

# COMUNE DI CAPANNORI

Provincia di Lucca

Progetto di fattibilità tecnico-economica per la realizzazione di doppia rotatoria sita all'incrocio tra la via Pesciatina e via della Madonnina e dell'Ave Maria ubicate sul territorio del Comune di Capannori

- STUDIO DI FATTIBILITA' -

rev. n.	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
4	10/02/2022	Emissione	Ing. G.Benassi	Ing. M.Rama	Ing. M.Rama
3	16/11/2021	Emissione	Ing. G.Benassi	Ing. M.Rama	Ing. M.Rama
0	19/04/2021	Emissione	Ing. G.Benassi	Ing. M.Rama	Ing. M.Rama

Relazione tecnica generale					elaborato <b>std D1 pr</b>
commessa	codice file	revisione	data	N. elaborati	scala principale
18-042	18-042_std01pr-r4.doc	4	10/02/2022	1/3	—

**archimede**  
s.r.l. servizi di ingegneria

Viale Puccini, 311/C S. Anna - 55100 LUCCA  
tel. e fax: +39 0583 583460  
info@archimedeingegneria.com  
www.archimedeingegneria.com



Il progettista

Ing. Michele Rama

Il RUP

Ing. Lorenzo Chelini

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....</b>	<b>2</b>
2.1	Quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni.....	3
2.2	Accertamento della normativa applicabile.....	3
2.2.1	Strumenti urbanistici comunali.....	3
2.2.2	Conformita' alla normativa tecnica vigente .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE INTERVENTO.....</b>	<b>5</b>
3.1	Determinazione della capacità dei rami di ingresso e del livello di servizio.....	7
3.2	Aspetti tecnici.....	9
3.2.1	Sezioni, pendenze e stratigrafie.....	9
3.2.2	Piano di segnalazione.....	11
3.2.3	Impianto fognario e sottoservizi .....	11
3.2.4	Impianto elettrico d'illuminazione.....	11
<b>4</b>	<b>SICUREZZA DEI LAVORATORI .....</b>	<b>12</b>

## 1 Premessa

La presente riguarda la “Progettazione per la realizzazione di doppia rotatoria sita all'incrocio tra la via Pesciatina e via della Madonnina e dell'Ave Maria ubicate sul territorio del Comune di Capannori”.

Le opere previste riguardano la realizzazione della doppia rotatoria stradale, dei marciapiedi lungo la viabilità, dell'impianto di illuminazione pubblica e di raccolta delle acque meteoriche, nonché della prosecuzione della pista ciclabile da via della Madonnina a via dell'Ave Maria. Si prevede inoltre la sistemazione della viabilità interna delle aree prospicienti la rotatoria con la messa in sicurezza degli accessi privati. Infine sarà modificato il parcheggio antistante la Banca del Monte di Lucca con la sistemazione parziale del verde urbano e dell'impianto di irrigazione.

Al fine di garantire la sicurezza nella rotatoria si prevede la modifica degli accessi alle attività commerciali presenti all'interno dell'intersezione. L'intervento prevede altresì la realizzazione di nuovi stalli di sosta al fine di migliorare la fruibilità di suddette attività.

## 2 Aspetti ambientali e descrizione dello stato di fatto

L'intervento si colloca nel comune di Capannori (Lucca) lungo la strada S.R. 435 Lucchese (via Pesciatina) all'incrocio con via della Madonnina e via dell'Ave Maria, per uno sviluppo planimetrico di circa 135 m.

Per quanto concerne la parte di intervento posta all'interno del tracciato esistente come sovrastruttura si prevede la realizzazione di un nuovo tappeto di usura previa fresatura di quello esistente mentre per quanto riguarda la parte in corrispondenza degli allargamenti esterna al tracciato si prevede la realizzazione di una nuova pavimentazione in conglomerato bituminoso.

