



Provincia di Fermo
Settore Viabilità - Infrastrutture - Urbanistica -
Patrimonio - Edilizia scolastica



CONVENZIONE REPERTORIO N.108 DEL 15.02.2021
REGISTRO CONVENZIONI REGIONE MARCHE

**REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA
all'incrocio tra la
S.S. 16 "Adriatica" e la S.P. 224 "Paludi"**

CUP C61B19000310001

IMPORTO COMPLESSIVO DEL FINANZIAMENTO € 800.000,00



arch. Alessio Marini
arch. Andrea Chiappetti

RELAZIONE GEOLOGICA- Dott. Geol. Costantino Berardini

RILIEVO TOPOGRAFICO- Geom. Giovanni Antolini

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: ING. IVANO PIGNOLONI

ELABORATO:
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

R01

SCALA:

03					
02					
01					
00		Sett 2022	PL	AC	AM
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

A_PREMESSA

La redazione del presente progetto si fonda sull'esigenza e sulla necessità di predisporre soluzioni più consone agli attuali flussi veicolari incentrando lo studio nel territorio di San Marco alle Paludi (Comune di Fermo), definendo le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori di realizzazione di un nuovo tratto stradale di raccordo, in cui verrà sostituito l'attuale incrocio a raso con un'intersezione a circolazione rotatoria.

Di fatto le rotatorie sono assai più sicure degli incroci tradizionali governati da semafori, come appurato da rilevamenti effettuati da diversi ricercatori, che hanno paragonato l'incidentalità nelle rotatorie con l'incidentalità degli incroci da queste rimpiazzate, riscontrando i seguenti dati: - 40% di collisioni fra veicoli; - 80% di danni alle persone; - 90% di danni gravi e mortali.

Ma non è detto, in assoluto, che la trasformazione di un'intersezione esistente in una a circolazione rotatoria conduca sempre a risultati positivi, in quanto ogni intervento va letto con attenzione rispetto al contesto di riferimento ed alle conseguenze che provoca sul territorio in cui si inserisce.

È per questo che si è condotta inizialmente un'analisi costi-benefici. Per la valutazione dei benefici, sono stati presi in considerazione:

- benefici economici, che rappresentano gli effetti positivi del progetto dal punto di vista della collettività, e si dividono in *benefici diretti* (quelli che interessano i soggetti che utilizzano l'opera, come gli automobilisti e la mobilità ciclopedonale ed influiscono ad esempio in termini di riduzione del tempo medio di attesa all'intersezione nel periodo temporale di riferimento) e in *benefici indiretti* (interessano soggetti che non utilizzano l'opera ma che, grazie ad essa, hanno ricadute positive, come per esempio una minore congestione sulla rete stradale,...)
- benefici non economici, relativamente all'*ambiente*, (con riduzione di emissioni sia degli agenti inquinanti che di emissioni acustiche) e alla *sicurezza*, (con riduzione del tasso di incidentalità all'intersezione con riferimento ai valori pregressi. Per la valutazione dei costi, invece, tenendo inizialmente in considerazione una stima parametrica di riferimento dei costi di realizzazione e gestione, si è ponderato poi il valore in relazione alle particolarità del contesto territoriale in cui si opera e alle varie problematiche che incidono in maniera significativa sul costo parametrico di costruzione (interferenze con sottoservizi, espropri, rinvenimenti di natura geologica, costi per la transitabilità durante le fasi di cantiere, allacciamenti a pubblici servizi, mantenimento diritti di terzi...); tutte queste criticità rappresentano infatti un aumento di circa il 20-25% del costo parametrico stimato. La valutazione di dettaglio dei costi con le rispettive voci, sono poi contenute all'interno dei relativi elaborati tecnico economici.

Il presente progetto ha per oggetto la trasformazione dell'incrocio a raso individuato all'interno nel comune di Fermo nella località di San Marco alle Paludi e che coinvolge le strade S.S. 16 "Adriatica", la S.P. 224 "Paludi" in rotatoria, in modo da risolvere questo nodo cruciale della viabilità.

