





COMUNE DI SCARLINO
PROVINCIA DI GROSSETO

CONVENZIONE URBANISTICA DEL 06/03/2012 REP. N. 2946



PROGETTO DEFINITIVO

3		
2		
1		
N.	VARIANTI	Data

Il Progettista Ing. Simone Guidoni  STUDIO ASSOCIATO GSZ INGEGNERIA - ARCHITETTURA Ing. S. Guidoni - Arch. C. Sarfatti - Geom. S. Zanaga Via Ezio Campolmi, 5 - 59100 Prato - Italy www.studiogsz.com - studiogsz@gmail.com Tel. Fax +39 0574-056130 - Piva 02237620977		Committente  VARIANTE AL SISTEMA DI COLLEGAMENTO VIARIO CON LA STRADA S.P. 158 "DELLE COLLACCHIE" E CON LA RETE VIARIA COMUNALE E PROVINCIALE IN LOC. PUNTONE	
Disegnato	Data Febbraio 2020	Tavola n. 1.1	Oggetto RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
Approvato	Scala ---		

**VARIANTE AL SISTEMA DI COLLEGAMENTO VIARIO
CON LA STRADA S.P. 158 "DELLE COLLACCHIE" E CON
LA RETE VIARIA COMUNALE E PROVINCIALE IN LOC. PUNTONE.**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1. NOTA INTRODUTTIVA.....	2
2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	3
3. INTERVENTI LOTTO A	4
3.1. ADEGUAMENTO PIAZZA DANI.....	4
3.2. INTERSEZIONE A ROTATORIA.....	5
3.2.1. Caratteristiche geometriche	6
3.2.2. Verifica delle indicazioni normative	7
3.2.3. ANALISI DINAMICA DELL'INGOMBRO	9
3.3. ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	14
3.4. RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	15
3.5. LA SEGNALETICA	16
3.6. INTERVENTI DI MODERAZIONE DELLA VELOCITA'	16
4. INTERVENTI LOTTO B	17
4.1. INTERSEZIONE A RASO VIA DELLA DOGANA.....	17
4.1.1. Caratteristiche geometriche	18
4.1.2. ANALISI DINAMICA DELL'INGOMBRO	19
4.1.3. VERIFICA DI VISIBILITA'	22
4.2. SISTEMAZIONE LARGO "CALA VIOLINA"	25
4.3. SOTTO-ATTRAVERSAMENTO CICLO-PEDONALE	28
4.4. ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	29
4.5. RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	31
4.6. LA SEGNALETICA	32
5. VERIFICA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE E PAVIMENTAZIONE.....	32
6. INTERFERENZE	37
7. PRIME INDICAZIONI SUL PIANO DI MANUTENZIONE	37
8. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	38

2

Il nuovo sistema viario è composto di tre parti:

LOTTO A) Rotatoria incrocio tra la S.P. 158 e la S.P. 60 e riqualificazione Piazza Dani; "breve termine"

LOTTO B) Intersezione a raso con via della Dogana e realizzazione sottopasso ciclo-pedonale. "medio termine"

LOTTO C) Rotatoria sud per il futuro collegamento con il by-pass del Puntone. "lungo termine"

2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

La presente relazione tecnica descrive in dettaglio gli interventi a breve e medio termine di cui ai lotti A e B della nota introduttiva.

Gli interventi di cui al lotto A consistono nella modifica dell'attuale incrocio semaforizzato posto tra la SP158 "delle Collacchie" e la SP60 del Puntone "Scarlinese", mediante l'inserimento di una rotatoria ed il conseguente adeguamento della Piazza Dani, mentre quelli di cui al lotto B, nella modifica dell'incrocio a raso tra la SP158 e via della Dogana e con la realizzazione di un sottopasso ciclo-pedonale della S.P.158 all'altezza della piazzetta della Chiesa, per la messa in sicurezza dei due fronti.

3. INTERVENTI LOTTO A

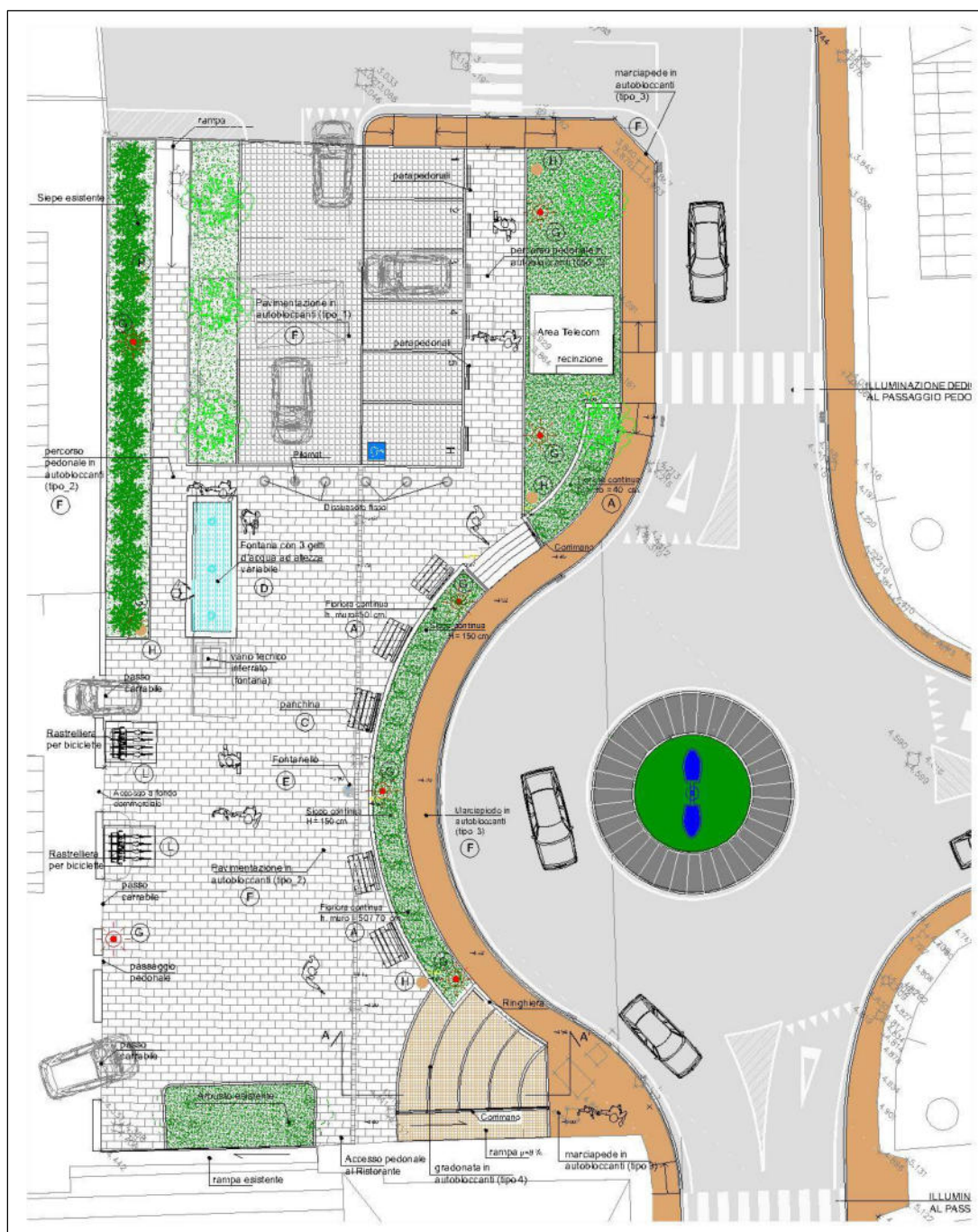
3.1. ADEGUAMENTO PIAZZA DANI

Piazza Dani dovrà essere adeguata a seguito dell'inserimento della rotonda, che coinvolge una porzione della parte sud della piazza, riqualificandola con la prevalente funzione pedonale, il tutto come meglio illustrato negli elaborati di progetto. (Tav. 2.2 - 2.3 - 2.4)

Questa necessità è stata il presupposto per riqualificare l'area con lo scopo di renderla un nuovo punto di incontro e socializzazione in un punto cardine della Frazione del Puntone.

Gli interventi principali sono:

- Il collegamento tra i marciapiede e la piazza mediante un' ampia gradonata ed una rampa con pendenza < 8% per consentire una completa accessibilità dell'area pedonale.
- Realizzazione tra la rotatoria e la piazza di una aiuola che si ricollega a quella esistente che proviene dal lato Fiumara, al fine di creare una quinta verde di separazione tra l'ambiente stradale e l'ambiente pedonale (piazza).
- Rifacimento della pavimentazione con autobloccanti tipo "Listone della Paver" al fine uniformare l'area alla nuova conformazione.
- Modifica delle aree a verde esistenti di delimitazione degli stalli per garantire l'accesso carrabile ai residenti ed alle attività commerciali e per consentire il mantenimento di alcuni posti auto (5 posti + 1 per portatori di Handicap)
- installazione di n° 5 dissuasori fissi e n°1 automatico per consentire l'accesso carrabile ad un numero esclusivo di utenti;
- Inserimento di nuovi arredi urbani (n° 5 panchine, n° 5 cestini, n°2 rastrelliere porta bici, ecc.)
- installazione di una fontana ornamentale dotata di tre getti d'acqua h=2m, illuminati da luci a led;
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione costituito da n° 7 pali h=4,50m e luci a led, "tipo FA della Ewo" o similari.
- Realizzazione delle nuove sistemazioni a verde costituite da siepi di nerium oleander lungo l'aiuola di delimitazione tra l'ambiente stradale e la piazza e piccole alberature di prunus pissardi nigra e malus floribunda da inserire nelle aiuole che delimitano l'area parcheggio.



Planimetria di progetto piazza Dani

3.2. INTERSEZIONE A ROTATORIA

Di seguito tratteremo le caratteristiche geometriche e le verifiche della nuova rotonda progettata secondo il DM 19/04/2006 *"norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"*, ricordando comunque che la risoluzione di problematiche di interconnessione con la rete esistente, risentono di forti legami con essa e pertanto

possono essere definiti come interventi di adeguamento della rete stradale esistente, in cui sono ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al DM 5.11.2001 *"norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"*.

3.2.1. Caratteristiche geometriche

La rotatoria introdotta nel progetto ha i seguenti valori degli elementi geometrici, che la collocano nel campo delle rotatorie compatte:

- isola centrale $R=3,00$ m;
- larghezza banchina sormontabile: 0,2 m banchina stradale + 2,00 m di banchina sormontabile;
- larghezza corona giratoria: 7,10 m;
- larghezza banchina esterna: 0,20 m;
- larghezza marciapiede esterno: 1,70m lato piazza Dani;
- diametro esterno: 25,00 m.
- bracci di ingresso: 3,50 m
- bracci di uscita: (ad una corsia) 4,50 m
- pendenza trasversale corona 2% verso l'esterno
- pendenza trasversale banchina interna sormontabile 5%

Le isole di separazione dei flussi in entrata e in uscita sono solamente tracciate in segnaletica con relativa zebratura interna, per agevolare il transito dei mezzi pesanti eccezionali. (es. trasporto imbarcazioni, ecc..)

La rotonda è dotata su tutti i rami, di attraversamenti pedonali a raso dotati di illuminazione notturna dedicata, per migliorare la sicurezza dei pedoni.