L'intersezione oggetto della presente relazione risulta ubicata nella piana di Lucca, all'interno del comune di Capannori, ed in particolare nella parte est della frazione Lunata, lungo la via Pesciatina (S.R.435).

L'intersezione attualmente è composta da quattro rami:

- Ramo Est: Via Pesciatina in direzione Pescia;
- Ramo Ovest: Via Pesciatina in direzione Lucca;
- Ramo Sud: Via della Madonnina in direzione di via Romana;
- Ramo Nord: Via dell'Ave Maria in direzione Lammari

I rami Est ed Ovest appartengono alla strada principale, mentre gli altri due rami risultano disassati per una distanza pari a 60 m.

Il tracciato allo stato di fatto risulta disciplinato da incrocio semaforico a doppio T sfalsato lungo la direzione sud-nord, che causa una progressione veicolare scarsa, con attese intollerabili ed un livello di servizio attuale pari ad F (secondo metodo H.C.M. 2010).

Parte del tracciato stradale in oggetto è privo di marciapiede, e si hanno accessi alle attività commerciali circostanti direttamente dall'interno dell'incrocio.

Il tratto di strada in esame è munito di impianto di illuminazione pubblica che verrà sostituita con il nuovo impianto. All'interno del sedime stradale corrono le tubazioni di acquedotto, fognatura e gas metano, che saranno alterati sia per i relativi allacci ed adeguamento dei pozzetti alle nuove quote di progetto, sia in virtù della nuova forma del tracciato.

La carreggiata attuale di via Pesciatina, nel tratto di intervento, presenta una larghezza di circa 8,75 m con una corsia per senso di marcia di larghezza circa 3,25 e banchine laterali.

## **2.1 Quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni**

I lavori in oggetto fanno parte di un intervento programmato dall'Amministrazione di riqualificazione della viabilità del comune di Capannori, al fine di soddisfare le seguenti esigenze:

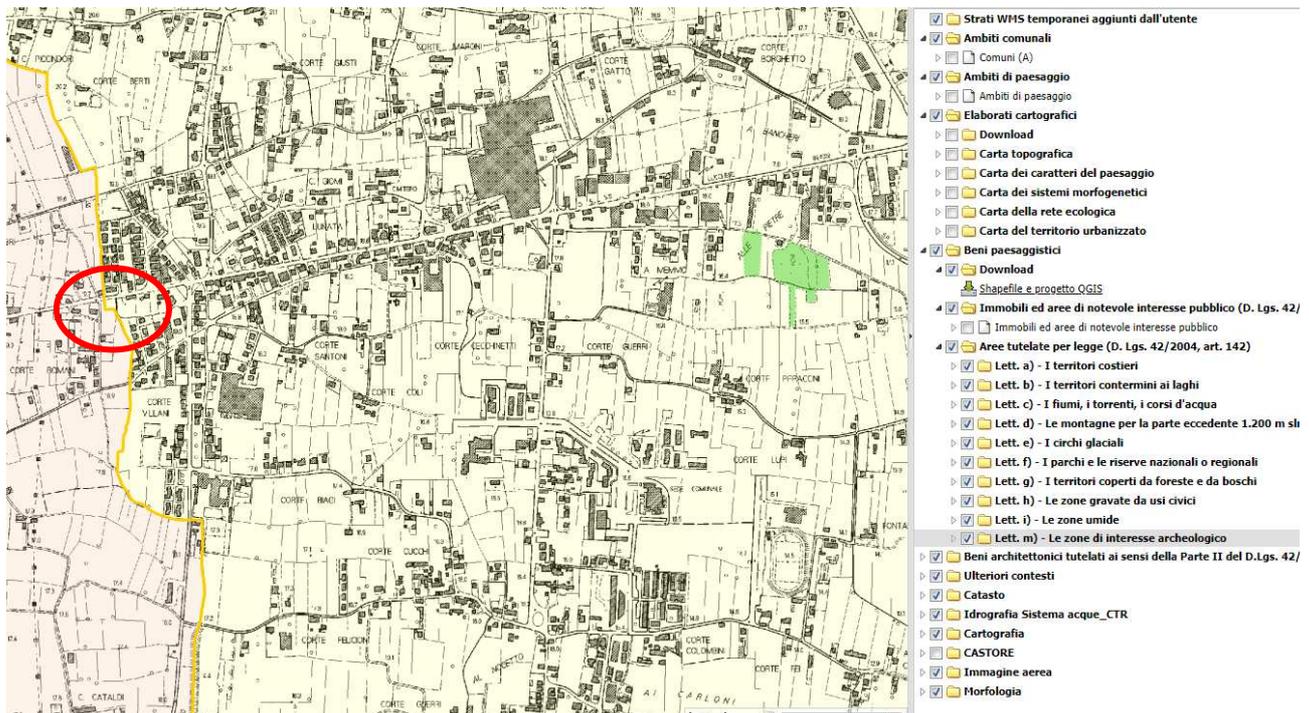
- Inserimento di una rotatoria alla francese per favorire lo scorrimento dei veicoli, e diminuire così l'accumulo di traffico;
- messa in sicurezza dei pedoni con la realizzazione di un marciapiede della larghezza netta di 1,50 m;
- messa in sicurezza dei ciclisti con la realizzazione di una pista ciclopedonale di collegamento con quella che sarà realizzata in via dell'Ave Maria della larghezza netta di 2,50 m;
- messa in sicurezza stradale degli accessi alle attività circostanti;
- Adeguamento alla nuova configurazione della rete di raccolta e smaltimento delle acque superficiali adeguata ed efficiente.