Il nuovo assetto proposto è redatto nel rispetto della normativa vigente sulla progettazione geometrica-funzionale delle intersezioni stradali (D.M. 19/04/2006) e in modo tale da garantire la sicurezza della circolazione, al fine di migliorare la viabilità urbana, sia dal punto di vista della sicurezza che della percorribilità dei flussi veicolari; ciò permetterà inoltre un più celere raggiungimento dei paesi limitrofi.

B_INQUADRAMENTO TERRITORIALE E ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Ubicazione dello svincolo: l'intersezione in oggetto si trova nel comune di Fermo in località San Marco alle Paludi e collega principalmente la S.P. 224 "Paludi", ossia l'asse est/ovest (mare/monti), con la S.S. 16 "Adriatica" in direzione nord/sud, che conduce alla città di Fermo. Attualmente è presente un semplice incrocio a raso.

Strade interessate: n. 2, S.P. 224 "Paludi" e S.S. 16 "Adriatica"

Tipologia strade interessate: strade urbane ed extraurbane

Tipo di traffico presente: automobilistico, motociclistico, trasporto pubblico, mezzi pesanti.



Localizzazione aerea dell'area di intervento



Vista da strada S.S. 16 "Adriatica"

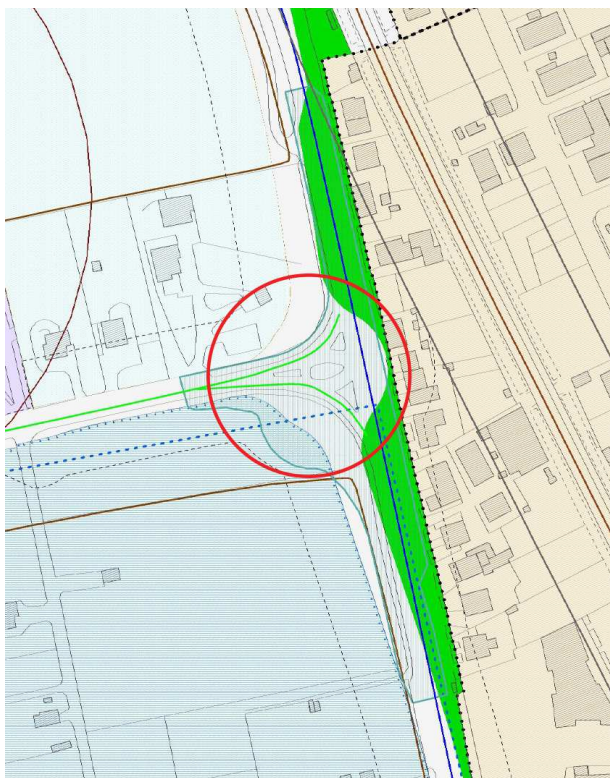


Vista da strada S.P. 224 "Paludi"



Vista da strada S.S. 16 "Adriatica" verso S.P. 224 "Paludi"

C_INQUADRAMENTO URBANISTICO E CATASTALE



Estratto del PRG vigente



Estratto di mappa catastale

L'intervento del tratto stradale in oggetto ricade all'interno dei fogli 3 e 4 del catasto del Comune di Fermo. Come si può notare dal vigente Piano Regolatore Generale, è già in atto una **variante urbanistica in fase di approvazione**, per l'inserimento della rotatoria, nella zona indicata con il tratteggio di colore verde petrolio.

D_DESCRIZIONE PROGETTO DEFINITIVO

L'incrocio risulta essere inefficiente in quanto particolarmente trafficato e non allo stesso modo scorrevole.

In quest'ottica la soluzione progettuale contempla la realizzazione di un'intersezione a rotatoria e la realizzazione di una strada di quartiere parallela alla S.S. 16 "Adriatica" in doppia corsia, per agevolare la fascia residenziale e le attività commerciali presenti, oltre che, per collegare le due canalizzazioni esistenti, individuate in Via Aldo Moro e Via Ugo la Malfa, che collegano la parte residenziale con il lido Tre Archi. La strada di quartiere, interrotta all'altezza dell'edicola esistente, ospiterà anche lo spazio per una fermata dell'autobus e sarà divisa dall'intersezione a rotatoria tramite uno spartitraffico tra le due corsie.