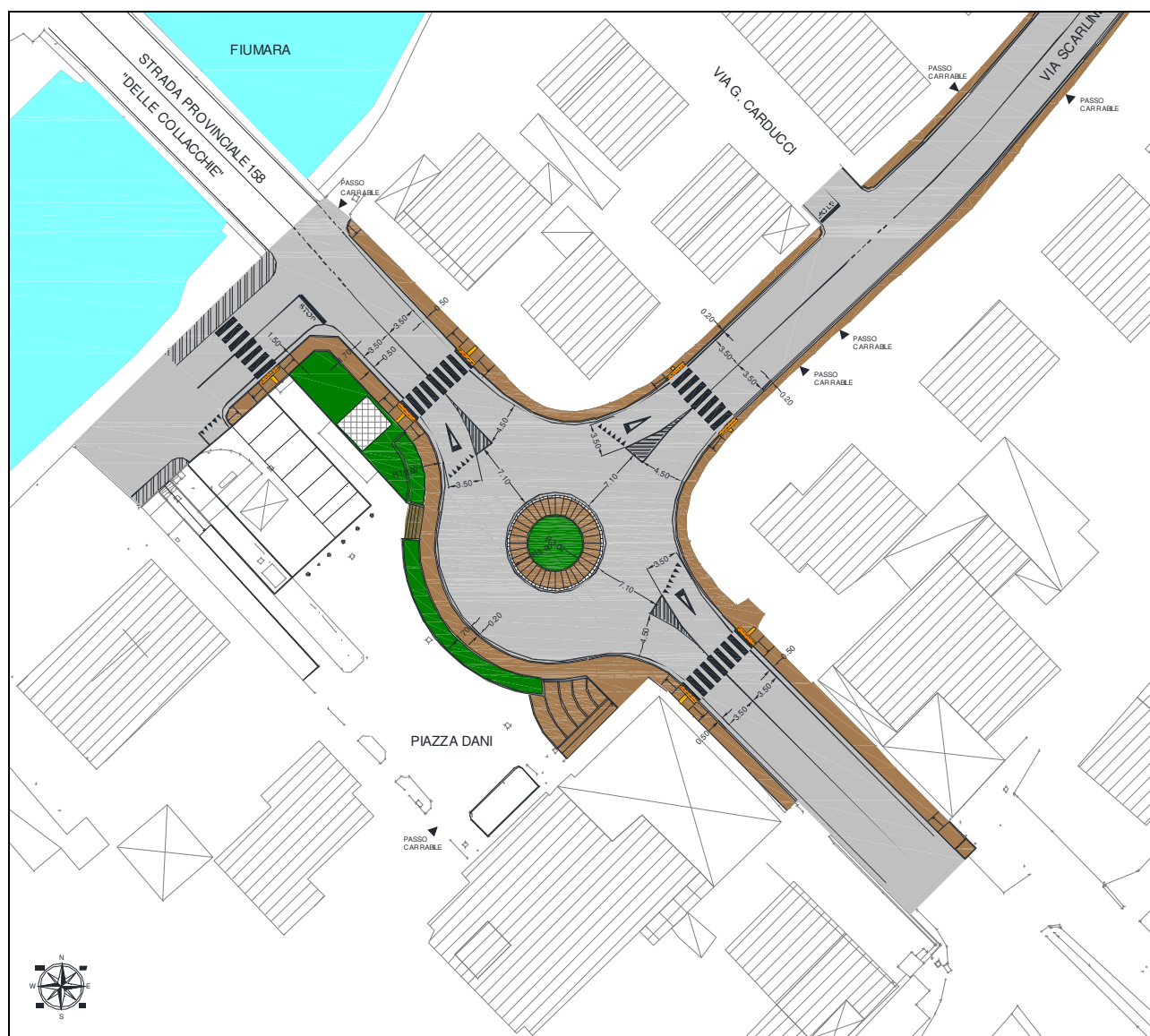
In corrispondenza degli attraversamenti pedonali verranno realizzate rampe di raccordo tra il piano del marciapiede e il piano stradale per eliminare i gradini presenti, inoltre è prevista la posa di pavimentazioni LOGES, sistema costituito da superfici dotate di rilievi studiati appositamente per essere percepiti sotto i piedi, ma anche visivamente contrastate, da installare sul piano di calpestio, per consentire a non vedenti ed ipovedenti "l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo", come prescritto dalla normativa vigente;

:

3.2.2. Verifica delle indicazioni normative

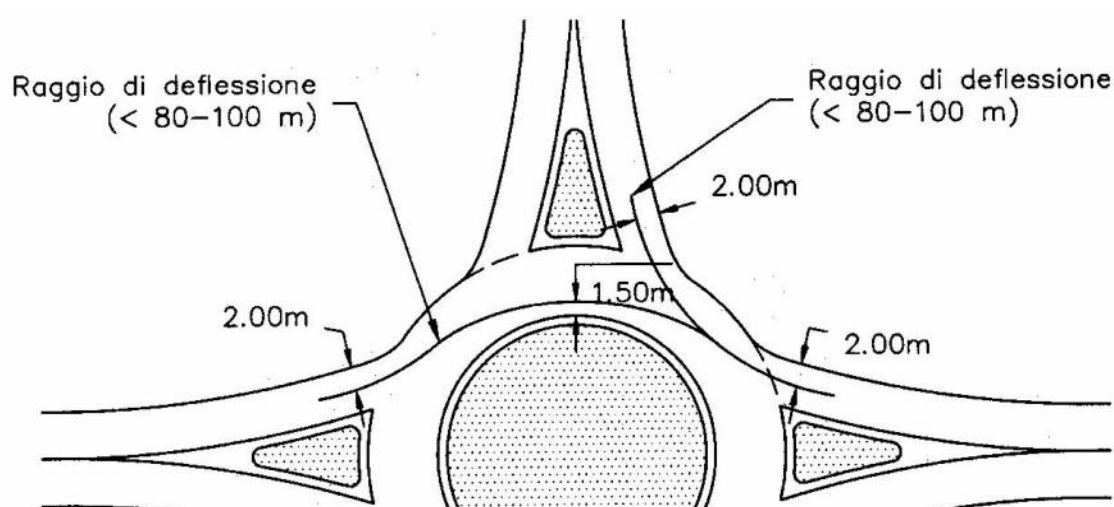
Nel progetto della rotatoria è stato rispettato il DM 19/04/2006 “NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE DELLE INTERSEZIONI STRADALI”

- l'isola centrale è di forma circolare;
- l'anello è di larghezza costante;
- l'isola circolare centrale è resa in parte transitabile per le manovre dei veicoli pesanti mediante una fascia con pavimentazione sormontabile della larghezza di m 2,00;
- è prevista la priorità di circolazione nell'anello rispetto ai bracci, pertanto i veicoli che transitano sulla corona giratoria hanno la precedenza sugli altri in entrata;
- il controllo della deviazione delle traiettorie avviene tramite l'isola centrale.



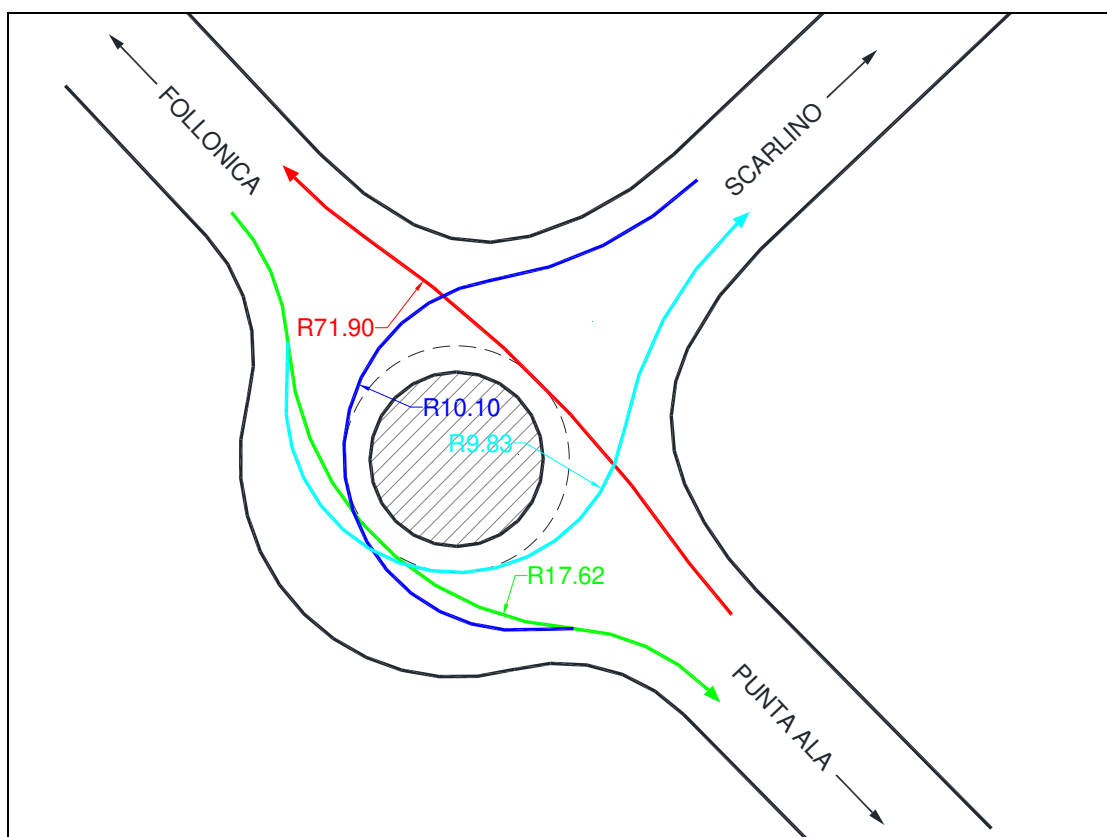
Planimetria di progetto rotatoria

Il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. 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. Il DM 19/04/2006 definisce la valutazione del valore della deviazione che però è più indicato per rotatorie a quattro bracci, perciò utilizzeremo per la verifica il parametro della deflessione, che altro non è che il raggio dell'arco di cerchio che passa a 1,50 mt dal bordo dell'isola centrale e a 2,00 mt dal ciglio delle corsie di entrata e uscita. Tale raggio non deve superare i valori di 80-100 mt.



Sulla rotatoria è stata eseguita la verifica di deflessione della traiettoria ottenendo raggi di deflessione inferiori a 80 mt come richiesto dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

In particolare lungo la direttrice della SP158 nella direzione Follonica è risultato un raggio di deflessione pari a circa 71.90 m mentre in direzione Punta Ala è risultato un raggio di deflessione pari a circa 17.60 m. Si riportano nella figura seguente i raggi di deflessione per tutte le direzioni della rotonda.