## **2.2 Accertamento della normativa applicabile**

### **2.2.1 Strumenti urbanistici comunali**

L'intervento non ricade all'interno delle zone sottoposte a vincolo secondo il PIT con valenza di piano paesaggistico regionale.

L'area oggetto d'intervento come si evince dagli estratti cartografici a seguire, non mostra particolari vincoli. Il progetto risulta dunque coerente con il Piano d'indirizzo territoriale.



Per maggiori dettagli si rimanda agli estratti cartografici degli elaborati grafici.

## 2.2.2 Conformita' alla normativa tecnica vigente

Sono state osservate le seguenti norme in vigore per le considerazioni progettuali in genere:

- D.L. 30.04.1992 n. 285 "Nuovo Codice della strada" (G.U. 18.05.1992 n. 114 suppl.) modificato ed integrato dal D.L. 10.10.1993 n. 360 (G.U. 15.09.1993 n. 217suppl.).
- D.P.R. 16.12.1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada" (G.U. 28.12.1992. n. 303 suppl.).
- D.P.R. 16.09.1996 n. 610 "Regolamento recante modifiche al D.P.R. 16/12/1992, n. 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo codice della strada e s.m.i.
- LEGGE 29 luglio 2010, n. 120 - Disposizioni in materia di sicurezza stradale.
- D.M. 05.11.2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- D.M. 22.04.2004, "Modifica del decreto 05.11.2001, n. 6792, relativo alle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- D.M. 19.04.2006, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- D.M. 14.09.2005, Testo Unico "Norme Tecniche per le Costruzioni" pubblicato sul supplemento ordinario n. 159 della G.U. n. 222 del 23/09/2005.
- D.M. 14.01.2008, "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" pubblicato sul supplemento ordinario della G.U. n. 29 del 4/02/2008.
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni" pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 - Suppl. Ordinario n.27.
- LEGGE 186 del 01/03/68 Materiali ed installazioni realizzate a regola d'arte
- LEGGE 791 del 18/10/77 Garanzie di sicurezza del materiale elettrico
- D.M. n°37/2008 Norme per la sicurezza degli impianti