L'incrocio a rotatoria consentirà una sicura intersezione tra la S.S. 16 e la S.P. 224 e avrà un diametro della circonferenza esterna di circa 35 m e sarà composta da un'isola verde centrale insormontabile, la quale, avrà un diametro di circa 19 m. L'isola sarà in rilievo rispetto la pavimentazione stradale in modo da non indurre gli automobilisti ad attraversarla.

Il progetto prevede anche il rifacimento di alcune opere idrauliche: lungo la S.P. 224 è presente un fosso di guardia che arriva parallelo alla S.S. 16 e riesce ad attraversarla tramite un condotto in cemento.

Spostando la sede stradale, è necessario estendere il fosso di guardia fino al limite della zona espropriata. Inoltre, sarà realizzato un nuovo impianto di smaltimento delle acque piovane.

Per la realizzazione della rotatoria sarà necessario allargare, nella zona meridionale dell'incrocio, l'attuale sede stradale andando ad espropriare una zona attualmente non di proprietà pubblica di circa 1450 mq.

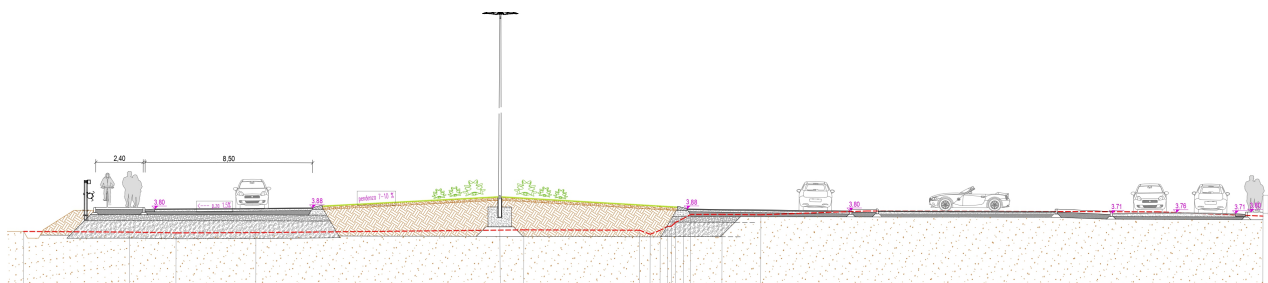
PIANO PARTICELLARE				
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	INTESTAZIONE CATASTALE	AREA INTERESSATA DA ESPROPRIO
FERMO	3	41	Biccerè Fabiana, Roberta e Roberto	1300,00 mq
FERMO	3	127	Amministrazione provinciale di Fermo	
FERMO	3	134	Cossignani Pietro	
FERMO	3	137	Lattanzi Vincenzo	
FERMO	3	158	Donati Rosangela e Ulissi Enrico	80,75 mq
FERMO	3	173	Vallasciani Alessandra	368,80 mq
FERMO	3	211	Brugnoni Adalgisa	
FERMO	3	212	Valentini Giuseppe	
TOT.				1749,55 mq



La soluzione progettuale andrà a creare quattro distinte isole di divisione, di cui, le due di maggior superficie, andranno ad ospitare l'inserimento di parcheggi pubblici con pavimentazione permeabile.

È prevista la sistemazione a verde, non solo nell'isola centrale ma anche nelle altre isole divisorie e nella fascia esterna alla rotatoria.

Al fine di migliorare ulteriormente la funzionalità e la sicurezza di questa nuova intersezione stradale si realizzerà un nuovo impianto di illuminazione. I lavori consisteranno nella rimozione degli attuali pali della pubblica illuminazione esistente che verranno sostituiti da nuovi pali completi di armatura illuminate a Led e nella fornitura e posa in opera di un nuovo palo al centro della rotatoria con quattro armature illuminanti a Led in grado di produrre una adeguata illuminazione dell'intersezione e rispondente alle norme vigenti in materia. Detta illuminazione non determina comunque fenomeni di abbagliamento alla viabilità autostradale soprastante, in quanto la distanza da quest'ultima è superiore alla diffusione luminosa della nuova illuminazione inserita, come verificato da calcolo e relazione illuminotecnica allegata agli elaborati progettuali.



