-transitabile	2,00 m
Anello di circolazione	9,00 m
Corsie di ingresso – min. (SS 12 sud e nord e via Pasteur ovest)	2 corsie da 3,25 m
Corsie di ingresso – min. (via Pasteur est)	3,50 m
Corsie in uscita – min. (SS 12 nord e sud e via Pasteur ovest)	4,00 m
Corsie in uscita – min. (lungo via Pasteur ovest)	3,50 m
Pendenza anello	2,5% vs esterno

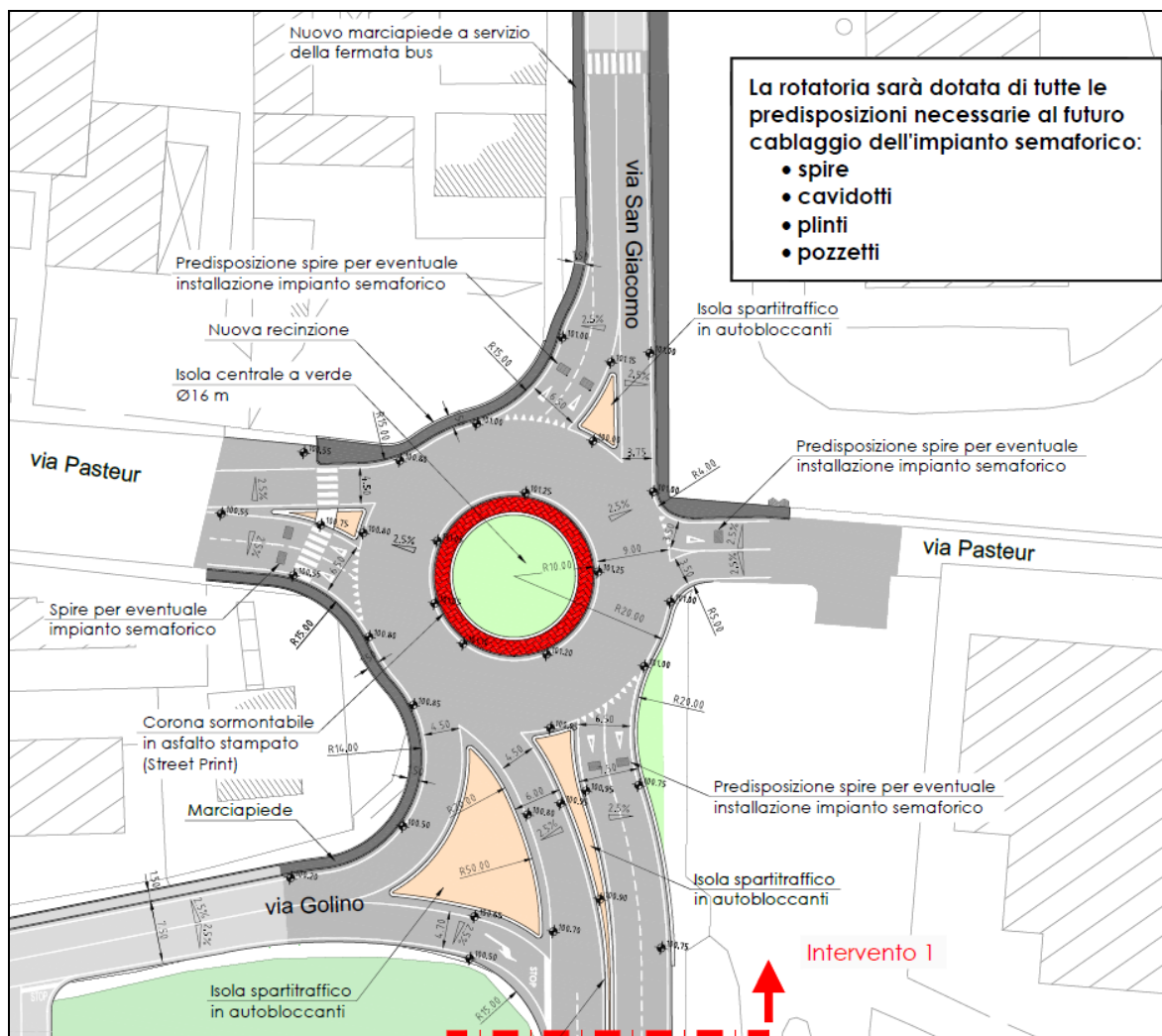


Figura 12 – Rotatoria tra via Pasteur e la SS 12

3.2 INTERVENTO 2 - REALIZZAZIONE DI 4 CORSIE SULLA SS 12

Il tratto della SS 12 compreso tra gli interventi 1 e 3 può essere rivisto in seguito alla realizzazione della rotatoria all'intersezione con via Pasteur e della nuova configurazione stesse che eliminano gli impianti semaforici rendendo non più necessarie le corsie di accumulo per la svolta.