- D.P.R. n° 447 del 06/12/91 Regolamento di attuazione della Legge N° 46 del 05/03/90
- D.P.R. n° 547 del 27/04/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- NORME CEI 64-8 Norme generali sugli impianti utilizzatori
- NORME CEI 64-9 Norme sugli impianti utilizzatori negli edifici residenziali
- NORME CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione ed incendio
- NORME CEI 11-8 Impianti di messa a terra (esclusi impianti utilizzatori)
- NORME CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica su linee in cavo

### 3 Descrizione intervento

La soluzione di progetto adottata consiste nell'inserimento di due "rotatorie compatte", ciascuna a tre rami, collegate da un breve rettilineo. Ogni rotatoria avrà circonferenze caratterizzate da un diametro esterno di 26,00 m (preso dalla striscia di banchina esterna) e diametro interno di 12,00 m (preso dalla striscia di banchina interna), con corona sormontabile di larghezza pari a 1,50 m. L'anello circolare dispone di una corsia di larghezza 7,00 m, con banchina esterna di 0,50 m e marciapiede di larghezza minima pari a 1,50 m. Si prevede l'adozione di una corona di tipo sormontabile al fine di facilitare la manovra dei mezzi più ingombranti.

La corona interna sormontabile, come le isole spartitraffico, sono realizzate tramite cordoli perimetrali in cemento vibrocompresso e pavimentazione in pietra, mentre il cordolo interno dell'anello sarà dotato di elementi riflettenti per una maggiore visibilità. La pavimentazione delle isole spartitraffico sarà idonea all'eventuale passaggio di trasporti eccezionali.

Le corsie di ingresso hanno una sezione minima di 3,5 m con banchine laterali di 0,50 m, mentre le corsie di uscita hanno una sezione minima di 4,5 m con banchine laterali di 0,50 m. I raggi delle curve di entrata variano tra 15 e 20 m mentre quelli delle curve di uscita variano tra 15 e 30 m.

Per la rotatoria est è prevista un ulteriore ramo di uscita a sud a servizio di una residenza privata. La relativa reimmissione nel traffico avverrà al di fuori della rotatoria stessa unicamente in direzione Pescia.

Per le caratteristiche geometriche adottate si impone una velocità di progetto della rotatoria di 30 Km/h.

La pavimentazione stradale adottata è una sovrastruttura semi-rigida costituita dai seguenti elementi:

Nuova costruzione:

Tappeto di usura in conglomerato bituminoso Pezzatura 0/10 in bitume HARD	cm 4
Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/20	cm 6
Strato di Base pezzatura 0/30 in misto bituminoso (10 cm) e misto cementato (20 cm)	cm 30

Nuova pavimentazione su esistente:

Tappeto di usura in conglomerato bituminoso Pezzatura 0/10 in bitume HARD	cm 4
Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/20	cm 6

La risoluzione dell'intersezione è progettata simulando l'adozione di uno schema del tipo "a rotatoria", circolare di raggio interno 8.00 m (misurato al cordolo), a tre rami.

Si tratta di una rotatoria che permette l'effettuazione delle manovre di svolta tramite una regolazione di "dare la precedenza" da parte dei flussi in ingresso all'anello a chi si trova in transito nello stesso. Le uscite dall'anello sono previste in svolta continua destrorsa.

La quota di progetto della nuova viabilità è prossima alla quota dell'attuale sede viaria, a meno di compensazione di piani per regolarizzazione delle pendenze trasversali.

La verifica della capacità della rotatoria viene, in questa sede, stimata mediante l'uso del metodo contenuto nella Normativa Svizzera in quanto adatto allo studio delle rotatorie compatte con diametro esterno dell'ordine dei 22-35 m con anello ed entrate ad una sola corsia come nel caso in esame.