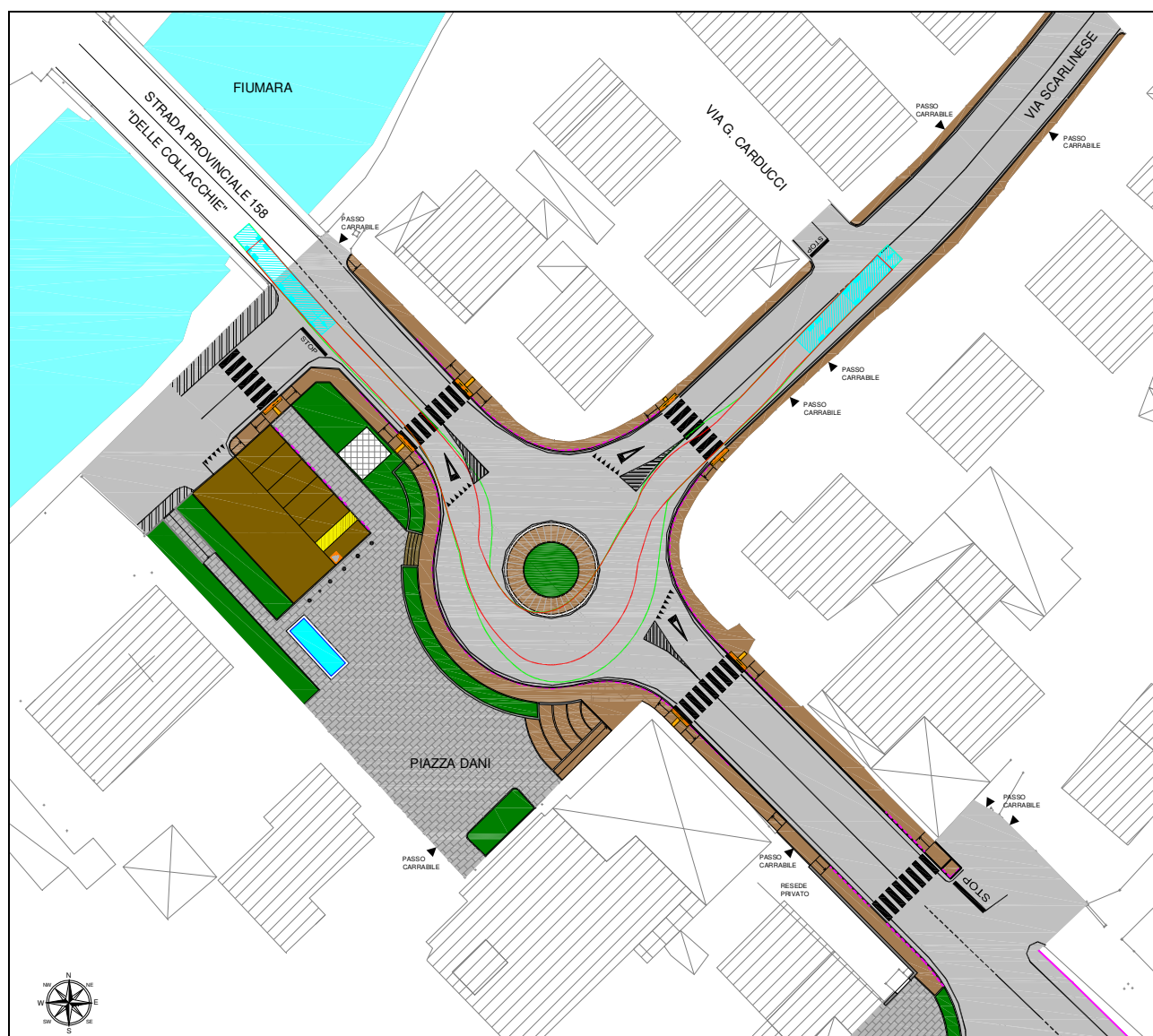
3.2.3. ANALISI DINAMICA DELL'INGOMBRO

VERIFICA DELLE MANOVRE DEI MEZZI PESANTI

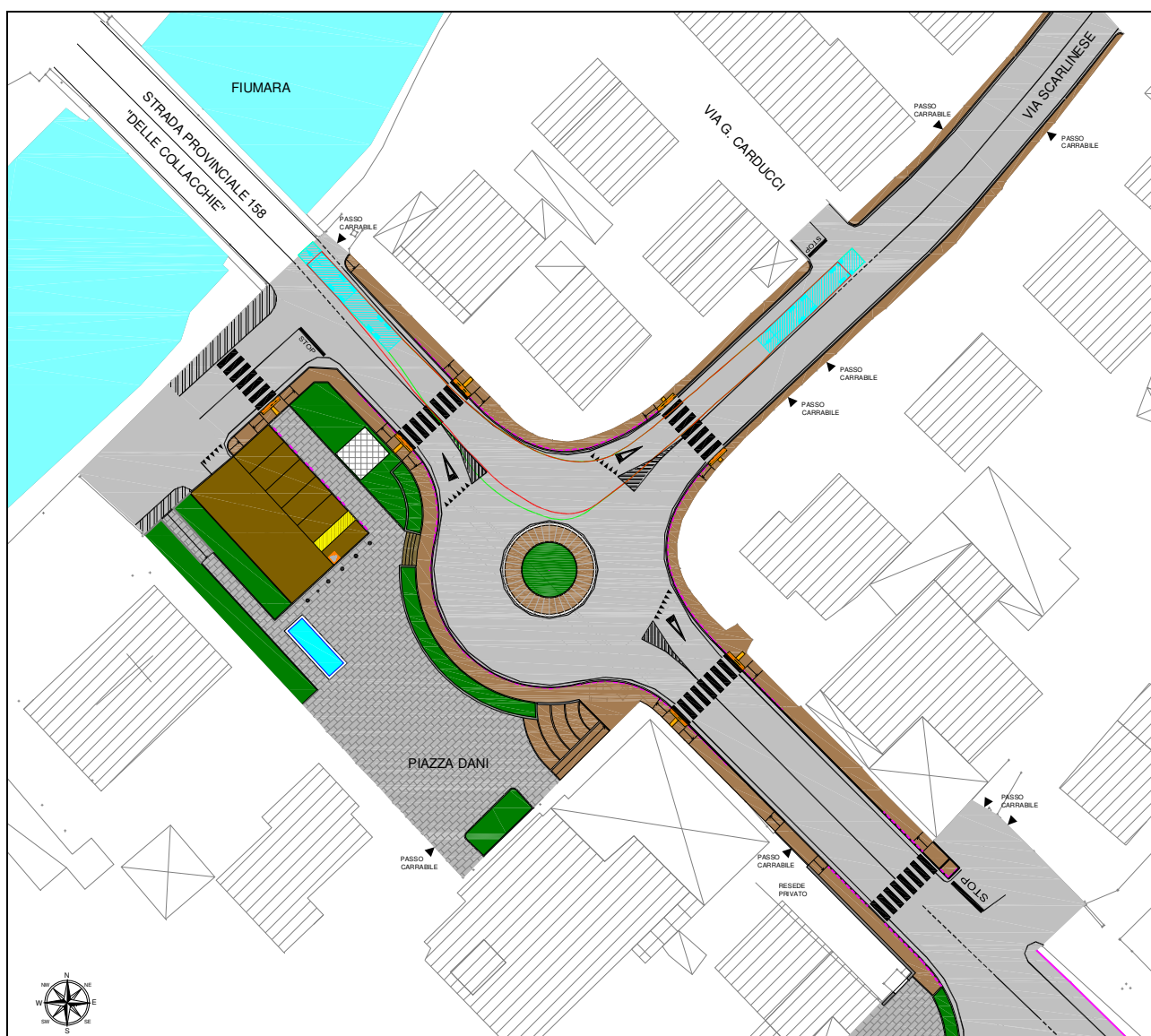
Per quanto riguarda la capacità della rotonda, di consentire le manovre dei mezzi pesanti come autotreni, autoarticolati e bus, si riporta la verifica grafica dell'analisi dinamica dell'ingombro di tale tipologia di veicoli. (cfr. Tav. 2.10)

Di seguito si riportano gli schemi per le manovre Follonica - Scarlino e viceversa e Scarlino - Punta Ala e viceversa, ritenute le più significative ed impegnative per i suddetti mezzi.

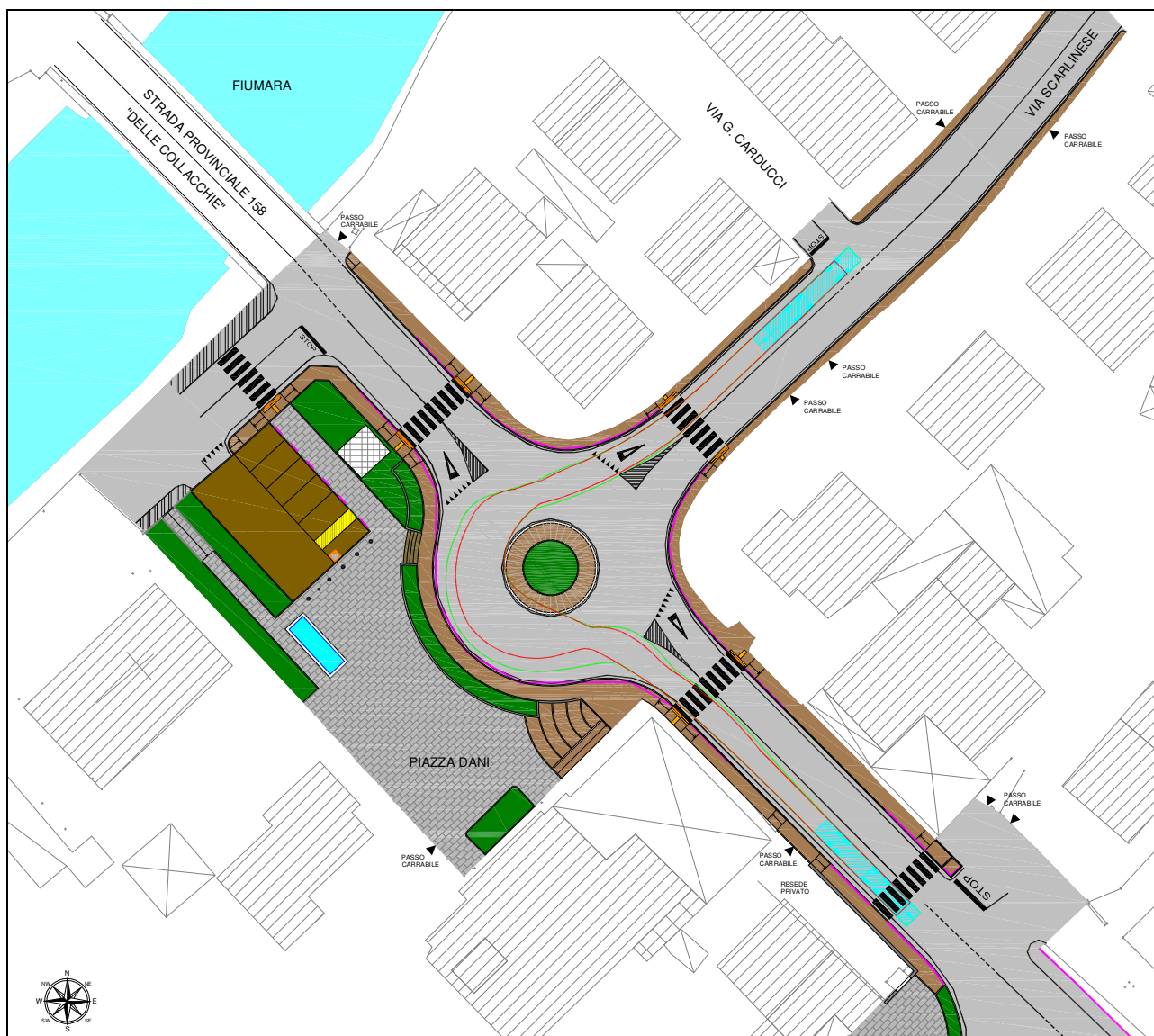
Le polilinee rosse rappresentano l'impronta generata dalle ruote del veicolo, mentre quelle verdi rappresentano l'ingombro massimo della sagoma del veicolo.



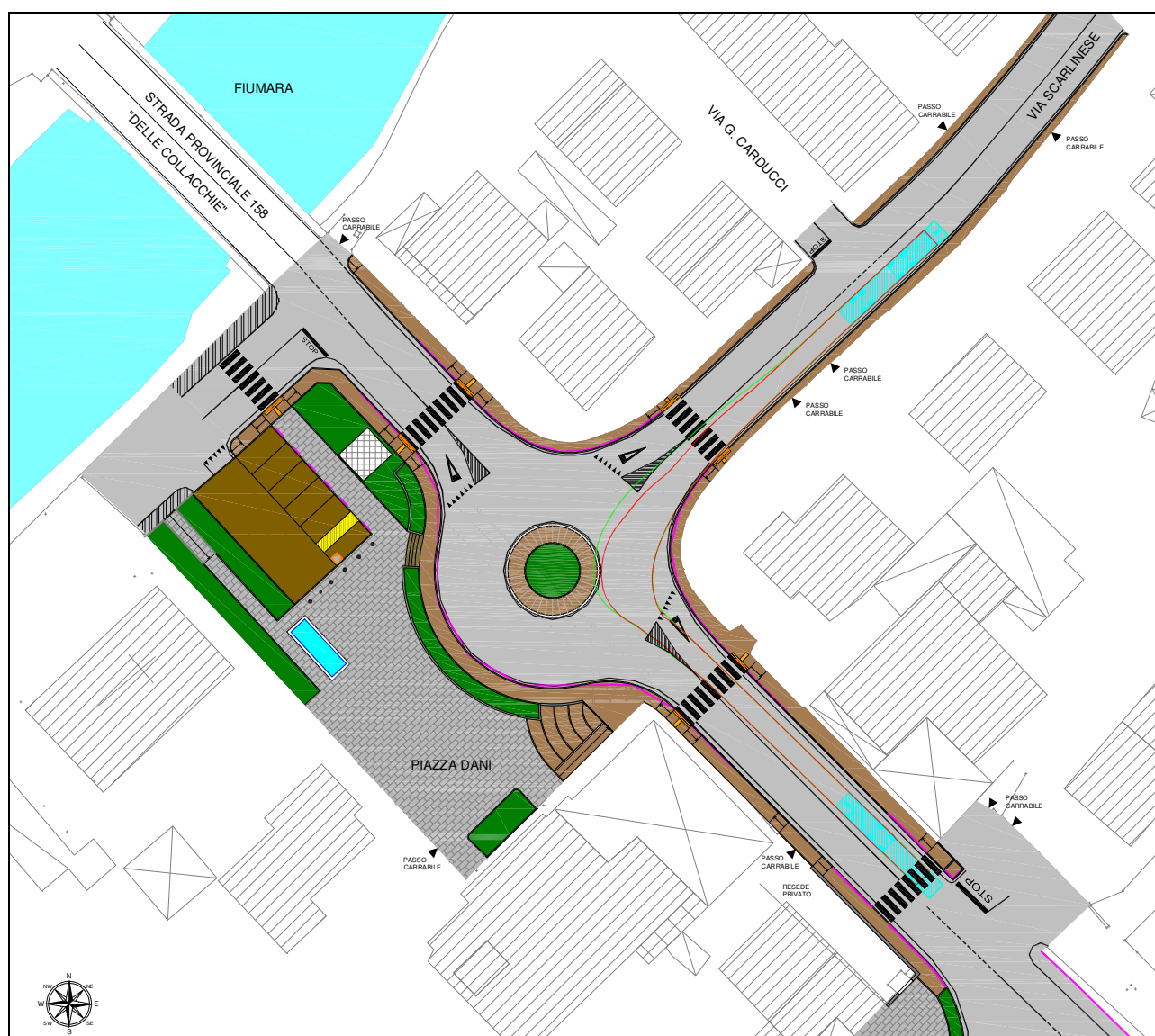
Manovra Follonica - Scarlino



Manovra Scarlino - Follonica



Manovra Scarlino - Punta Ala



Manovra Punta Ala - Scarlino

Dall'analisi effettuata con mezzo pesante tipo autoarticolato da 14m è stato possibile verificare che le manovre riportate negli schemi grafici, risultano possibili, mantenendo le isole di separazione dei flussi in entrata e in uscita solamente tracciate in segnaletica con relativa zebratura interna, per permettere la sormontabilità dei mezzi pesanti o trasporti eccezionali.