In questo modo potranno essere realizzate due corsie per senso di marcia della larghezza pari a 3,25 m, con pendenza trasversale verso l'esterno pari a 2,5%, e in brevi tratti separate da elementi sormontabili in elementi plastici così come concordato con gli enti.

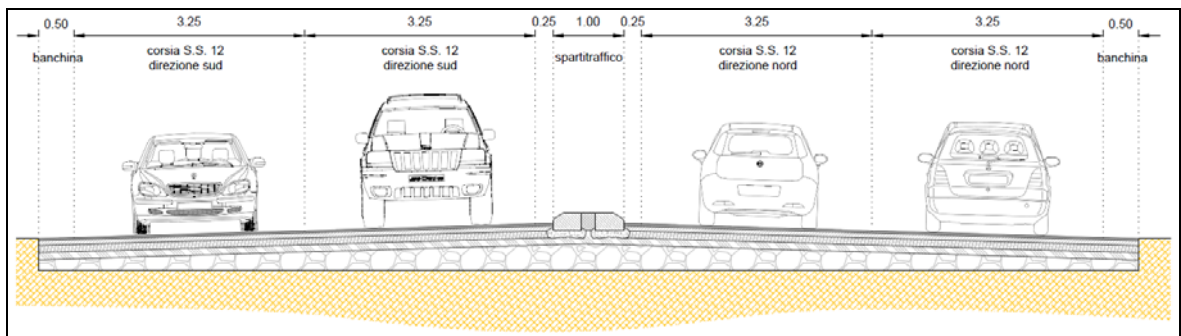


Figura 13 – Sezione della SS 12

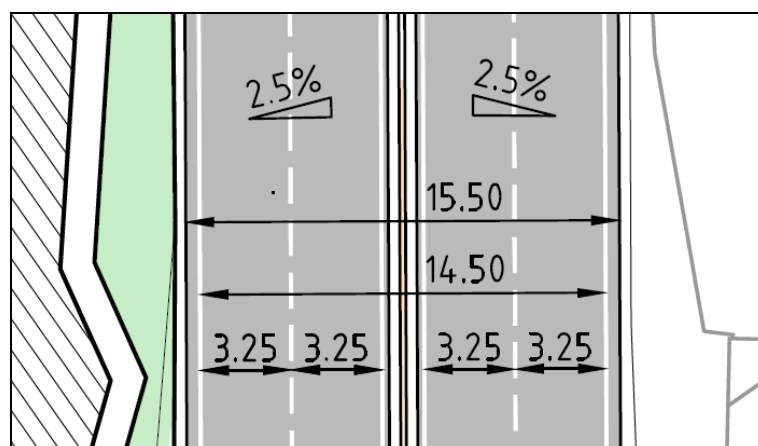
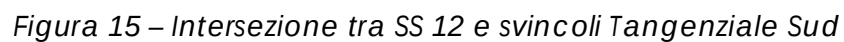


Figura 14 – Dettaglio planimetrico della SS 12

Per quanto riguarda l'intersezione tra la S.S. 12 e le rampe di accesso alla tangenziale verrà rimosso l'impianto semaforico esistente, verrà quindi ampliata l'isola spartitraffico esistente sul lato ovest, in modo da consentire solo manovre di svolta in destra da e per la S.S. 12.



14

In tale intersezione verrà eliminato l'impianto semaforico esistente, si realizzerà una isola spartitraffico in modo da istituire un obbligo di svolta a destra per l'immissione sulla SS 12. Saranno riorganizzate le fermate del trasporto pubblico locale poste a sud dell'uscita della tangenziale.