La rotatoria utilizzata in questo caso rientra nella classificazione "convenzionali urbane" riportata di seguito, indicante una capacità di 2.500 veicoli equivalenti/ora:

Denominazione	Convenzionali urbane	Isole semicontrollate	Mini	Ingressi ad aree metropolitane
Campo di applicazione	Ovunque	Zone urbane non tronchi principali	Sperimentali	Intersezione con incroci ad X
Geometria	7÷20 m	3,5÷5 m		10÷40 m
Raggio minimo	0÷2 m	1,5÷2 m	0,75÷2 m	0÷2 m
Attr. Pedonali	15÷30 m	11÷15 m	7÷11 m	≥18 m
Raggio esterno	7÷12 m 1÷3 corsie	6÷8 m 1 corsia	6÷9 m 1 corsia	≥8 m
Larghezza anello	≥2,5 m	≥1,5 m	0÷2,5 m	1÷3 corsie
Larghezza entrate				≥4 m
Largh. spartitraffico				
Livello ottimale di traffico	< 2.500 UVP/h	< 2.000 UVP/h	< 1.500 UVP/h	< 3.000 UVP/h

Da quanto sopra si evince che la capacità di rotatorie del tipo di quella prevista nel presente studio risponde alle esigenze dei flussi di traffico prevedibili anche in assenza di specifica rilevazione, e che risultano in ogni caso inferiori a 2.500 v/h, fornendo ampi margini di soddisfacimento anche di imprevisti aumenti della domanda futura.

Operando la conversione in veicoli equivalenti non si raggiungono comunque gli 2000 veicoli equivalenti/h.

Di seguito è condotta la verifica dell'isola spartitraffico, quale funzione del raggio interno. Tale verifica contribuisce alla garanzia della capacità della rotatoria in base alle norme francesi, normalmente prese a riferimento per questo tipo di opere. La larghezza massima dell'aiuola spartitraffico triangolare S deve soddisfare il rapporto  $S \geq R/2$ . Valore del raggio[m]:  $R = 6,00$   $S = 6,00/2 = 3,00$  m. Essendo il valore minore che abbiamo in progetto S pari a 3,27 m, tale condizione accettabile in tutti i rami di svincolo.

Le norme italiane (D.M. 19/04/2006 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali") in merito alle verifiche funzionali di una rotatoria richiede espressamente la determinazione di alcuni parametri, lasciando tuttavia libertà al progettista di scegliere il metodo di calcolo.

La metodica implementata si basa soprattutto sulle norme svizzere (Guide Suisse des Giratoires) e americane (HCM), rende il comando adatto allo studio di rotatorie realizzate anche in altri Paesi.

Nello specifico la norma italiana richiede "per le intersezioni a rotatoria la determinazione della capacità della rotatoria ed il livello di servizio della soluzione adottata", "per gli attestamenti nelle zone regolate da precedenza e Stop, dovranno essere determinati, secondo le regole ed i criteri della tecnica della circolazione, il numero medio dei veicoli in attesa di svolgere la manovra desiderata ed il tempo medio di attesa."

Per questa progettazione si effettua la verifica della capacità con il metodo messo a punto in Svizzera nel 1991, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità delle entrate, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotonda (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).

### 3.1 Determinazione della capacità dei rami di ingresso e del livello di servizio

Il calcolo della capacità viene effettuato secondo il metodo contenuto nelle Normative Svizzere. Tale metodo fa intervenire nel calcolo della capacità di un'entrata sia il flusso che percorre l'anello in corrispondenza di una immissione, sia il flusso che si allontana all'uscita immediatamente precedente; i due flussi definiscono un traffico complessivo di disturbo che viene posto in relazione lineare con la capacità.

Il metodo svizzero prevede il calcolo della capacità  $C_e$  di un braccio:

$$C_e = 1500 - (8/9) * Q_g$$

$$Q_g = \beta * Q_c + \alpha * Q_u$$

Dove:

$Q_g$  = flusso di disturbo;

$Q_u$  = flusso in uscita;

$Q_c$  = flusso circolante;

$\beta$  = coefficiente di impedenza per flusso in uscita (dipende dalla distanza tra i punti di conflitto delle traiettorie dei veicoli in uscita e in entrata);

$\alpha$  = coefficiente di anello (=1 per anello ad una corsia).