3.3. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione stradale e della piazza Dani, consistente sia nella sostituzione dei vecchi pali ed armature che nella rimozione ed installazione in nuova posizione dei corpi illuminanti.

Le varie zone verranno illuminate come segue:

- **rotatoria:** Corpi illuminanti “F-System S” di EWO o similari 2x118 Watt - a Led 4000K, versione standard 600mA installati su palo ad altezza fuori terra di 8 mt con attacco a pastorale doppio posto al centro dell'isola della rotonda.
- **viabilità:** Corpi illuminanti “F-System XS” di EWO o similari 54 Watt - a Led 4000K, versione standard 550mA installati su palo ad altezza fuori terra di 6 mt con attacco a testa palo posti sul retro marciapiede.
- **attraversamenti pedonali:** Corpi illuminanti “F-System XS” di EWO o similari 29,10 Watt - a Led 4000K, versione standard 200mA dotati di doppia ottica interna per il passaggio pedonale e l'ambiente stradale. Sono installati su palo ad altezza fuori terra di 6 mt con attacco a testa palo posti in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.
- **piazza Dani:** Corpi illuminanti “FA” di EWO o similari 39,20 e 58,8 Watt - a Led 3000K, versione standard 400mA installati su palo ad altezza fuori terra di 4,50 mt posti nelle aree verdi.

L'alimentazione dell'impianto avverrà attraverso la fornitura ENEL bt esistente che insieme al quadro elettrico di controllo dovrà essere spostata dall'attuale posizione all'interno di una aiuola adiacente. (cfr. Tav.2.7). L'impianto verrà realizzato con l'impiego di apparecchi di illuminazione in classe II, connessi con cavo multipolare alla rete. Assente l'impianto di terra, fatta eccezione per il sistema di protezione al quadro di consegna. Non è prevista la messa a terra del palo di sostegno. Le opere da eseguire, dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte (seguendo come riferimento le norme di uno qualsiasi dei paesi della Comunità Europea come per es. norme DIN, NF, UNI, ecc.), secondo l'allegato II della Direttiva 83/189/CEE – nonché Norma CEI 64-8,

In tutte le strade l'illuminazione verrà realizzata in modo da assicurare:

1. Condizioni di piena sicurezza per quanto attiene alla circolazione (Luminanza fra 1 e 2 cd/mq UNI 11248 edizione Novembre 2016 ed EN13201 -2 -3 -4 , in funzione della categoria della strada)
2. Conseguimento d'atmosfera confortevole (illuminazione il più possibile uniforme UNI 11248 edizione Novembre 2016 ed EN13201 -2 -3 -4).
3. Un'illuminazione specifica dei tre attraversamenti pedonali secondo quanto indicato nella norma UNI/TS 11726 "Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato", proprio per le peculiarità che queste zone presentano, al fine di garantire la sicurezza dei pedoni e rendere visibile, al guidatore, la zona stessa e i pedoni che vi transitano, in tempo utile per ogni manovra in sicurezza.

Il progetto illuminotecnico è stato redatto mediante apposito programma di calcolo.

Per l'area interessata è stato preso come riferimento la normativa EN 11248-2016 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche" e la UNI EN 13201 parti 2 e 3. La strada è stata classificata di tipo C2, categoria illuminotecnica di ingresso per la progettazione M3.

Il tutto come meglio descritto nelle relative tavole di progetto (cfr. Tav. 2.7)

3.4. RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Le opere riguardano la raccolta, l'allontanamento dalla sede stradale ed il recapito nel collettore fognario primario delle acque bianche.

La raccolta ed il convogliamento delle acque dalla superficie stradale ai collettori è realizzata a margine dei marciapiedi laterali, mediante pozzetti caditoia con griglia in ghisa dim. 25x50cm disposti con passo di circa 15-20 ml., i pozzetti sono prefabbricati in cls. 50x50, con condotta principale passante in PVC con diametro interno da $\phi 200$.

Per quanto riguarda la piazza Dani il sistema di raccolta e smaltimento rimarrà invariato. (cfr Tav.2.6)

3.5. LA SEGNALETICA

La segnaletica orizzontale, oltre alle strisce di delimitazione di carreggiata e di separazione delle corsie, comprenderà le isole di separazione dei flussi in entrata e in uscita con relativa zebratura interna, le canalizzazioni, variazioni della sede stradale, etc. alloggiati nella pavimentazione stradale. Comprenderà altresì le strisce di arresto in corrispondenza del dare precedenza (intersezioni e rotatorie) e degli stop.

La segnaletica verticale d'obbligo, di preavviso di intersezione a rotatoria e di indicazione è realizzata su cartelli e pannelli in alluminio con pellicole rifrangenti di elevata efficienza. In base ai commi 2 e 3 dell'art 80 del Regolamento di attuazione ed esecuzione del NCdS, alla classifica della strada in oggetto e in relazione della velocità di progetto, i cartelli avranno dimensione "normale" ossia 60 cm per quelli circolari o quadrati e 90 cm per il lato virtuale di quelli triangolari. (cfr. Tav 2.5)

3.6. INTERVENTI DI MODERAZIONE DELLA VELOCITA'

Si tratta di interventi finalizzati alla riduzione degli inconvenienti causati dal traffico di attraversamento adattando lo spazio stradale all'ambiente costruito ed alle esigenze di tutti i suoi utenti.

Alcuni degli elementi propri del progetto e quindi dell'infrastruttura stradale modificata possono contribuire alla riduzione delle velocità veicolari (nuovi marciapiedi e una riduzione della larghezza delle corsie rispetto alla situazione attuale).

Si propone comunque la realizzazione di altri interventi in grado di influire sul comportamento di guida coerente con le restrizioni imposte dall'ambiente fisico e che riguardano:

- la realizzazione del trattamento della superficie carrabile con bande ottiche per ogni ramo di ingresso alla rotonda (non sonore per evitare problemi di inquinamento acustico);
- l'installazione di "occhi di gatto" lungo la segnaletica orizzontale delle isole di separazione dei flussi in entrata e in uscita dalla rotonda per il miglioramento della percezione delle corsie;
- la realizzazione di segnaletica di margine della carreggiata ad alta rifrangenza per il miglioramento della visibilità degli spazi della piattaforma stradale.

4. INTERVENTI LOTTO B

4.1. INTERSEZIONE A RASO VIA DELLA DOGANA

Di seguito tratteremo le caratteristiche geometriche della nuova intersezione a raso progettata secondo il DM 19/04/2006 "norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", ricordando comunque che la risoluzione di problematiche di interconnessione con la rete esistente, risentono di forti legami con essa e pertanto possono essere definiti come interventi di adeguamento della rete stradale esistente, in cui sono ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al DM 5.11.2001 "norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Si tratta di un'intersezione a T del tipo a raso tra due strade in ambito urbano.

Nel caso in esame abbiamo un picco di traffico localizzato in un breve arco temporale, inoltre lo schema viario generale prevede ulteriori interventi infrastrutturali che consentiranno di alleggerire la pressione di traffico lungo la SP 158, declassando il tratto viario e rendendolo più urbano con conseguente diminuzione delle svolte a sinistra.

Si prevede di realizzare l'intersezione a T con un angolo rispetto alla principale di circa 80° e inserendo un'isola di separazione dei flussi sul ramo secondario.

Il disegno funzionale delle isole di canalizzazione risulta impostato su vincoli ed esigenze geometriche del tutto particolari anche ai fini di un miglioramento della sicurezza della circolazione in riguardo alla leggibilità e guida visiva delle traiettorie di approccio all'interno della zona di incrocio. La verifica progettuale del disegno complessivo e dell'isola centrale, utilizza le fasce veicolari di ingombro dinamico di un veicolo pesante, assunto come riferimento per la percorrenza delle principali traiettorie di svolta presenti. Ciò ha consentito di verificare il corretto disegno degli elementi dell'intersezione, come riportato nel paragrafo 4.1.2 "analisi dinamica dell'ingombro".

L'isola materializzata sulla secondaria ha precise ed importanti funzioni progettuali:

- interrompe l'impressione di continuità della via con obbligo di precedenza o stop;
- induce al rallentamento o all'arresto dei veicoli;
- determina le traiettorie di immissione nella principale;
- migliora la percezione dell'incrocio per gli utenti della principale;
- governa le traiettorie in uscita dalla principale.

Inoltre la tipologia di intersezione progettata è impostata per consentire uno sviluppo futuro, quando l'intero sistema viario sarà a regime (rotonda nord e sud realizzate) ampliando l'isola centrale per l'eliminazione delle svolte a sinistra, consentendo la diminuzione dei possibili punti di conflitto veicolare.

4.1.1. Caratteristiche geometriche

L'intersezione ha i seguenti valori degli elementi geometrici:

- larghezza delle corsie della secondaria di 4,50m con banchine pavimentate su entrambi i lati pari a 0,50m;
- pendenza trasversale compresa tra il 3% ed il 5%
- pendenza longitudinale inferiore al 7%
- raggi di svolta a destra pari a 14m
- banchina pavimentata di 1,50m tra la principale e l'isola centrale.

Lungo la SP 158 viene inserito un attraversamento pedonale a raso a monte dell'intersezione a raso, mentre su via della Dogana lato porto viene inserito in attraversamento ciclo-pedonale a raso.

Entrambi gli attraversamenti saranno dotati di illuminazione notturna dedicata, per migliorare la sicurezza dei pedoni.

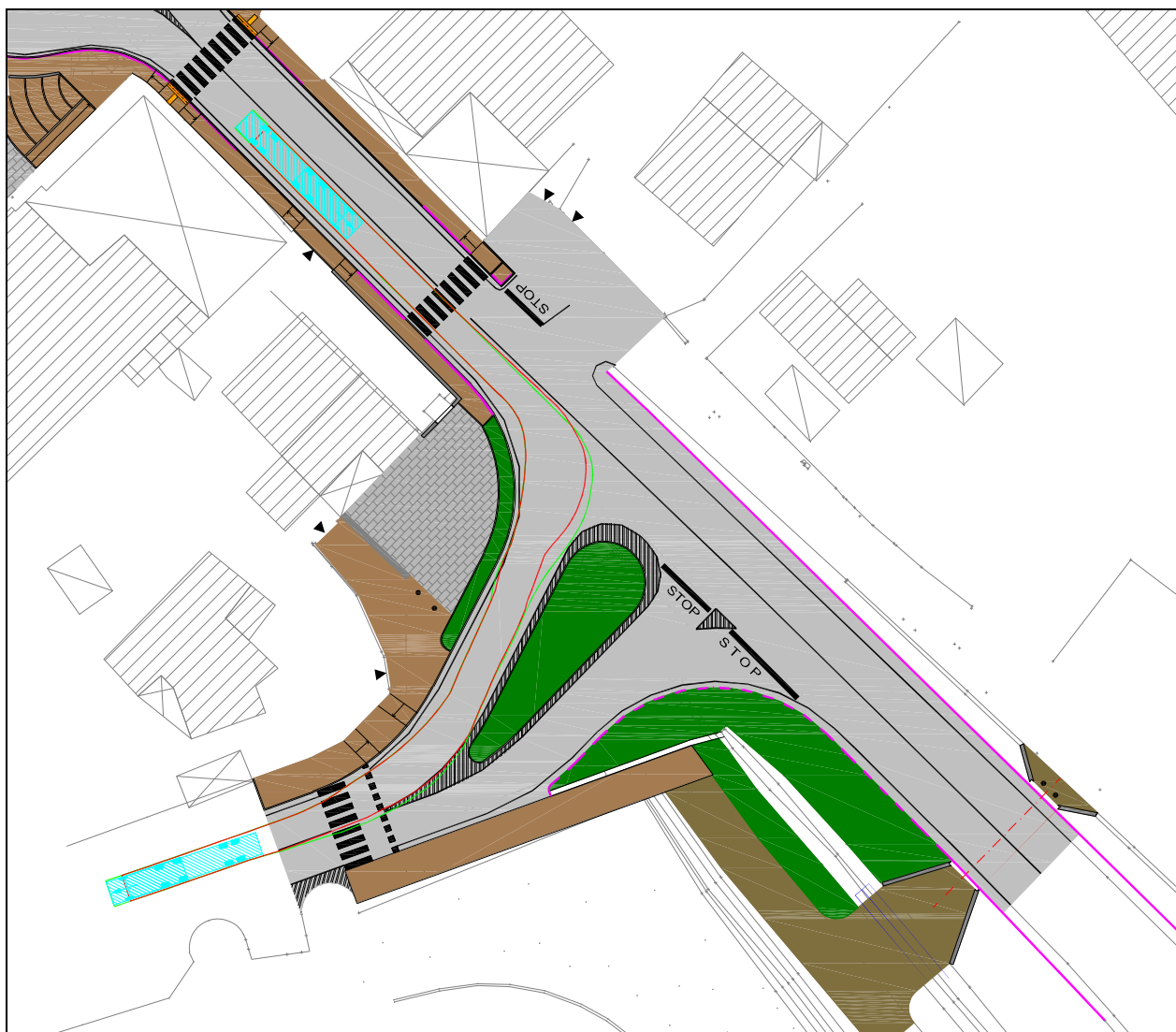
In corrispondenza degli attraversamenti pedonali verranno realizzate rampe di raccordo tra il piano del marciapiede e il piano stradale per eliminare i gradini presenti, inoltre è prevista la posa di pavimentazioni LOGES, sistema costituito da superfici dotate di rilievi studiati appositamente per essere percepiti sotto i piedi, ma anche visivamente contrastate, da installare sul piano di calpestio, per consentire a non vedenti ed ipovedenti "l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo", come prescritto dalla normativa vigente;