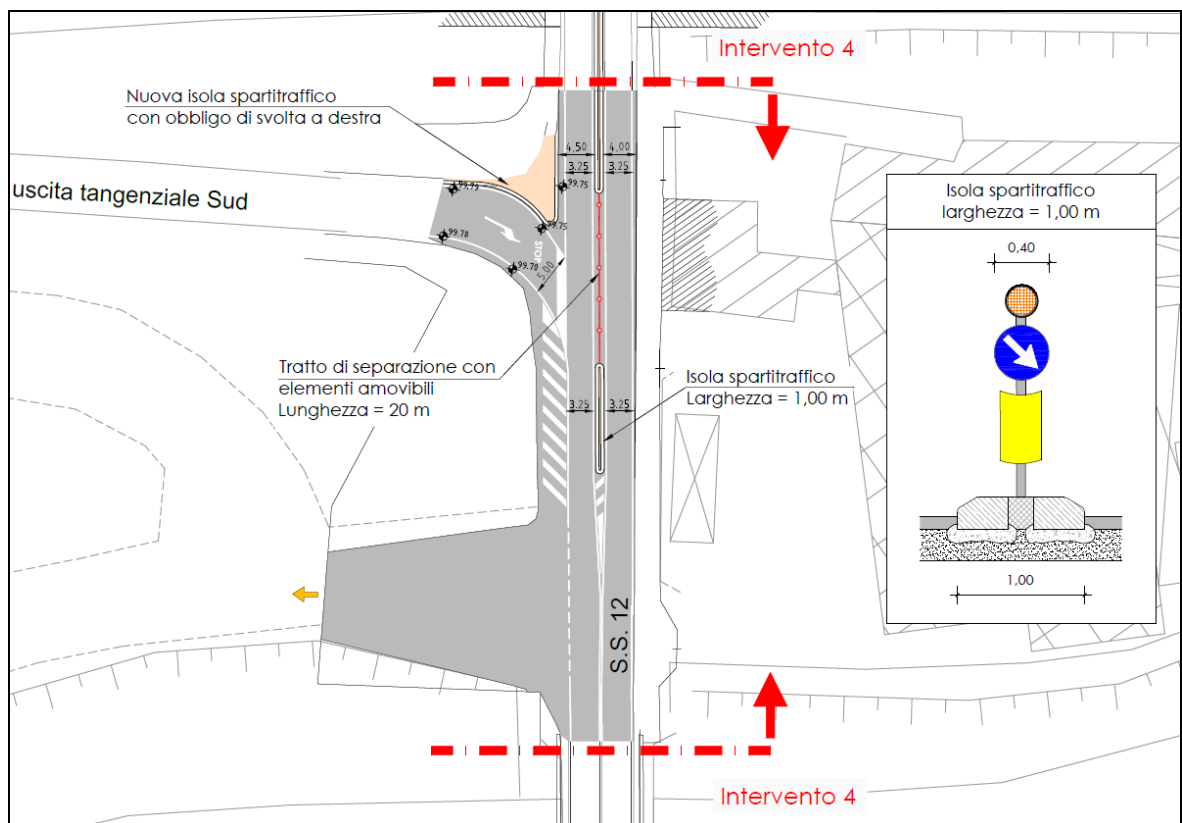


Figura 16 – Intersezione tra SS 12 e svincolo Tangenziale Sud (provenienza Brescia)

3.5 INTERVENTO 5 - ROTATORIA FRA SS 12 E SVINCOLO TANGENZIALE SUD – DIREZIONE VICENZA

All'intersezione tra la SS 12 e lo svincolo della Tangenziale Sud – direzione Vicenza verrà realizzata una rotatoria di diametro esterno pari a 40,00 metri sulla quale il quarto ramo che si innesta sul lato ovest garantirà gli accessi alle proprietà private esistenti. Sul ramo est verrà realizzata solo una corsia di uscita dalla rotatoria in direzione della tangenziale.

I rami di ingresso/uscita in rotatoria saranno tutti a una corsia sui tre rami, ad eccezione del ramo nord che avrà 2 corsie in ingresso.

L'anello di circolazione avrà una corsia di 9,00 metri di larghezza come richiesta dalla Normativa, le caratteristiche principali della rotatoria di progetto sono riassunte nella tabella seguente:

Elemento	Caratteristica
Diametro esterno	40 m
Raggio isola centrale	8 m
Anello di circolazione	9,00 m
Corona sormontabile	2,00 m
Corsie di ingresso	min. 3,50 m
Corsie di ingresso ramo nord	2 corsie da 3,25 m
Corsie di uscita	min. 4,00 m
Pendenza anello	2,5% vs esterno
Raggio minimo entrata	15,00 m
Raggio minimo uscita	20,00 m

A sud della rotatoria, come richiesto dalla Provincia di Verona, saranno messe in sicurezza le fermate bus esistenti attraverso marciapiedi rialzati e collegati tra loro da un attraversamento pedonale.