Sezione di progetto

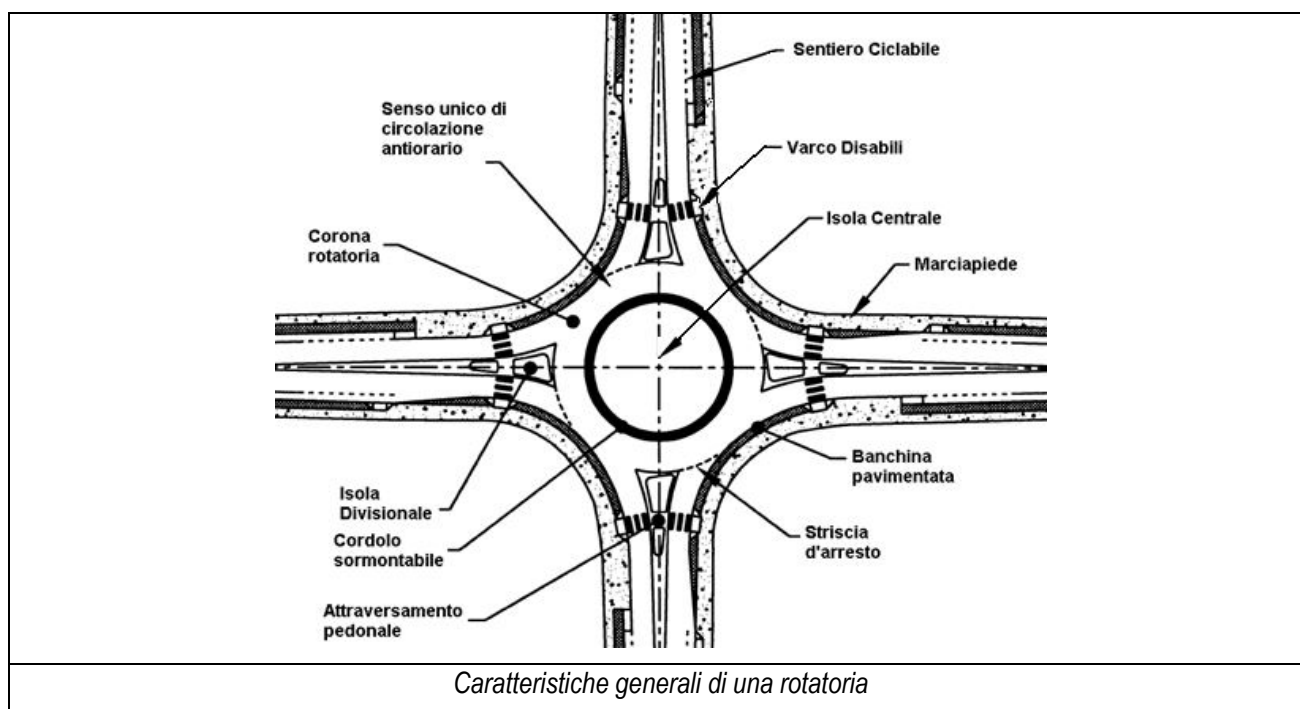


Planimetria di progetto

E_CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA ROTATORIA PROGETTATA

Esistono rotatorie di varie dimensioni, in relazione ai flussi di traffico che esse devono sopportare, alla localizzazione (urbana o interurbana) e allo spazio disponibile. Nello specifico, la normativa cogente sulla progettazione geometrica-funzionale delle intersezioni stradali (D.M. 19/04/2006) individua tre tipologie fondamentali di rotatorie in base al diametro della circonferenza esterna:

- 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.



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.

La rotatoria in esame, avendo diametro esterno di 35 m, rientra nella tipologia delle rotatorie compatte, e si sono individuati ingressi ad una corsia; i rispettivi bracci di entrata e di uscita dei rami sono stati adeguati in termini di larghezza secondo la normativa e le prescrizioni degli enti competenti.