La valutazione del livello di servizio per ogni singolo ramo avviene secondo il metodo dell'Highway Capacity Manual (2000). Il livello di servizio è una misura della qualità della circolazione e viene contraddistinto con lettere che vanno da A, indice di circolazione libera, a F, indice di congestione. Secondo il D.M. 19/04/2006 "il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal D.M. 05.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo". Per strade di tipo D, E e F non potranno scendere sotto i livelli C.

Come stabilito dall'HCM il livello di servizio viene associato al tempo medio di attesa secondo la seguente tabella:

tm (s)	LOS
< 10	A
10 - 15	B
15 - 25	C
25 - 35	D
35 - 50	E
> 50	F

La Normativa Svizzera fornisce una stima del tempo medio di attesa  $E[w]$  in coda sulla corsia di un'entrata:

$$E[w] = (2000 + Q_c) / (C_e - Q_e)$$

Il numero dei veicoli in coda si trova con la seguente relazione:

$$n = E[w] * Q_e$$

Si allega di seguito il calcolo della capacità e del tempo di ritardo su ogni ramo e quindi il calcolo del livello di servizio.

Rotatoria 1 (lato Lucca)				
Flussi di svolta [veic/h]				
Da/Verso	Asse 1	Asse 2	Asse 3	Ingressi
Asse 1	0.00	165.00	601.00	766.00
Asse 2	188.00	0.00	276.00	464.00
Asse 3	665.00	439.00	0.00	1104.00
Uscite	853.00	604.00	877.00	

Rotatoria 1 (lato Lucca)			
Livelli di Servizio			
	Asse 1	Asse 2	Asse 3
$Q_e$ [veic/h]	766.00	464.00	1104.00
$Q_c$ [veic/h]	439.00	601.00	188.00
$Q_u$ [veic/h]	853.00	604.00	877.00
$\alpha$ [veic/h]	1.00	1.00	1.00
$\beta$ [veic/h]	0.10	0.10	0.10
$Q_g$ [veic/h]	524.30	661.40	275.70
$C_e$ [veic/h]	1034.00	912.00	1255.00
$E [w]$ [s]	11	7	16
$n$ [veic]	3	1	5
Lds	B	A	C

Rotatoria 2 (lato Pescia)				
Flussi di svolta [veic/h]				
Da/Verso	Asse 4	Asse 5	Asse 6	Ingressi
Asse 4	0.00	620.00	257.00	877.00
Asse 5	633.00	0.00	49.00	682.00
Asse 6	471.00	201.00	0.00	672.00
Uscite	1104.00	821.00	306.00	

Rotatoria 2 (lato Pescia)			
Livelli di Servizio			
	Asse 4	Asse 5	Asse 6
$Q_e$ [veic/h]	877.00	682.00	672.00
$Q_c$ [veic/h]	201.00	257.00	633.00
$Q_u$ [veic/h]	1104.00	821.00	306.00
$\alpha$ [veic/h]	1	1	1
$\beta$ [veic/h]	0.1	0.13	0.13
$Q_g$ [veic/h]	311.00	364.00	673.00
$C_e$ [veic/h]	1223.00	1177.00	902.00
$E [w]$ [s]	7	5	14
$n$	2	1	3
Lds	A	A	B

La realizzazione delle due rotatorie comporta quindi un miglioramento funzionale dell'intersezione in quanto attualmente il livello di servizio su ogni ramo dell'intersezione regolata da impianto semaforico è pari ad E o F.

## 3.2 Aspetti tecnici

### 3.2.1 Sezioni, pendenze e stratigrafie

#### Andamento altimetrico degli assi

Per quanto riguarda l'intervento sui tratti esistenti, il progetto tende a mantenere inalterato l'andamento altimetrico dell'esistente che risulta pressoché pianeggiante. Il progetto si dimostra rispettoso delle quote esistenti e sulla base delle quali verranno realizzati i nuovi tracciati come meglio evidenziato negli elaborati grafici.