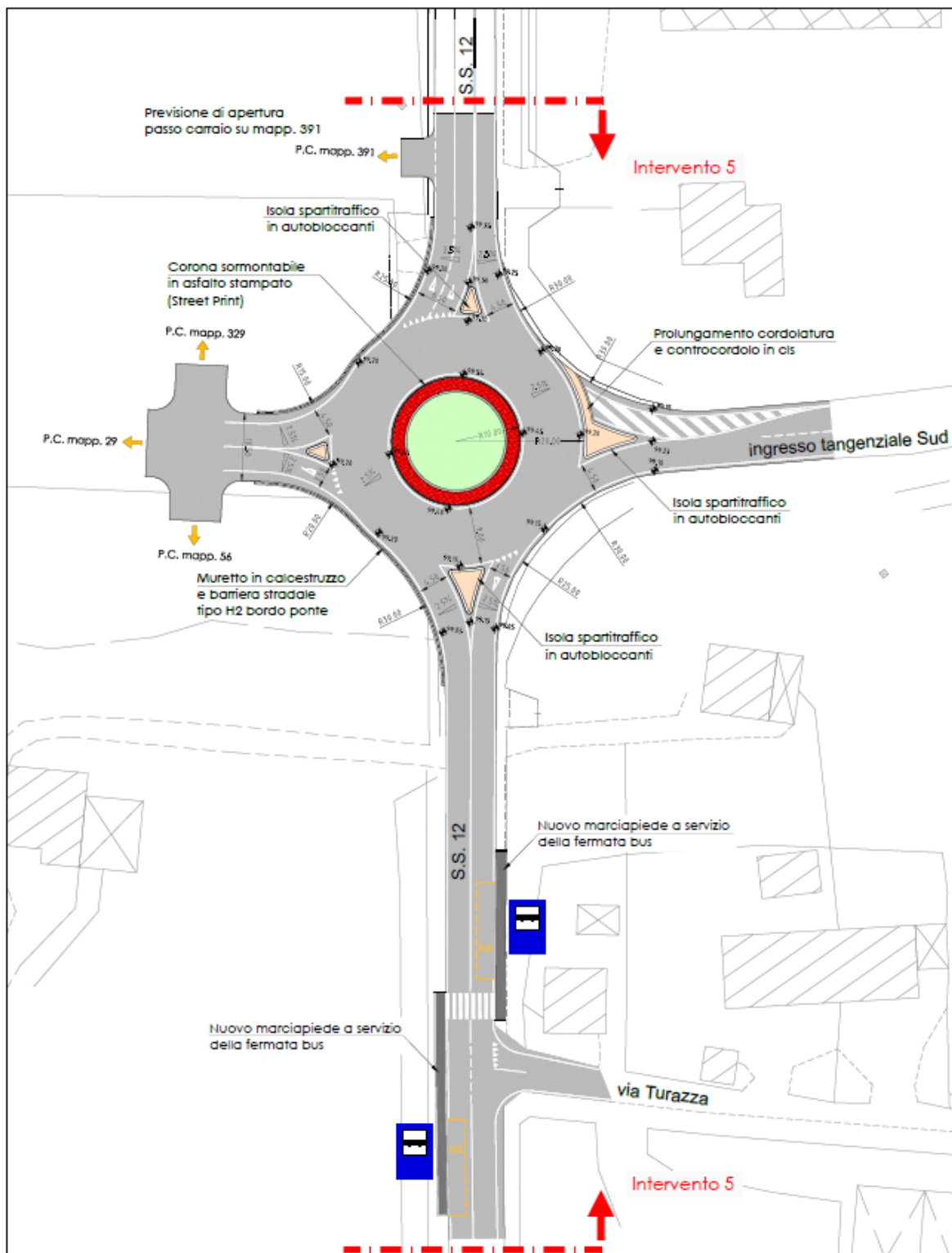


Figura 17 – Rotatoria tra SS 12 e svicolo Tangenziale Sud – direzione Vicenza

3.6 CARATTERISTICHE TECNICHE

Di seguito si espongono le caratteristiche tecniche comuni a tutti gli interventi precedentemente descritti.

3.6.1 Andamento piano altimetrico dei cigli

L'andamento altimetrico degli svincoli di progetto è vincolato dalle quote stradali preesistenti.

La pendenza dell'anello delle rotatorie sarà verso il ciglio esterno per favorire lo smaltimento delle acque e facilitare il raccordo con le corsie della viabilità esistente, oltre a consentire le opportune ricariche sul sedime esistente, anziché prevedere dannose scarifiche della pavimentazione stradale.

Le corsie che si attestano e dipartono dall'anello avranno la pendenza coerente con il raggio di curvatura e con la piattaforma originale. Il valore della pendenza trasversale è previsto del 2,5%.

Per la maggior parte le opere vengono realizzate sulla viabilità esistente, eccetto per le porzioni di rotatoria che ricadono al di fuori del sedime dell'attuale viabilità. Saranno eventualmente adeguati altimetricamente i pozzetti esistenti.

Anche le strade oggetto di adeguamenti e allargamenti della sezione avranno un andamento altimetrico coerente con quelli attuali.

3.6.2 Pavimentazione delle carreggiate

Nei tratti dove è necessaria la realizzazione di nuova pavimentazione si prevede l'utilizzo della seguente sovrastruttura:

- strato di usura in conglomerato bituminoso modificato di spessore compreso pari a 3 cm;
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso modificato di spessore compreso pari a 7 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso di spessore pari a 10 cm;
- strato in misto cementato dello spessore di 20 cm;

- strato di fondazione ghiaia mista naturale spessore 20 cm;
- geotessuto.