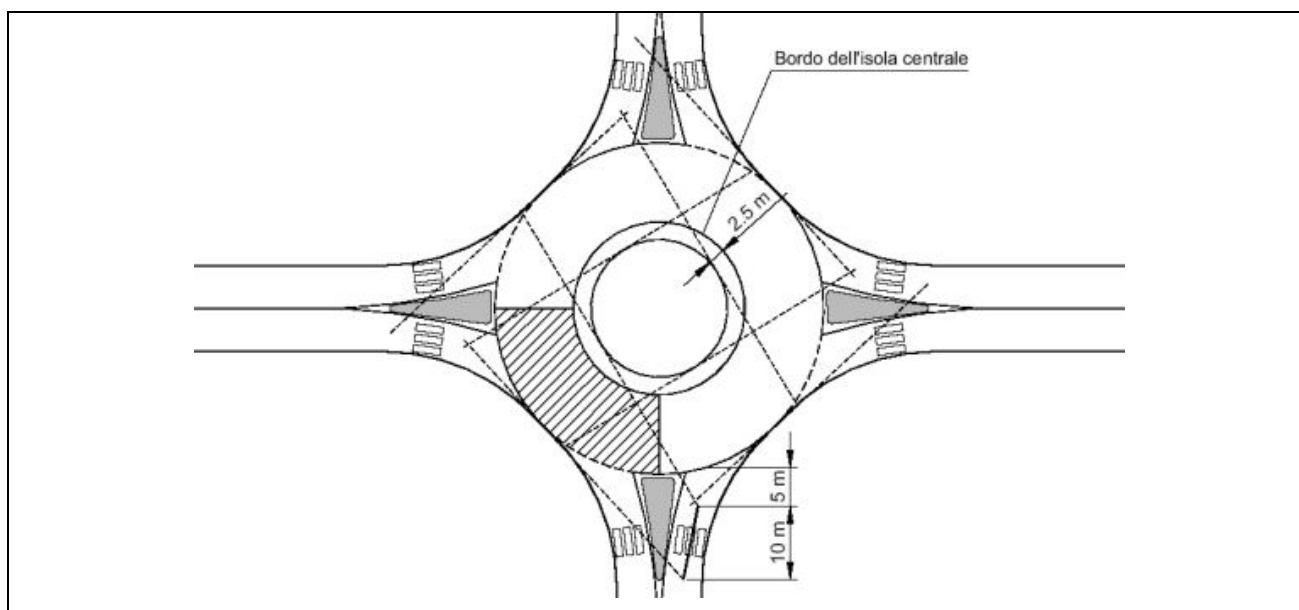
F_VERIFICHE GEOMETRICHE DEL PROGETTO

Il progetto definitivo della rotatoria in oggetto, in conformità a quanto stabilito dal D.M. 19/04/2006, è stato redatto soddisfacendo determinate verifiche:

- verifica dei campi di visibilità
- verifica dei raggi di deflessione
- ingombro dinamico
- controllo della deviazione delle traiettorie

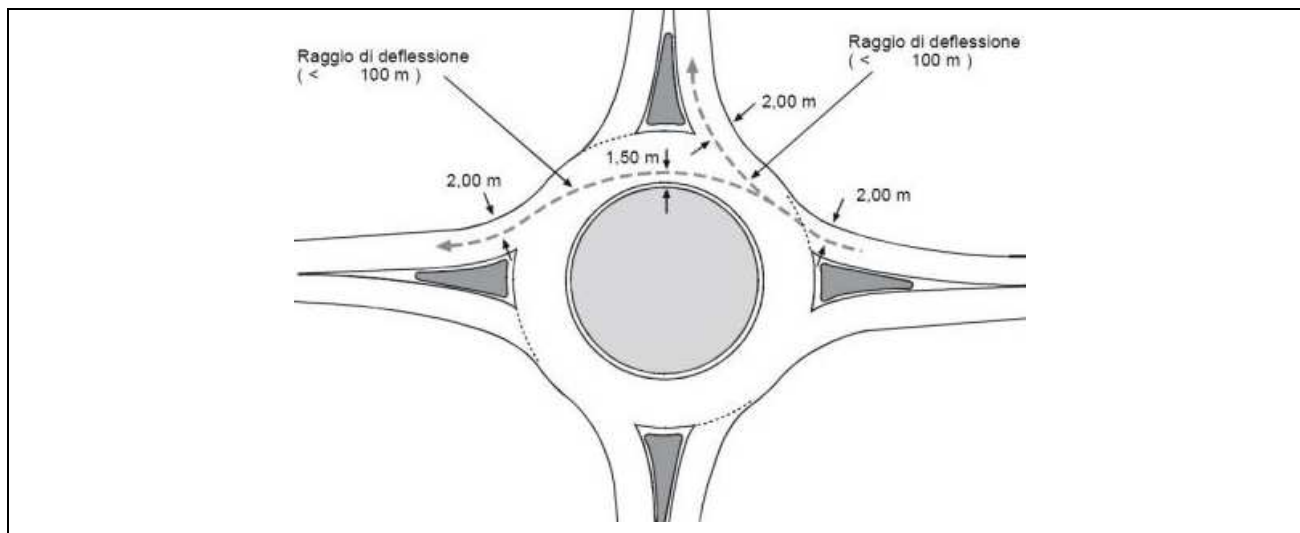
VERIFICA DEI CAMPI DI VISIBILITA'

Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura sottostante, posizionando l'osservatore a 15 metri prima della linea di arresto. La rotatoria in progetto garantisce da verifiche effettuate una corretta visibilità.



VERIFICA DEI RAGGI DI DEFLESSIONE (secondo la normativa francese)

Si definisce deflessione di una traiettoria il raggio dell'arco di circonferenza passante a 1,5 m dal bordo dell'isola centrale e a 2 m dal ciglio delle corsie d'entrata e d'uscita, siano esse adiacenti o opposte. È stata eseguita anche la verifica di deflessione secondo il metodo francese, che consiste nel verificare che i raggi massimi della traiettoria di attraversamento e della traiettoria di svolta a destra risultino inferiori a 100 m.

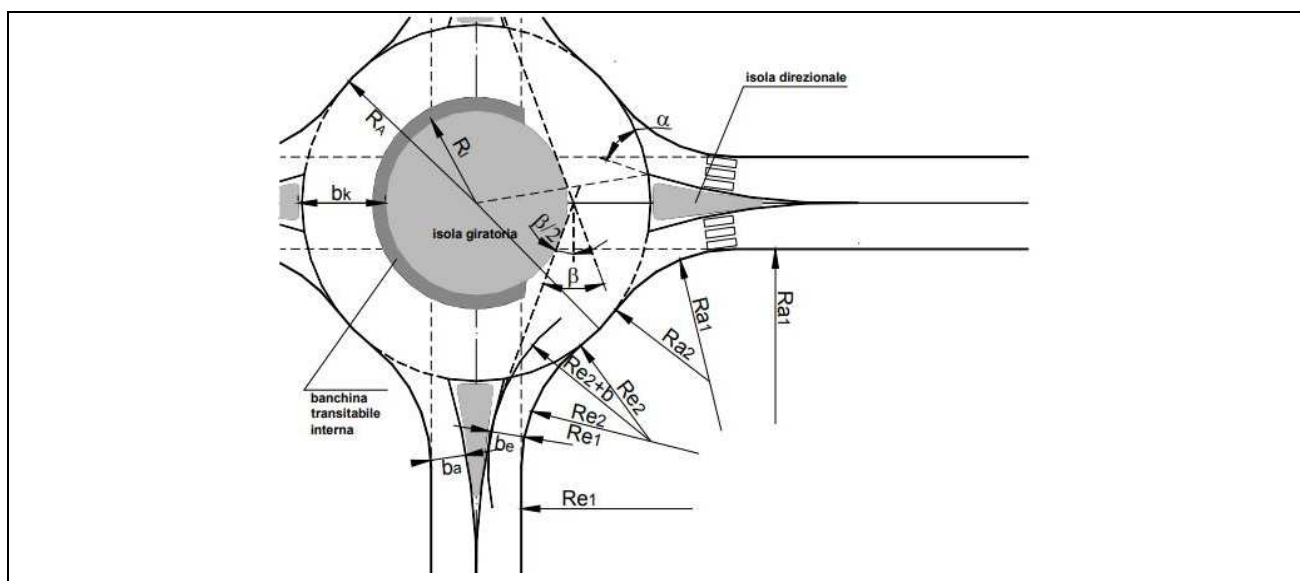


INGOMBRO DINAMICO

Per la progettazione della rotatoria in oggetto sono state anche verificate le fasce veicolari di ingombro dinamico dei veicoli pesanti, in particolare le manovre dei mezzi lunghi (12 m) e anche quelle dei mezzi da 18 m (autoarticolato); nel CdS, infatti, l'art. 61 fissa la sagoma limite, mentre l'art. 217 del Regolamento afferma che "ogni veicolo a motore o complesso di veicoli, compreso il relativo carico, deve potersi inscrivere in una corona circolare (fascia d'ingombro) di raggio esterno di 12,50m e raggio interno di 5,30 m". Questi limiti costituiscono valori minimi soddisfatti nella rotatoria in oggetto.