4.1.2. ANALISI DINAMICA DELL'INGOMBRO

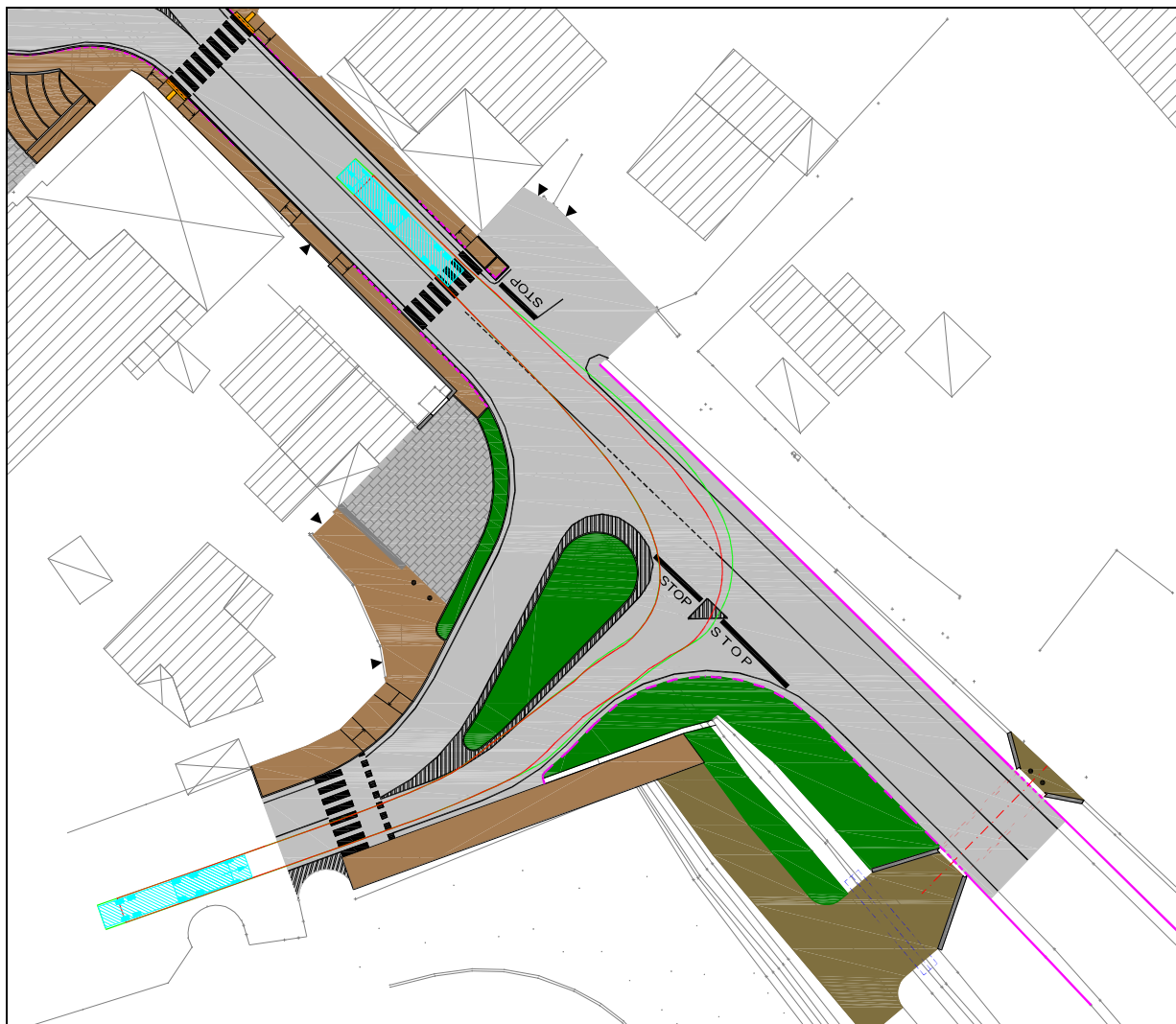
VERIFICA DELLE MANOVRE DEI MEZZI PESANTI

Per quanto riguarda la capacità dell'intersezione a raso, di consentire le manovre dei mezzi pesanti come autotreni, autoarticolati e bus, si riporta la verifica grafica dell'analisi dinamica dell'ingombro di tale tipologia di veicoli. (cfr. Tav. 3.8)

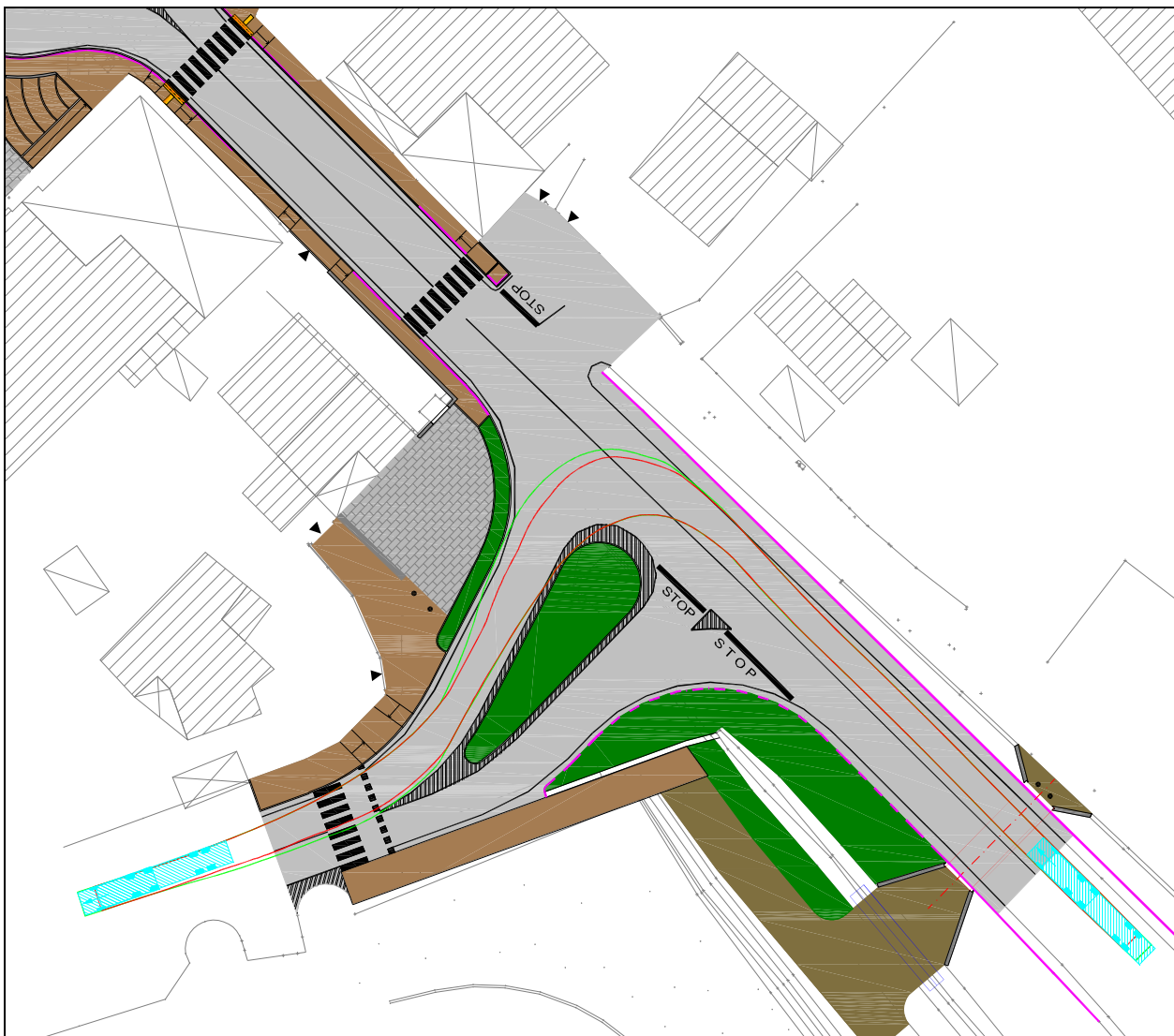
Di seguito si riportano gli schemi per le quattro manovre che interessano l'incrocio: Scarlino - Porto e viceversa e Punta Ala - Porto e viceversa. Le polilinee rosse rappresentano l'impronta generata dalle ruote del veicolo, mentre quelle verdi rappresentano l'ingombro massimo della sagoma del veicolo.



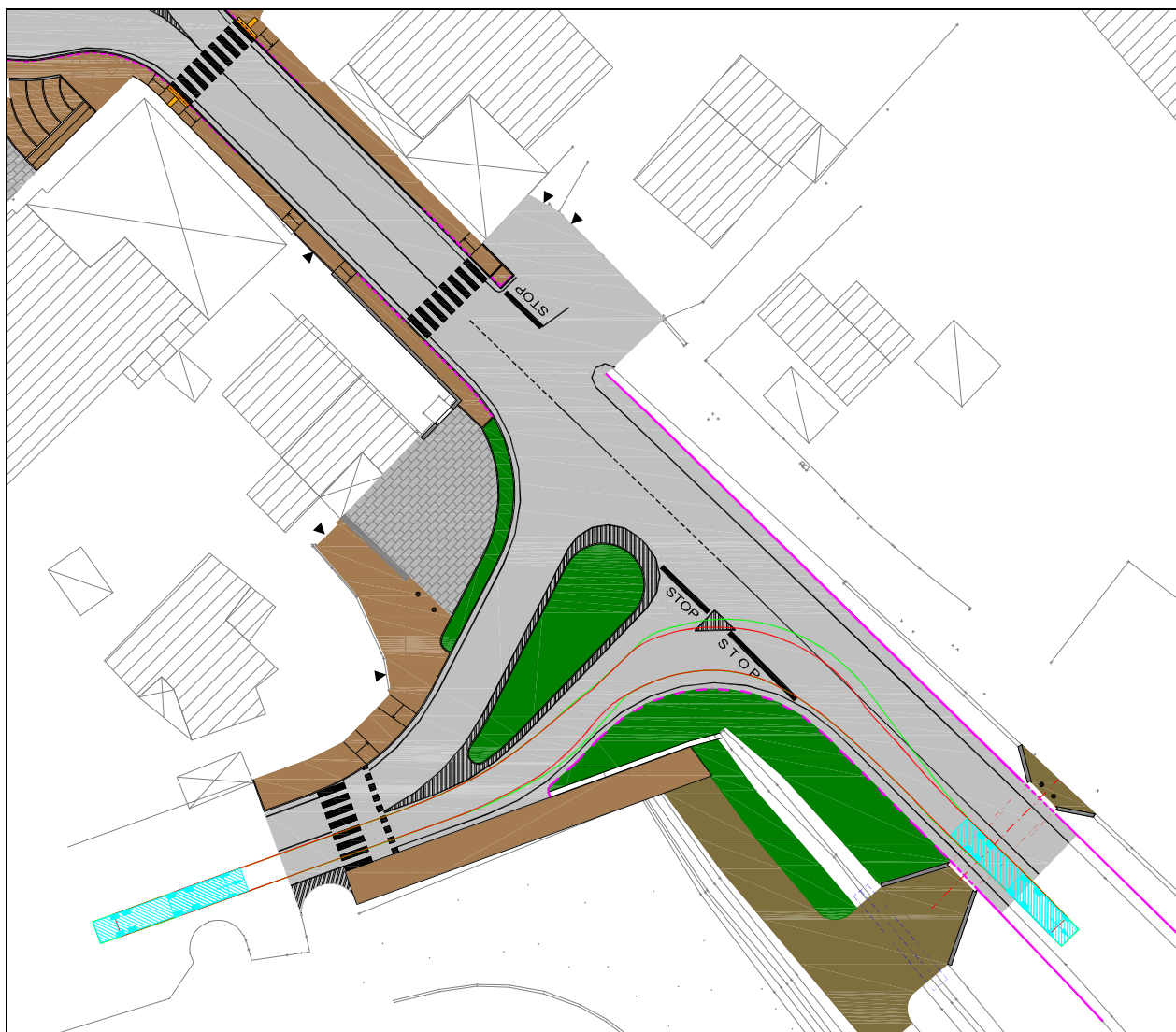
Manovra Scarlino - Porto



Manovra Porto - Scarlino



Manovra Punta Ala - Porto



Manovra Porto - Punta Ala

Dall'analisi effettuata con mezzo pesante tipo autoarticolato da 14m è stato possibile verificare che le manovre riportate negli schemi grafici, risultano possibili.