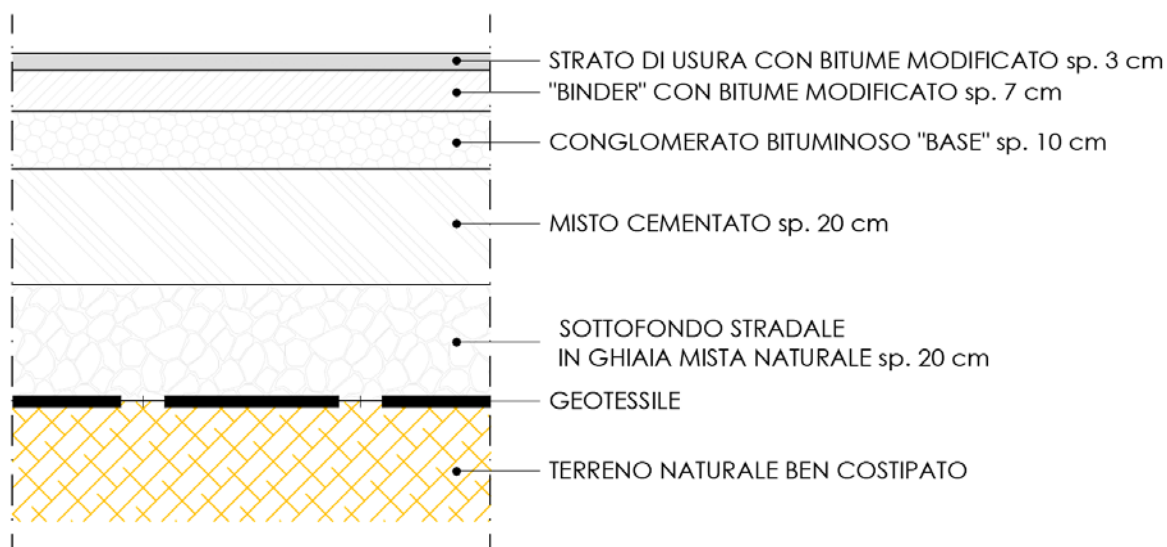


Figura 18 – Particolare pacchetto pavimentazione stradale

Per meglio “ammorsare” la nuova pavimentazione all’esistente è prevista una scarifica profonda lungo il margine da collegare per una larghezza di circa 100 cm e sarà interposta una geogriglia sotto lo strato di binder. Questo consente di evitare la fessurazione in corrispondenza del collegamento dei due pacchetti stradali.

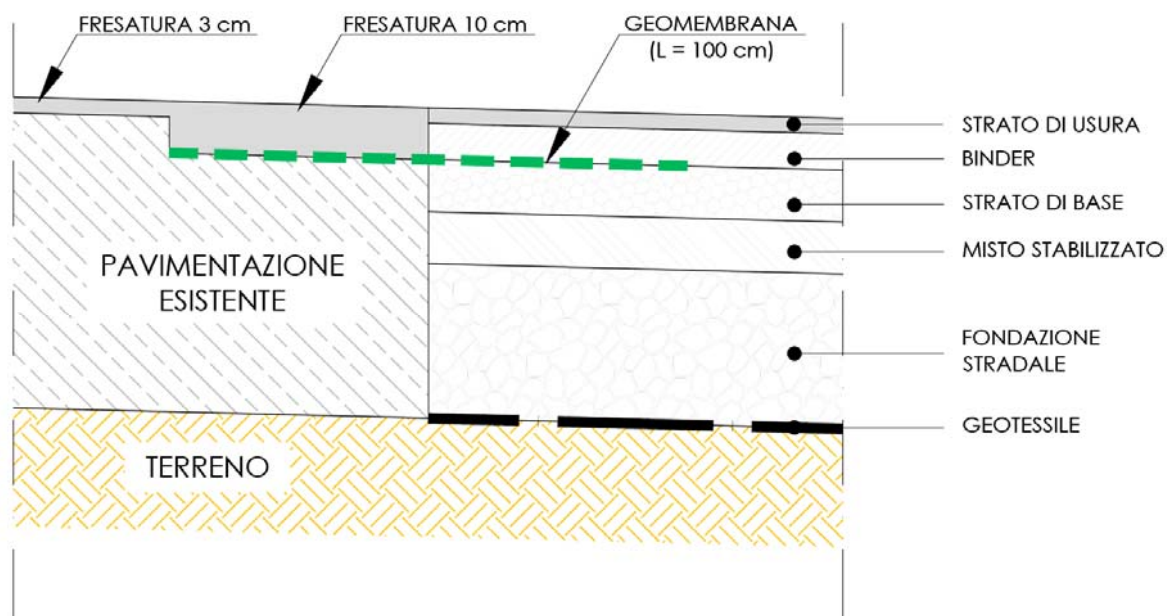


Figura 19 – Particolare ammorsamento tra vecchia e nuova struttura

3.6.3 Pavimentazione dei marciapiedi

Il pacchetto previsto per i marciapiedi è il seguente:

- strato di usura in conglomerato bituminoso di spessore pari a 3 cm;
- massetto in c.a. di spessore pari a 15 cm;
- strato di fondazione in tout-venant di spessore minimo di 30 cm;
- geotessuto.