CONTROLLO DELLA DEVIAZIONE DELLE TRAIETTORIE

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. La valutazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β ; per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione β di almeno 45° , in modo da garantire velocità inferiori ai 50 km/h.



Tutte le verifiche relative alla rotatoria di progetto sono state poi palesate nel relativo elaborato grafico.

G_DESCRIZIONE LAVORAZIONI E DEI MATERIALI PRESCELTI

Le principali lavorazioni secondo il presente progetto consisteranno in:

- **OPERE STRADALI**

I lavori prevedono scavi di sbancamento, la demolizione del conglomerato bituminoso nell'area interna alla corona giratoria, la rimozione dei cordoli esistenti, il rifacimento delle corsie stradali secondo il tracciato di progetto, la realizzazione delle nuove cordonature, la predisposizione e relativo spostamento dei sottoservizi con risoluzione delle interferenze.

La fresatura della sovrastruttura stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Per le aree che attualmente sono asfaltate e che il progetto prevede ancora come strade è necessaria la fresatura ed il rifacimento della pavimentazione stradale per l'adeguamento delle pendenze e della sagoma ai nuovi tracciati; per la corona giratoria sarà infatti garantita una pendenza minima del 1,5%.

Il conglomerato per lo strato di collegamento (binder) sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

- **SISTEMAZIONE A VERDE**

Si prevede di collocare all'interno dell'anello centrale un manto erboso previa preparazione di uno strato di terreno vegetale; piantumazione di arbusti e di piante a basso fusto.

- **PUBBLICA ILLUMINAZIONE e IMPIANTO ELETTRICO**

È prevista l'integrazione dell'impianto di pubblica illuminazione esistente con l'inserimento di un nuovo corpo illuminante posizionato al centro dell'isola circolare centrale, costituito da palo conico a cui sono agganciati quattro apparecchi in alluminio pressofuso e verniciati a polveri con sorgente LED, (tipo ITALO 1, AEC illuminazione), così come da relazione e documenti relativi.

Tali corpi saranno alimentati dal quadro elettrico che attualmente alimenta gli elementi di pubblica illuminazione presenti sulla via.

Il progetto prevede quindi la fornitura e installazione degli elementi sopradetti e la realizzazione della nuova linea elettrica di alimentazione come da dettaglio progettuale relativo a tale particolare

- SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Per tutta l'area di intervento è previsto il rifacimento di nuova segnaletica verticale per triangoli, dischi, rombi, ottagoni o altre figure geometriche ad alta intensità luminosa e di cartelli di indirizzamento comprensivi di pali di sostegno e infissione nel terreno o marciapiede.

È previsto inoltre il rifacimento della segnaletica orizzontale mediante tracciamento e verniciatura di strisce, scritte, frecce e fasce di arresto.

- OPERE IDRAULICHE

In relazione alla modifica dell'attuale incrocio, come da presente progetto, si procederà al calcolo di tutte le sezioni idrauliche considerando le nuove zanelle, le nuove superfici permeabili, il profilo del nuovo fosso e la modifica della condotta interrata che attraverserà la S.S. 16.

Per quanto non specificatamente espresso, si rimanda ai relativi elaborati di dettaglio; a corredo della relazione tecnico illustrativa, poi, viene prodotta opportuna documentazione fotografica che completa il quadro d'insieme.

RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE

I riferimenti normativi a cui si è fatto riferimento per la progettazione stradale sono i seguenti:

- D.Lgs n. 285 del 30 aprile 1992 e ss.mm.ii. "Nuovo Codice Della Strada"
- D.P.R. n.495 del 16.12.1992 e ss.mm.ii. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada"
- D.P.R. n. 336 del 24.07.1996 "Superamento barriere architettoniche"
- D.M. Infrastrutture del 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- D.M. Infrastrutture 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di intersezioni stradali"
- D.Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e ss.mm.ii. "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"