Ad ogni sezione trasversale della rotatoria è assegnata una pendenza trasversale del 2,5%.

### Sezione Tipo

La piattaforma è costituita da due corsie di marcia di m 3,50 e da due banchine da m 0,50. Sono previsti due marciapiedi laterali su entrambi i lati da m 1.5.

Nella porzione di raccordo tra le due rotatorie la carreggiata sarà separata da cordolo centrale a separazione tra le corsie, ed inoltre sarà presente al posto del marciapiede una pista ciclopedonale di larghezza 2,50 m.

### Pavimentazione stradale

Per la pavimentazione della viabilità in progetto è stato adottato un pacchetto di pavimentazione semi-rigida di seguito riportato;

Nuova costruzione:

Tappeto di usura in conglomerato bituminoso Pezzatura 0/10 in bitume HARD	cm 4
Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/20	cm 6
Strato di Base pezzatura 0/30 in misto bituminoso (10 cm) e misto cementato (20 cm)	cm 30

Nuova pavimentazione su esistente:

Tappeto di usura in conglomerato bituminoso Pezzatura 0/10 in bitume HARD	cm 4
Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, pezzatura 0/20	cm 6

La pavimentazione bituminosa verrà parzialmente rifatta a partire dallo strato di base al fine di evitare cedimenti differenziali tra la nuova sede e quella attuale. Il pacchetto finito comprende 30 cm di strato di base, 6 cm di binder e 4 cm di tappeto di usura. Il binder verrà steso a tratti funzionali per ridare la viabilità provvisoria; ad intervento concluso si procederà con la fresatura, ove necessario, e la stesa del tappeto di usura.

### Marciapiede e pista ciclopedonale

Il nuovo marciapiede è realizzato mediante masselli autobloccanti in cls rosso da integrarsi con quelli esistenti su apposito letto di sabbia e massetto in cls con rete elettrosaldata diam. 6/10x10 dello spessore di 10 cm; la cordonatura verrà eseguita con blocchi di calcestruzzo vibrato su letto di cls.

Sarà inoltre realizzata una pista ciclopedonale in continuità con l'esistente mediante elemento spartitraffico in doppio cordolo in calcestruzzo vibrato con interposta pavimentazione in masselli autobloccanti, e pista ciclopedonale avente stratigrafia:

-massicciata di 25 cm, misto cementato di 20 cm strato di base in conglomerato bituminoso di 10 cm, strato di Binder di 7 cm ed usura di 3 cm.

### Opere di regimazione acque meteoriche

L'opera stradale in progetto sarà fornita di opportune opere idrauliche per la raccolta delle acque meteoriche provenienti sia da pioggia diretta che da deflusso superficiale, derivante dal ruscellamento.

A tale scopo è prevista la realizzazione di un sistema di raccolta acque pluviali e di pozzetti con griglie, dislocati lungo la banchina laterale da raccordare con la condotta di acque reflue già esistente. Per la raccolta delle acque meteoriche è previsto l'utilizzo di tubazioni in PVC rigido secondo UNI EN 1401 SN 4 con diametro pari a 315 mm,

collegate con ulteriori tubazioni in PVC tipo SN4 diametro 200 mm ai pozzetti prefabbricati in cls vibrato 60x60x60 dotati di chiusino o caditoia in ghisa sferoidale D 400 posti in corrispondenza delle banchine laterali.

### 3.2.2 Piano di segnalazione

In ottemperanza alla Normativa di settore, sono state previste le segnaletiche orizzontali e verticali necessarie al fine di dotare compiutamente, e secondo Codice della Strada, l'infrastruttura progettata.

Sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Al fine di mantenere la velocità moderata prima dell'accesso alla rotatoria A sono posti i cartelli segnalatori dell'ingresso in rotatoria e limite di velocità;
- sono state previste le aree di segnaletica orizzontale in corrispondenza delle isole spartitraffico presenti nei bracci delle rotatorie;
- è stata indicata la segnaletica orizzontale di margine e di corsia;
- la segnaletica verticale di indicazione è composta, per ciascun ramo di ogni intersezione, da un pannello di preavviso e descrittivo della geometria dell'intersezione successiva, e dai relativi segnali di indicazione posti in corrispondenza dell'intersezione stessa;
- la segnaletica verticale di prescrizione è quella necessaria da Codice della Strada nelle intersezioni e lungo l'asse stradale.

La segnaletica orizzontale sarà realizzata con impiego di vernice spartitraffico rifrangente. La segnaletica verticale sarà realizzata mediante posa di segnali realizzati in alluminio spessore 25/10 con faccia anteriore rivestita di pellicola rifrangente ad alta intensità classe "1", montati su pali antirotazione del diametro di 60 mm.

### 3.2.3 Impianto fognario e sottoservizi

L'area oggetto d'intervento è interessata dalla presenza di impianti fognari e di sottoservizi.

Pertanto se ne prevede l'adeguamento alla nuova configurazione stradale e nello specifico:

- Spostamento delle dorsali di raccolta delle acque meteoriche e riallaccio all'esistente;
- Spostamento delle dorsali d'impianto fognario e riallaccio all'esistente;
- Spostamento e riallaccio delle reti gas-metano interferenti con le lavorazioni;
- Spostamento e riallaccio della rete acquedotto interferente con le lavorazioni.

A tale scopo si renderà necessario il coinvolgimento dei gestori competenti per gli specifici sottoservizi.

### 3.2.4 Impianto elettrico d'illuminazione

Protezione contro i contatti indiretti a mezzo delle protezioni di massima corrente coordinate secondo Norme C.E.I. 64-8 e delle protezioni ad intervento sulla corrente differenziale.

Cadute di tensione massima Circuiti di illuminazione: 3%

La misurazione è da considerarsi all'utilizzatore più distante dal punto di inizio dei circuiti in bassa tensione.

Tipologia di impianto

Da realizzarsi in esecuzione idonea all'ambiente di installazione.

Zona Marciapiedi - impianto interrato

Zona Attraversamenti Stradali - impianto interrato e cementato

L'impianto di illuminazione stradale verrà realizzato, previo smantellamento di quello esistente, con armature stradali a mono sbraccio dotate di lampade a LED (si utilizzeranno le stesse tipologie di pali e lampade già utilizzate nella via della Madonna) della potenza di 107 W a led. I corpi illuminanti saranno montati su pali conici in acciaio zincato e termolaccato con finitura superficiale di tutte le parti mediante vernice epossidica cotta in forno ad alta temperatura, colore grigio ferro micaceo, dotati di sbraccio a mensola della stessa finitura, con un'altezza utile fuori terra di 8 m. L'impianto sarà realizzato e collegato all'impianto esistente, sarà dotato di quadro elettrico indipendente da alloggiarsi in apposito quadro in resina.

#### **4 Sicurezza dei lavoratori**

I lavori su descritti si svolgono con l'ausilio di mezzi meccanici (movimento terra, sfilamento tubazioni, e movimentazione materiale all'interno dell'area di cantiere, ecc.) di medie/grosse dimensioni e in parte a mano.

Successivamente nel piano di Sicurezza e Coordinamento e nell'Analisi dei rischi saranno indicati i livelli di rischio nell'esecuzione dei lavori e le misure di prevenzione e protezione da rispettare, particolare cautela dovrà essere impiegata per la gestione del traffico veicolare nei tratti di percorrenza all'interno del cantiere e per la gestione del carico e scarico dei materiali.

L'importo totale stimato degli oneri per la sicurezza speciali ammonta a euro € **14.935,04**.

Lucca, 10/02/2022

Il progettista  
(ing. Michele Rama)