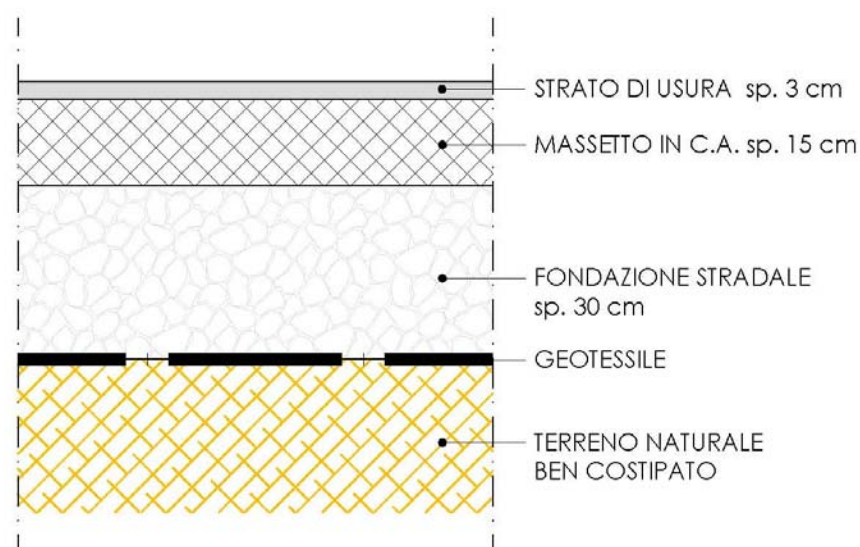


Figura 20 – Particolare pacchetto pavimentazione dei marciapiedi

3.6.4 Isole spartitraffico

Nei rami delle rotatorie e nell'intersezione di via Golino con la SS 12 saranno realizzare le opportune isole spartitraffico.

Le isole spartitraffico saranno realizzate con cordone in calcestruzzo tipo "Anas" e saranno pavimentate internamente con autobloccanti in calcestruzzo secondo il seguente schema:

- autobloccanti in calcestruzzo di spessore pari a 6-8 cm;
- strato di allettamento in pietrischetto di spessore pari a 5 cm;
- massetto in calcestruzzo di spessore pari a 10 cm.

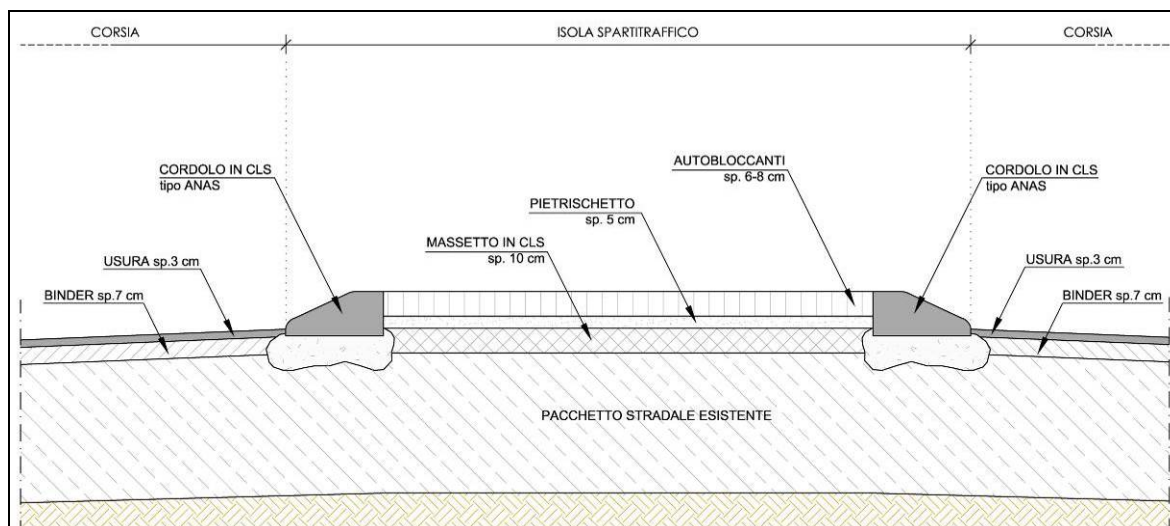


Figura 21 – Particolare isola spartitraffico

3.6.5 Segnaletica stradale

Il progetto è completato dalla segnaletica orizzontale e verticale attraverso la quale sono chiaramente individuati gli spazi, gli obblighi ed i divieti cui devono attenersi gli automobilisti.

È previsto un parziale recupero della segnaletica esistente e il posizionamento di nuovi cartelli ad integrazione di quelli esistenti.

3.6.6 Opere idrauliche

Le opere di progetto prevedono la raccolta e lo smaltimento delle acque piovane attraverso la posa di caditoie in banchina all'esterno dell'anello stradale e alle estremità laterali degli archi stradali. Per le specifiche tecniche dell'impianto di raccolta e smaltimento si rimanda agli elaborati specifici.