4.1.3. VERIFICA DI VISIBILITA'

Per quanto riguarda questa intersezione è stata effettuata la verifica di visibilità con il criterio dei "triangoli di visibilità", per garantire gli stessi standard di visibilità dei tracciati confluenti.

Verifica del triangolo di visibilità

Gli accessi alle strade, come le intersezioni debbono essere sistemate in modo da consentire ai conducenti una visibilità sufficiente per decidere anzitutto quale manovra

eseguire, al sopraggiungere di un veicolo sull'altra via, e poi per poterla compiere prima di pervenire al punto di conflitto, in modo da evitare possibili collisioni.

Occorre pertanto definire planimetricamente i contorni del triangolo di visibilità come indicato dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" per le Distanze di visibilità nelle intersezioni stradali a raso rimuovendo all'interno del suddetto triangolo eventuali ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

Costruzione del triangolo

L'intersezione è regolata da STOP

Il lato minore è di 3 m dalla linea di arresto

Il lato maggiore viene determinato dalla distanza di visibilità principale "L" data dalla seguente espressione:

$$L = V * t$$

Dove:

V = velocità di riferimento (m/s) nel seguente caso pari al valore imposto dalla segnaletica di 50km/h

t = tempo di manovra che nel caso di accessi regolati da STOP è pari a 6 s

Da cui **L = 83 m**

All'interno del triangolo di visibilità non devono esserci ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Gli ostacoli sono quelli aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0,80 m

Verifica della distanza di visibilità per l'arresto

Per le traiettorie prioritarie si devono mantenere all'interno dell'intera area dell'accesso le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali (DM 05/11/2001). La presenza dell'accesso non deve costituire limitazione agli standard usuali in rapporto alla visibilità del tracciato.

Viene quindi confrontato il valore del lato maggiore del triangolo di visibilità con quello relativo alla distanza di visibilità necessaria per l'arresto ricavata secondo quanto indicato dal sopracitato Decreto.

$$D_A = D_1 + D_2$$

D_1 = Spazio percorso nel tempo τ

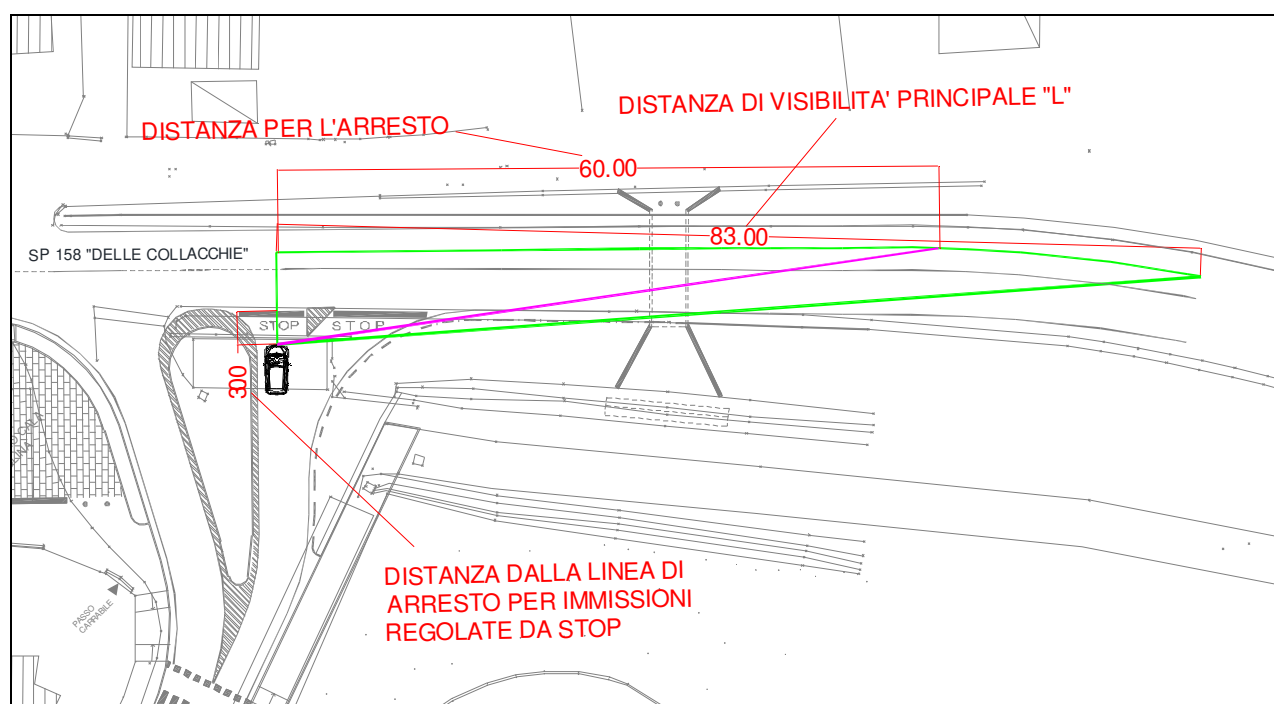
D_2 = Spazio di frenatura

V = la velocità legale della strada di 50km/h.

p (%) = pendenza longitudinale della strada che per il seguente caso viene considerata come più sfavorevole quella in discesa al 7%.

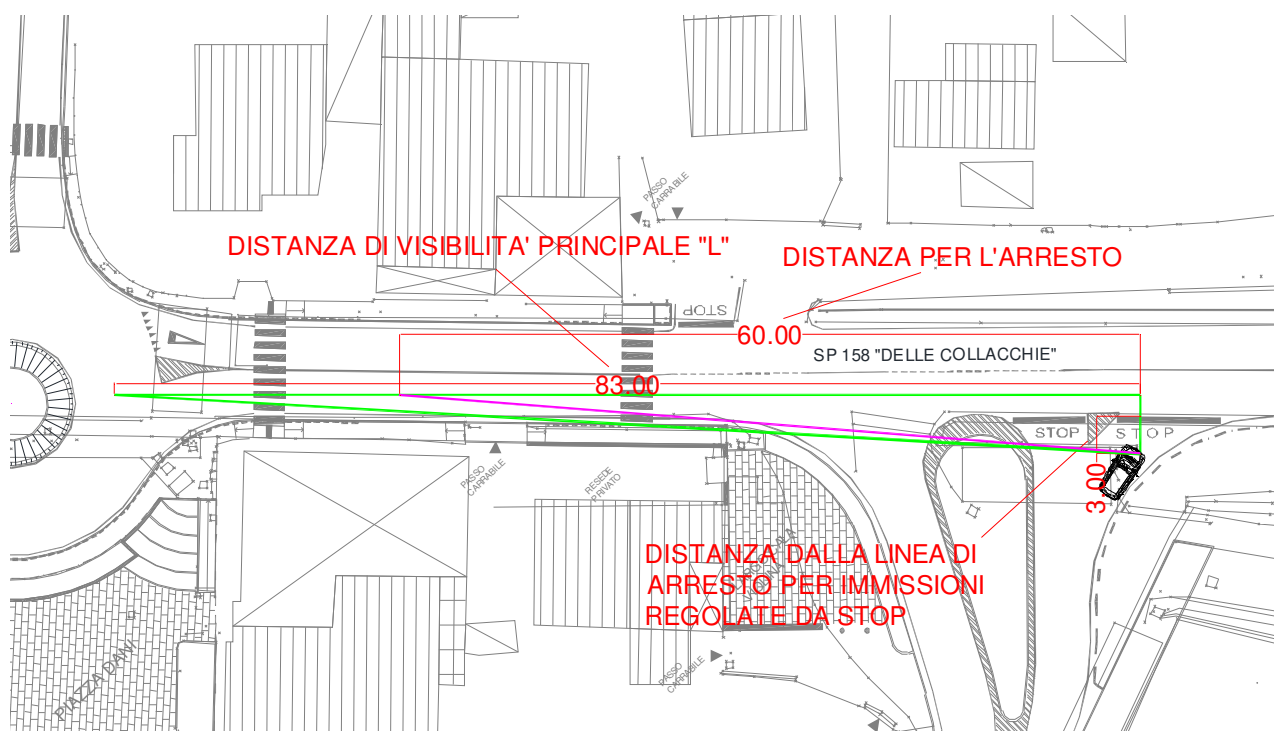
Si ha quindi che **$D_A = 60$ m**

Tale valore è inferiore al lato maggiore del triangolo di visibilità.



triangolo di visibilità lato Punta Ala

In questo caso un breve tratto della barriera di sicurezza ricade all'interno del triangolo delle visibilità (linee verdi), comunque la distanza di visibilità per l'arresto (linea magenta) risulta verificata rendendo così la verifica **soddisfatta**.



triangolo di visibilità lato Follonica

In questo caso alcuni parapetonali ricadono a margine del triangolo delle visibilità (linee verdi), i parapetonali hanno una dimensione inferiore ad 80 cm e comunque il punto di vista è situato ad una quota superiore per la pendenza longitudinale della strada. Pertanto si può ritenere che il triangolo delle visibilità sia libero da ostacoli.

La distanza di visibilità per l'arresto (linea magenta) è inferiore al lato maggiore del triangolo di visibilità, rendendo così la verifica **soddisfatta**.

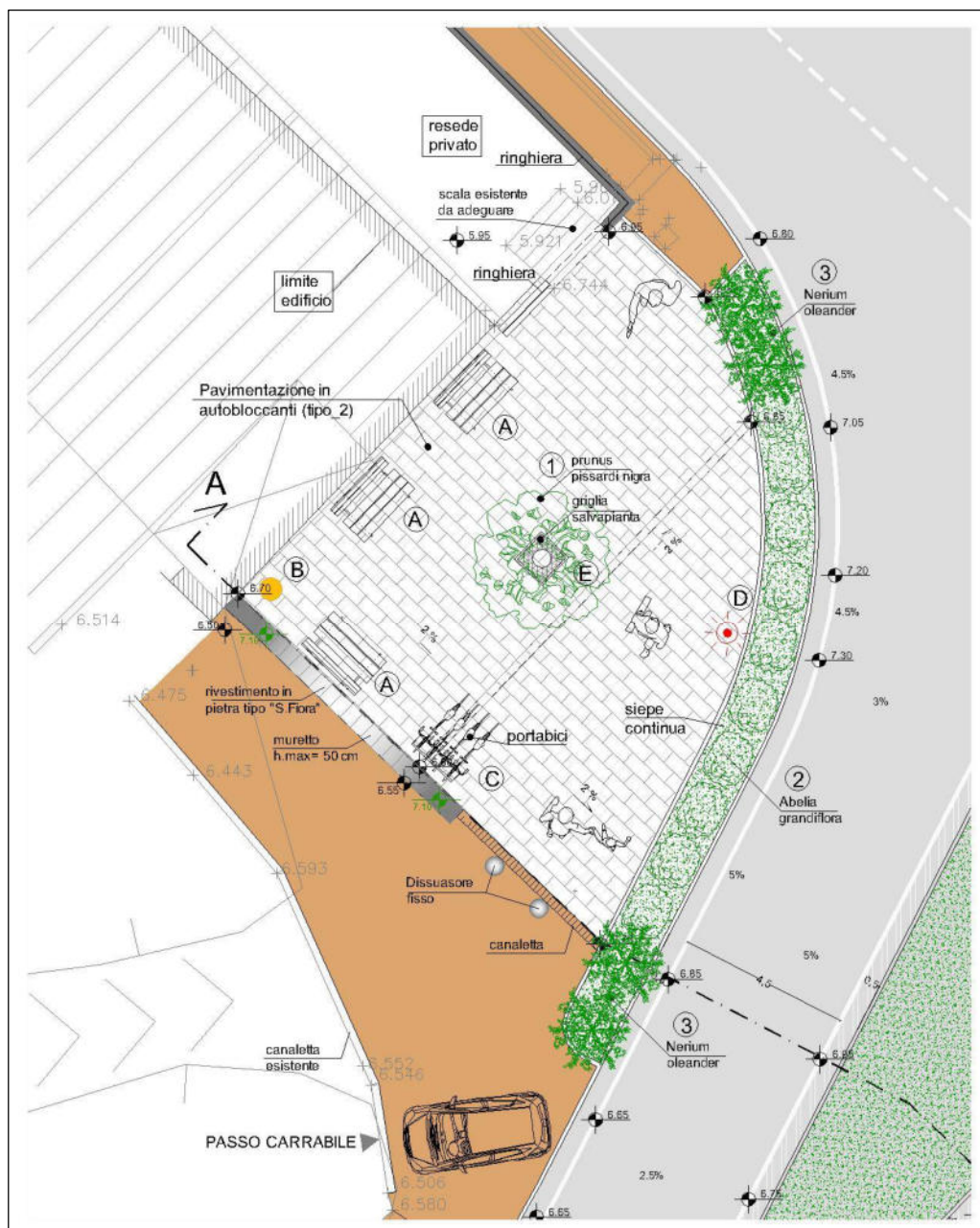
4.2. SISTEMAZIONE LARGO "CALA VIOLINA"

In corrispondenza dell'attuale immissione di via della Dogana sulle Collacchie, delimitata da quest'ultima e dal nuovo incrocio a raso per il porto di cui al paragrafo precedente, viene riqualificato il largo Cala Violina in una vera e propria piazzetta pubblica, con prevalente funzione pedonale, il tutto come meglio illustrato negli elaborati di progetto. (Tav. 3.2)

Gli interventi principali sono:

- Il collegamento tra il marciapiede proveniente da piazza Dani e il percorso ciclo-pedonale previsto lungo via della Dogana per il porto.