3.6.7 Interferenza opere consortili

Di seguito si riporta un estratto della planimetria di raffronto dell'intervento 5 dalla quale si evince l'esatto posizionamento della canaletta consortile in calcestruzzo.

Di fatto non vi sarà alcuna interferenza tra la canaletta in calcestruzzo interrata e l'opera di progetto in quanto nel tratto interessato le opere da realizzare saranno superficiali e non andranno ad interessare la canaletta, posta ad una quota inferiore.

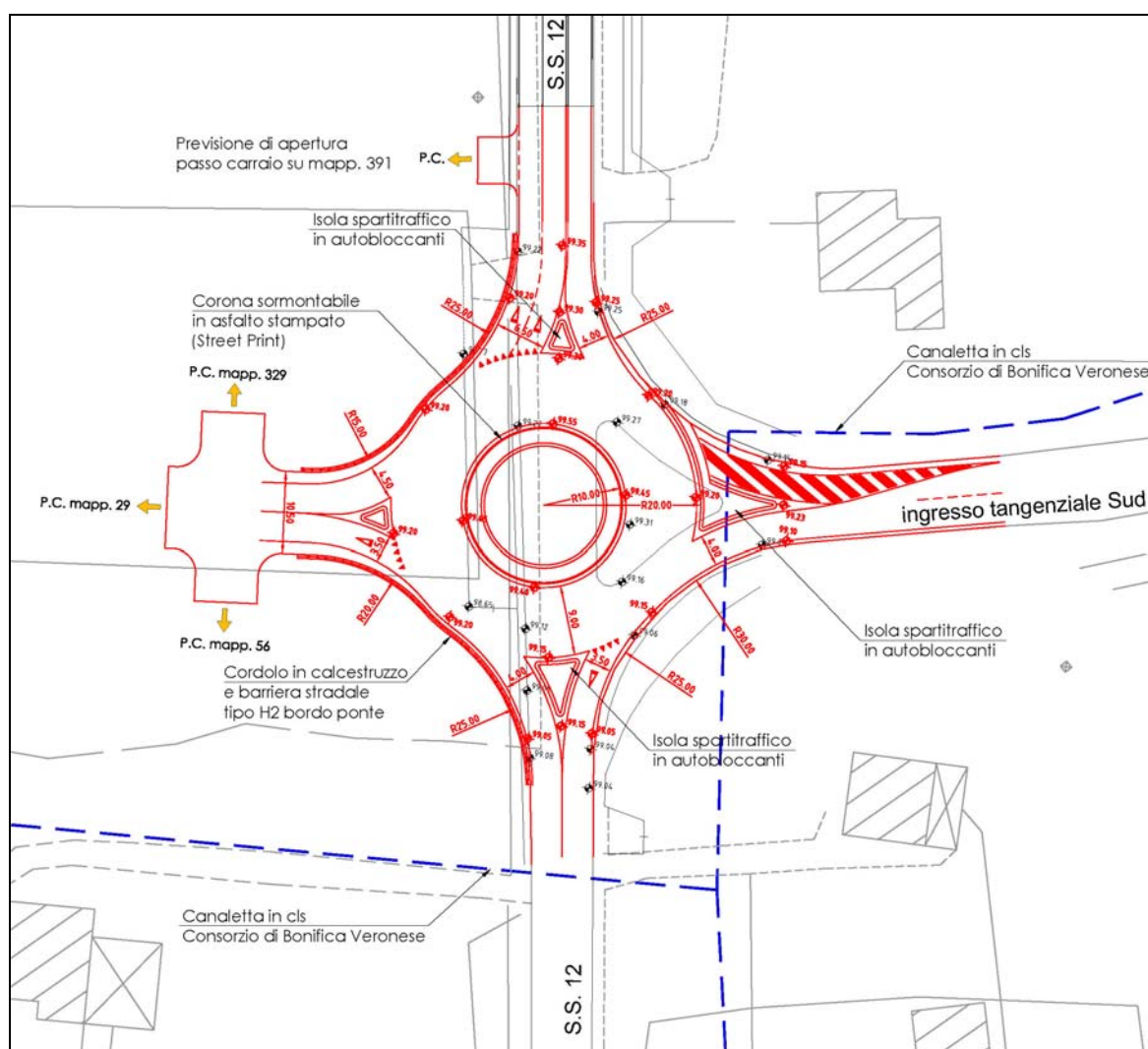


Figura 22 – Indicazione planimetrica della canaletta consortile

3.6.8 Illuminazione pubblica

Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica è prevista l'installazione di nuovi punti luce come illustrato negli elaborati specifici, ai quali si rimanda per una adeguata comprensione.