- Verranno realizzati un attraversamento pedonale a raso lungo la SP 158 per collegare la parte est con quella ovest, mentre su via della Dogana lato porto viene inserito un attraversamento ciclo-pedonale a raso. Entrambi avranno il loro fulcro nel largo Cala Violina.
- Realizzazione tra l'incrocio e la piazzetta di una aiuola con funzione di separazione tra l'ambiente stradale e quello pedonale e di adattamento delle quote altimetriche tra l'esistente ed il nuovo incrocio.
- Rifacimento della pavimentazione con autobloccanti tipo "Listone della Paver" al fine uniformare l'area alla nuova conformazione.
- Mantenimento dell'accessibilità per gli accessi carrabili esistenti.
- installazione di n° 2 dissuasori fissi all'accesso della piazzetta, che possono essere rimossi in caso di accesso per future manutenzioni.
- Inserimento di nuovi arredi urbani (n° 3 panchine, n° 1 cestini, n°1 rastrelliere porta bici, ecc.)
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione costituito da n° 1 pali h=4,50m e luci a led, "tipo FA della Ewo".
- Realizzazione delle nuove sistemazioni a verde costituite da siepi di nerium oleander e abelie grandiflora lungo l'aiuola di delimitazione tra l'ambiente stradale e la piazzetta. Una piccola alberatura di prunus pissardi nigra viene posta al centro dell'area pedonale pavimentata, installando una griglia salvapiante in acciaio.
- Realizzazione di un muretto di delimitazione tra parte pedonale e area carrabile di accesso alle abitazioni, con funzione di adeguamento delle pendenze per migliorare la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche. In questo modo si diminuisce la quantità di acqua che oggi viene raccolta a ridosso degli accessi delle abitazioni, al fine di proteggerle maggiormente.
- I marciapiedi di accesso e l'area carrabile verranno realizzati con pavimentazione in autobloccanti della stessa tipologia di quelli provenienti dalla rotonda.



Planimetria di progetto piazza Dani

4.3. SOTTO-ATTRAVERSAMENTO CICLO-PEDONALE

Verrà realizzato in corrispondenza della piazzetta della Chiesa un sottopasso ciclo-pedonale in modo da collegare in maniera compiuta e sicura le due porzioni di abitato creando anche un possibile raccordo con la S.P. 60 che può costituire una premessa per ulteriori aperture verso soluzioni dell'assetto viario della zona di più ampio respiro ed orizzonte.

Il sottopassaggio ciclo-pedonale non ha come scopo principale il solo "attraversamento della strada". Ha piuttosto lo scopo di assicurare permeabilità, continuità e sicurezza ai principali spostamenti tra le aree residenziali a est e ad ovest delle Collacchie.

L'opera di sottopasso verrà realizzata con scatolari in cls prefabbricati e post-tesati. La lunghezza complessiva è di 10,50m, larghezza 3m e altezza netta di 2,50m, con svasatura realizzata con muri di contenimento in c.a. da entrambe le parti, per permettere una maggiore trasparenza e apertura dell'opera.

Il sottopasso collegherà la piazzetta della Chiesa (lato est) alla vecchia via delle Collacchie (lato ovest), oggi a servizio esclusivo pedonale e ciclabile, per poi connettersi a via della Dogana, per le direzioni Porto e Piazza Dani.

La pavimentazione interna, delle aree esterne e del collegamento con via della Dogana sarà realizzato in conglomerato bituminoso tipo "sacatrasparent" colore terre di Toscana.

Il corpo principale del sottopasso sarà realizzato con scatolari in cls prefabbricato e post-tesati in opera. Con questo sistema sarà possibile realizzare l'opera di sottoattraversamento garantendo la chiusura solo temporanea della viabilità, ad esempio in ore notturne con traffico quasi assente.

Il sottopasso avrà un'inclinazione verso mare di circa il 3% pertanto non avrà bisogno di un sistema di pompe per l'allontanamento delle acque meteoriche, ma verranno realizzate delle canalette grigliate che saranno collegate a gravità al sistema idraulico esistente.

4.4. ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Le varie zone verranno illuminate come segue:

- 29

- **viabilità:** Corpi illuminanti “F-System XS” di EWO o similari 54 Watt - a Led 4000K, versione standard 550mA installati su palo ad altezza fuori terra di 6 mt con attacco a testa palo posti sul retro marciapiede.
- **attraversamenti pedonali:** Corpi illuminanti “F-System XS” di EWO o similari 29,10 Watt - a Led 4000K, versione standard 200mA installati su palo ad altezza fuori terra di 6 mt con attacco a testa palo posti in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.
- **largo Cala Violina e percorso ciclo-pedonale:** Corpi illuminanti “FA” di EWO o similari 39,20 e 58,8 Watt - a Led 3000K, versione standard 400mA installati su palo ad altezza fuori terra di 4,50 mt posti nelle aree verdi.

L'alimentazione dell'impianto avverrà attraverso la fornitura ENEL bt esistente posto in piazza Dani. (cfr. Tav. 2.7). L'impianto verrà realizzato con l'impiego di apparecchi di illuminazione in classe II, connessi con cavo multipolare alla rete. Assente l'impianto di terra, fatta eccezione per il sistema di protezione al quadro di consegna. Non è prevista la messa a terra del palo di sostegno. Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte (seguendo come riferimento le norme di uno qualsiasi dei paesi della Comunità Europea come per es. norme DIN, NF, UNI, ecc., secondo l'allegato II della Direttiva 83/189/CEE – nonché Norma CEI 64-8,

In tutte le strade l'illuminazione verrà realizzata in modo da assicurare:

1. Condizioni di piena sicurezza per quanto attiene alla circolazione (Luminanza fra 1 e 2 cd/mq UNI 11248 edizione Novembre 2016 ed EN13201 -2 -3 -4 , in funzione della categoria della strada)
2. Conseguimento d'atmosfera confortevole (illuminazione il più possibile uniforme UNI 11248 edizione Novembre 2016 ed EN13201 -2 -3 -4).
3. Un'illuminazione specifica dei tre attraversamenti pedonali secondo quanto indicato nella norma UNI/TS 11726 "Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato", proprio per le peculiarità che queste zone presentano, al fine di garantire la sicurezza dei pedoni e rendere visibile, al guidatore, la zona stessa e i pedoni che vi transitano, in tempo utile per ogni manovra in sicurezza.

Il progetto illuminotecnico è stato redatto mediante apposito programma di calcolo.

Per l'area interessata è stato preso come riferimento la normativa EN 11248-2016 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche" e la UNI EN 13201 parti 2 e 3. La strada è stata classificata di tipo C2, categoria illuminotecnica di ingresso per la progettazione M3.

Il tutto come meglio descritto nella relativa tavola di progetto (cfr. Tav. 3.6)

4.5. RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Le opere riguardano la raccolta, l'allontanamento dalla sede stradale ed il recapito nel collettore fognario primario delle acque bianche.

La raccolta ed il convogliamento delle acque dalla superficie stradale ai collettori è realizzata a margine dei marciapiedi laterali e delle isole di canalizzazione, mediante pozzetti caditoia con griglia in ghisa dim. 50x50 e 25x50cm disposti con passo di circa 10-15 ml. e comunque in posizioni ritenute idonee per la raccolta delle acque sulla base delle caratteristiche plano-altimetriche dell'intersezione. I pozzetti sono prefabbricati in cls. 50x50, con condotta principale passante in PVC con diametro interno da $\phi 200$.

Per quanto riguarda il largo Cala Violina il sistema di raccolta e smaltimento verrà completamente rivisto migliorando il sistema di raccolta che oggi è concentrato unicamente a margine delle abitazioni per mezzo di una canaletta grigliata. (cfr Tav. 3.5)

Per quanto riguarda il sottopasso, poiché questo avrà un'inclinazione verso mare di circa il 3% non sarà necessario un sistema di pompe per l'allontanamento delle acque meteoriche, ma verranno realizzate delle canalette grigliate che saranno collegate a gravità al sistema idraulico esistente.

Lungo il percorso ciclo-pedonale di collegamento tra il sottopasso e via della Dogana è necessario realizzare un nuovo pozzetto di raccolta delle acque del fosso di guardia lato mare, avente le dimensioni minime di 1x1x1m e unito mediante tubazione diam. 800 al pozzetto esistente collegato alla fognatura bianca, che rimarrà al centro del percorso ciclo-pedonale,

4.6. LA SEGNALETICA

La segnaletica orizzontale, oltre alle strisce di delimitazione di carreggiata e di separazione delle corsie, comprenderà le zebraure delle banchine in prossimità dell'isola di separazione dei flussi, le canalizzazioni, variazioni della sede stradale, etc. alloggiati nella pavimentazione stradale. Comprenderà altresì le strisce di arresto in corrispondenza del dare precedenza e degli stop.

La segnaletica verticale d'obbligo di indicazione è realizzata su cartelli e pannelli in alluminio con pellicole rifrangenti di elevata efficienza. In base ai commi 2 e 3 dell'art 80 del Regolamento di attuazione ed esecuzione del NCdS, alla classifica della strada in oggetto e in relazione della velocità di progetto, i cartelli avranno dimensione "normale" ossia 60 cm per quelli circolari o quadrati e 90 cm per il lato virtuale di quelli triangolari. (cfr. Tav 3.4)

5. VERIFICA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE E PAVIMENTAZIONE

Per il dimensionamento e la verifica del pacchetto di pavimentazione viene utilizzato il Metodo AASHTO, metodo iterativo che consiste nel calcolare prima i passaggi equivalenti in ESAL (asse standard di riferimento: Equivalent Single Axle Load), tenendo conto del tipo di struttura della pavimentazione e nel confrontarli successivamente con il numero di passaggi che è in grado di sostenere nella sua vita di progetto (20 anni) una determinata pavimentazione.

DETERMINAZIONE DEL TRAFFICO

E' necessario stabilire il volume di traffico che presumibilmente interesserà la viabilità durante il periodo di "vita utile" (20anni), in termini quantitativi e qualitativi.

Vista la conformazione turistico-ricettiva della località e la classificazione della viabilità come extraurbana secondaria - turistica la componente è quella "mista" costituita da Autovetture, Autocarri leggeri (veicoli commerciali per forniture, manutenzioni, ecc.) Autocarri pesanti, Autoarticolati e autotreni, mezzi d'opera e Autobus.

Si considera pertanto un volume di traffico giornaliero medio (TGM) relativo ai veicoli commerciali pari a 100 veic/giorno, con un tasso di crescita annuo del 2%

Viene determinato nella sezione più caricata il numero di passaggi di veicoli commerciali che gravano sulla pavimentazione in esame durante la vita di progetto (20anni), ottenendo il seguente valore: **VCT = 886.853,99**

Per determinare i carichi di progetto, relativamente al numero di passaggi di assi equivalenti all'asse Esal (8.2 ton) ipotizzando, il transito di Autocarri leggeri (veicoli commerciali per forniture, manutenzioni, ecc.) Autocarri pesanti, Autoarticolati e autotreni, mezzi d'opera e Autobus; dalla tabella 3 del "*Catalogo delle pavimentazioni stradali*" redatto dal CNR si ottiene la tipologia dei veicoli pesanti e la loro distribuzione in percentuale per la classe di strada in questione.