3.7 VERIFICHE GEOMETRICHE ROTATORIE DI PROGETTO

Le caratteristiche geometriche sopra descritte fanno riferimento al Decreto Ministeriale del 19.04.2006 recante le “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, emanate ai sensi dell’art. 13, comma 1 del Decreto Legislativo 30.04.1992, n° 285 (Codice della Strada). Con l’intenzione di rendere più chiara ed esaustiva la verifica geometrica della rotatoria di progetto si riportano i paragrafi del D.M. interessanti le intersezioni a rotatoria.

4.5 Intersezioni a rotatoria

4.5.1 Tipologie

Si considerano tre tipologie fondamentali di rotatorie in base al diametro della circonferenza esterna (limite della corona rotatoria, in riferimento alla Figura 10):

- rotatorie convenzionali con diametro esterno compreso tra 40 e 50 m;
- rotatorie compatte con diametro esterno compreso tra 25 e 40 m;
- mini rotatorie con diametro esterno compreso tra 14 e 25 m.

Per sistemazioni con “circolazione rotatoria”, che non rientrano nelle tipologie su esposte, il dimensionamento e la composizione geometrica debbono essere definiti con il principio dei tronchi di scambio tra due bracci contigui. In questi casi le immissioni devono essere organizzate con appositi dispositivi.

Un ulteriore elemento distintivo tra le tre tipologie fondamentali di attrezzatura rotatoria è rappresentato dalla sistemazione dell’isola circolare centrale, che può essere resa in parte transitabile per le manovre dei veicoli pesanti, nel caso di mini-rotatorie con diametro esterno compreso fra 25 e 18 m, mentre lo diventa completamente per quelle con diametro compreso fra 18 e 14 m; le rotatorie compatte sono invece caratterizzate da bordure non sormontabili dell’isola centrale.

Si precisa che, trattandosi di adeguamento di intersezioni esistenti, ai sensi dell’art. 2 “Campo di applicazione”, la norma in questione costituisce il riferimento a cui la progettazione deve tendere e non costituiscono norma cogenti per la progettazione delle opere in questione.

La geometria delle rotatorie (larghezza rami di innesto e anello rotatoria), il più possibile aderente alle indicazioni del DM, rispecchia la necessità di dover inserire nella geometria gli opportuni allargamenti in curva previsti da Codice della Strada, non ch  l’effettiva sagoma di ingombro dei mezzi che la andranno a percorrere, in particolar modo mezzi pesanti e mezzi di trasporto pubblico.

In particolare la larghezza dell'anello consentirà una maggiore capacità della rotatoria nello smaltimento de flussi, specie in corrispondenza dei rami di ingresso a doppia corsia.

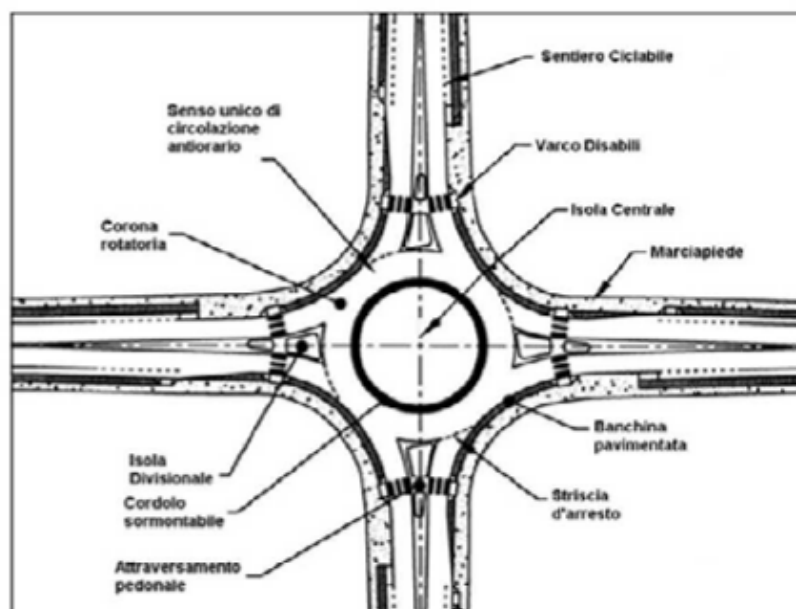


Figura 10

In base alla classificazione delle intersezioni riportata nel capitolo 3, in ambito extraurbano l'adozione di mini rotatorie viene limitata agli incroci tipo F/F tra strade locali, mentre le rotatorie compatte sono consentite per gli incroci tipo C/C, C/F, F/C.

Un'intersezione stradale risolta a rotatoria va accompagnata lungo i rami di approccio da idonea segnaletica, se necessario anche integrativa rispetto a quella di preavviso, e da eventuali ulteriori strumenti di regolazione della velocità.

4.5.2 Larghezza delle corsie

Con riferimento alla Figura 10, si definiscono le larghezze degli elementi modulari delle rotatorie, secondo quanto indicato nella Tabella 6.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

Tabella 6