Nel nostro caso si ricava:

TIPO DI VEICOLO		PERCENTUALE(%)
A	Autocarri leggeri	24,50
B	Autocarri medi e pesanti	40,80
B'	Autocarri medi e pesanti	16,30
C	Autocarri pesanti	4,15
D	Autotreni e autoarticolati	2,00
E	Mezzi d'opera	0,05
F	Autobus	12,20

Tabella 1 Spettro di traffico di veicoli commerciali su strada extraurbana secondaria - turistica (in %).

Nel metodo di dimensionamento AASHTO l'elemento fondamentale è l'asse standard di riferimento, (Equivalent Single Axle Load: ESAL). Ogni passaggio di un certo tipo di asse deve essere trasformato in passaggi di assi standard equivalenti.

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PORTANZA DEL SOTTOFONDO

Per quando riguarda la sovrastruttura stradale si prevede la realizzazione di un pacchetto caratterizzato da una stratigrafia idonea a trasmettere al terreno carichi compatibili con la sua portanza.

In linea generale si può affermare che il piano di posa del pacchetto stradale è normalmente costituito da materiali di scarsa qualità portante, prevalentemente limo-argillose e limo-sabbiose.

Per il calcolo della pavimentazione è lecito assumere, a vantaggio di sicurezza, un modulo resiliente di sottofondo pari a 30 MPa (4500 psi).

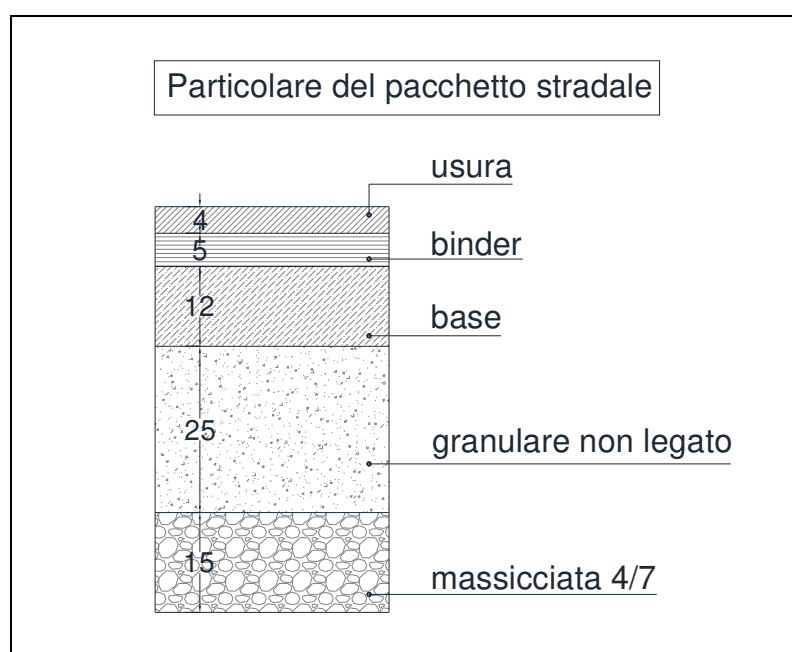
Il modulo resiliente appena menzionato è di primaria importanza per la progettazione della pavimentazione: MR è un modulo elastico dinamico che tiene conto soltanto della componente viscosa reversibile ϵR della deformazione del materiale.

PROGETTO E VERIFICA DELLA PAVIMENTAZIONE

Si sceglie di adottare una sovrastruttura flessibile verificando la pavimentazione **in conglomerato**:

- usura in conglomerato bituminoso **cm 4**
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso **cm 5**
- strato di base in conglomerato bituminoso **cm 12**
- strato di fondazione costituito da uno strato in misto granulare stabilizzato spessore **25 cm**
- strato di sottofondazione in spezzato di cava 4/7 spessore 15cm con funzione di drenaggio che a vantaggio di sicurezza non considereremo nella verifica.

Nella figura successiva si riporta il dettaglio stratigrafico della pavimentazione adottata.



Se la verifica non va a buon fine, si cambia il pacchetto di pre-dimensionamento degli strati e si ripete il procedimento.

Ci sembra conveniente non riportare tutte le iterazioni, ma solo il risultato finale.

La formula da utilizzare è la seguente:

$$\log(W_{18}) = Z_R \cdot S_o + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \frac{\Delta PSI}{(4.2 - 1.5)}}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_R) - 8.07$$

dove:

W_{18} = numero ammissibile di ripetizioni equivalenti di carico per asse da 8.2 tonnellate (18 kips) che è in grado di sopportare una determinata pavimentazione.

Il Modulo resiliente (M_R) 30 MPa (4500 psi).

Si calcola il numero di passaggi equivalenti utilizzando i coefficienti di equivalenza presi da apposite tabelle della "AASHTO Guide" in funzione dello SN, del PSI finale e del tipo di asse (singolo, tandem, tridem).

Carico per asse (KN)	Carico per asse (kips)	Tipo di asse	n. di assi transitati	Coeff. Di equivalenza	Passaggi equivalenti di ESAL
10	2,2	Singolo	217279	0,0017	369
20	4,4	Singolo	217279	0,021	4563
40	8,8	Singolo	361836	0,060	21710
50	11,0	Singolo	253197	0,138	34941
60	13,2	Singolo	54542	0,260	14181
80	17,6	Singolo	470033	0,800	376026
100	22,0	Singolo	17737	2,200	39022
110	24,1	Singolo	144557	3,050	440899
120	26,3	Singolo	443	4,100	1818
100x2	22x2	Tandem	109083	0,180	19635
130x3	28,5x3	Tridem	1330	0,109	145

Tabella 3 Passaggi equivalenti in ESAL

Il totale dei passaggi di asse equivalente, cioè $W_{18 \text{ min}}$, è la somma dei passaggi in ESAL trovati per ogni asse:

$$W_{18 \text{ min}} = \Sigma \text{passaggi equivalenti} = 953.310,00$$

Questo valore rappresenta il minimo numero di passaggi di veicoli commerciali equivalenti che la nostra pavimentazione deve essere in grado di sostenere nella sua vita di progetto (20 anni).

Si adotta un pacchetto formato dai seguenti strati:

STRATO		MATERIALE	h (cm)	h (inch)	a _i	m _i
1'	Usura	Conglomerato bituminoso	4	1,57	0,46	1,0
1''	Collegamento	Conglomerato bituminoso	5	1,97	0,43	1,0
2	Base	Conglomerato bituminoso	12	4,72	0,32	1,0
3	Fondazione	Misto granulare non legato	25	9,84	0,11	0,9

Tabella 2 Determinazione dei coefficienti dello structural number.

Sostituendo i valori trovati per SN, Z_R, So nella seguente formula otteniamo W₁₈:

$$\log(W_{18}) = -1.282 \cdot 0.49 + 9.36 \cdot \log(4.09 + 1) - 0.20 + \frac{\log \frac{2.00}{(4.2 - 1.5)}}{0.4 + \frac{1094}{(4.09 + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(7500) - 8.07 = 6.50$$

da cui:

$$W_{18} = 1.576.840,00$$

La pavimentazione risulta così ampiamente verificata:

$$W_{18} = 1.576.840,00 \geq 953.310,00 = W_{18 \text{ min.}}$$

Non si procede all'iterazione del metodo che consiste nel modificare i parametri e gli spessori della pavimentazione per far convergere il numero di passaggi sopportati con quelli effettuati, poiché si ritiene che tale pacchetto sia quello minimo da prevedere per strade di tale categoria.

6. INTERFERENZE

Le lavorazioni oggetto dell'appalto hanno per oggetto strade esistenti in cui sono presenti accessi a proprietà private, impianti a rete e sottoservizi (rete dati, acquedotto, gas, fognatura, ecc.) in esercizio.

Le interferenze dell'intervento con le proprietà private saranno studiate puntualmente in maniera da garantire l'accessibilità ed un certo grado di sicurezza durante la costruzione delle opere.

Per quanto riguarda le interferenze con i sottoservizi, linee elettriche (aeree ed interrate), linee di telecomunicazioni, fognature, acquedotti, rete gas, ecc., pur non prevedendo interventi che necessitano di scavi profondi, si ritiene comunque necessario eseguire una mappatura preventiva delle infrastrutture presenti prima di iniziare le lavorazioni, al fine di valutare eventuali interferenze con le opere da realizzare, instaurando fin dalle prime fasi del lavoro una stretta collaborazione con gli Enti Gestori.

Tutte le interferenze saranno studiate e risolte nel corso della progettazione esecutiva.

7. PRIME INDICAZIONI SUL PIANO DI MANUTENZIONE

Per quanto riguarda il piano di manutenzione, le opere principali da curare riguardano le seguenti categorie:

- opere stradali (pavimentazione, segnaletica, dispositivi di ritenuta)
- opere di raccolta e smaltimento acque meteoriche
- opere strutturali (sottopasso e muri di contenimento)
- impianti elettrici ed illuminazione pubblica (illuminazione stradale, della piazza e del sottopasso)
- opere a verde (taglio dell'erba lungo le scarpate stradali e cura delle aiuole delle piazze, della rotonda e dell'incrocio a raso)

Per quanto riguarda le opere stradali è necessaria una verifica semestrale dello stato di conservazione.

Per quanto riguardano le opere idrauliche di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche (pozzetti, griglie, ecc.) è necessaria una verifica trimestrale con relativa pulizia.

Per quanto riguarda le opere strutturali la verifica sarà eseguita una volta l'anno.

Per quanto riguarda gli impianti di illuminazione la verifica deve essere effettuata con cadenza trimestrale.

Per quanto riguarda il taglio dell'erba, esso dovrà essere eseguito almeno due volte l'anno allo scopo di consentire la pulizia delle scarpate e dei fossi e canalette che raccolgono le acque meteoriche sull'intera area d'intervento.

8. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Il piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) predisposto ai sensi del D. Leg.vo n.81/2008 e s.m.i, conterrà i seguenti elementi fondamentali:

- a) relazione generale e valutazione dei rischi delle varie fasi lavorative
- b) valutazione dei rischi per l'uso delle attrezzature di lavoro
- c) cronoprogramma dei lavori
- d) elaborati grafici illustranti tutte le varie fasi di lavoro compresa l'ubicazione del cantiere
- e) cartellonistica di cantiere
- f) valutazione dei costi per la sicurezza
- g) valutazione preventiva del rischio rumore
- h) fascicolo tecnico relativo alla manutenzione delle opere previste sul progetto

Le principali fasi lavorative dell'opera, suddivise per ogni lotto funzionale saranno le seguenti:

1. costruzione opere d'arte, (ad esempio muretti rotonda per il lotto A, sottopasso ciclo-pedonale e muri di sostegno per il lotto B)
2. realizzazione in fasi operative per lavorazioni sotto traffico di sterri e riporti per l'esecuzione del corpo stradale e dei marciapiedi.
3. posa di tubazioni, corrugati e pozzetti per la raccolta delle acque meteoriche
4. realizzazione in fasi operative per lavorazioni sotto traffico della pavimentazione in conglomerato bituminoso a caldo
5. fornitura e posa in opera dell'illuminazione pubblica
6. fornitura e posa in opera di dispositivi di ritenuta
7. realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, opere a verde

La progettazione dovrà tenere di conto dell'esigenza di non interrompere completamente la circolazione stradale sulla SP158 delle Collacchie durante l'esecuzione dei lavori.

Per la realizzazione della rotatoria e dei marciapiedi, si potrà ricorrere alla realizzazione in due fasi, prima su un lato e poi sull'altro senza contemporaneità per non dover interrompere il traffico durante l'esecuzione dei lavori.

Per quanto riguarda il nuovo incrocio a raso del porto si potrà realizzare da via della Dogana fino alla SP delle Collacchie quasi completamente all'esterno della SP158, con cantiere stabilmente recintato, procedendo ad una deviazione da e per il porto e l'abitato di Portiglioni utilizzando le altre viabilità presenti.

Per quanto riguarda gli interventi di entrambi i lotti, sarà necessario intervenire in periodi di morbida a margine della stagione turistica in cui si ha uno scarso traffico veicolare, si potranno così realizzare gli interventi con minore rischio ed impatto sulla circolazione.

La costruzione del sottopasso ciclo-pedonale dovrà essere realizzato prima dell'incrocio di via della Dogana per permettere una migliore accessibilità delle aree ai mezzi d'opera necessari per gli scavi e la posa dello scatolare.

Durante l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzati materiali pericolosi, fatta eccezione per i conglomerati bituminosi i cui vapori possono arrecare danni alla salute degli operatori. In questo caso occorrerà che gli operai addetti alla stesa del materiale indossino gli idonei dispositivi di protezione individuale, comprese opportune maschere a filtro.

Prato, 15 Febbraio 2020

Il Progettista
Ing. Simone Guidoni