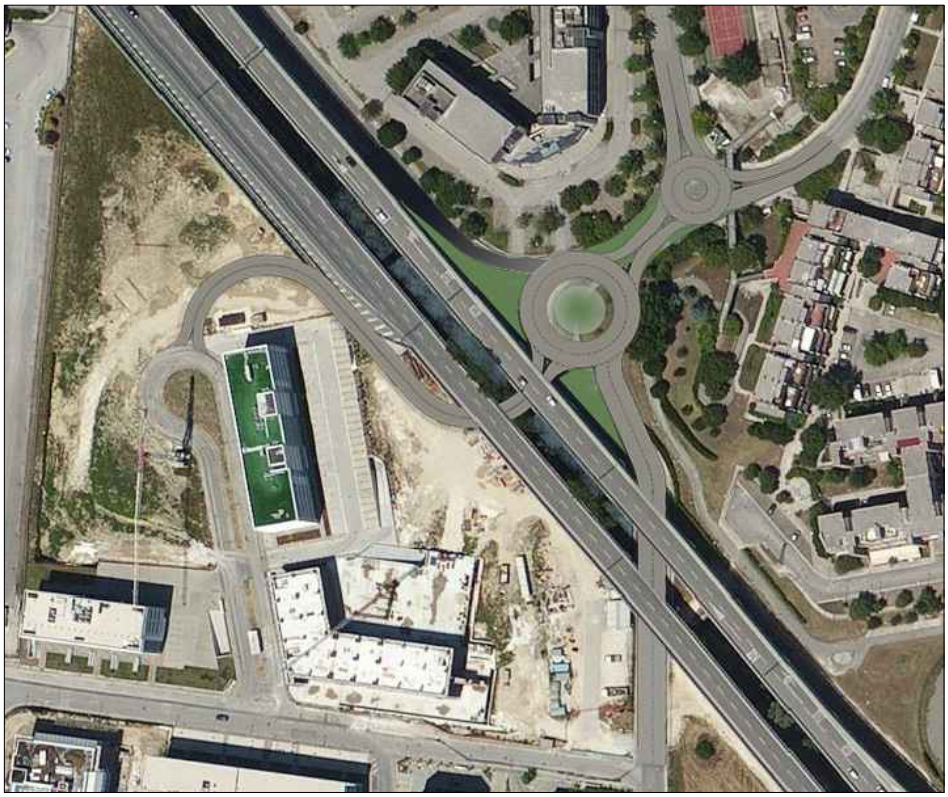
COMUNE DI ANCONA

Direzione Lavori, Patrimonio, Gare e Appalti, Sport



Realizzazione di una rotatoria stradale nell'intersezione tra via Flavia e via Borsellino con completamento anello via Totti

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

elab. **PE.A01**

scala

SETTEMBRE 2017

PROGETTO ESECUTIVO
Inquadramento Generale

RESPONSABILE PROCEDIMENTO: **Dott. Ing. FRONTALONI ERMANNO**
Direzione Lavori, Patrimonio, Gare e Appalti, Sport

PROGETTO:
Dott. Ing. RACCOSTA RICCARDO
Comune di Ancona
Direzione Lavori, Patrimonio, Gare e Appalti, Sport

ROTATORIA VIA FLAVIA – VIA BORSELLINO
SIMULAZIONE FOTO-REALISTICA

INTERSEZIONE A RASO CON ROTATORIA TRA VIA FLAVIA E VIA BORSELLINO CON COLLEGAMENTO TRA VIA BORSELLINO E VIA TOTTI

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

La presente relazione descrive il progetto che prevede la realizzazione di un'intersezione a raso con rotatoria stradale tra via Flavia e via Borsellino ed il collegamento fra via Borsellino e via Totti ed in particolare con il tratto di strada realizzato nell'ambito delle opere di urbanizzazione dell'area Direzionale del PIP della Baraccola.

1. INTERSEZIONE A RASO CON ROTATORIA

1.1 Classificazione tipologica dell'intersezione

Sulla base della classificazione delle strade prevista dal Codice della Strada e dal D.M. 5.11.2001 n.6792 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*", l'intersezione in oggetto va a costituire un nodo tra via Borsellino avente una piattaforma, rilevata in sito, riconducibile ad una di tipo E (urbana di quartiere) e via Flavia anch'essa riconducibile ad una di tipo E (urbana di quartiere) e via Flavia anch'essa riconducibile ad una di tipo E (urbana di quartiere).

Nella matrice simbolica che rappresenta tutti i possibili nodi d'intersezione definita nel D.M. 19.04.2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*", l'incrocio tra strade di uguale tipologia (urbane di tipo E), costituisce un nodo omogeneo da risolvere secondo la norma con una intersezione a raso che è l'unico livello di intersezione ammessa (tipo 3).

Fra le due tipologie di intersezione a raso definite dal Codice della Strada:

- Intersezione lineare
- Intersezione a rotatoria

si è optato per l'intersezione a rotatoria in quanto tale scelta progettuale sembra la più idonea dal punto di vista viabilistico per rendere agevole e sicuro l'incrocio tra due strade perpendicolari tra di loro.

1.2 Caratterizzazione geometrica degli elementi dell'intersezione

Per quanto riguarda le dimensioni e la composizione delle piattaforme stradali, via Borsellino presenta una sezione stradale, rilevata in sito, costituita da due corsie di 3,50 m con banchine in destra e sinistra larghe 1,00 m e rispettivi marciapiedi di larghezza 1,50 m mentre via Flavia ha una piattaforma, rilevata in sito, costituita da due corsie da 3 m, banchine in destra e in sinistra larghe 50 cm e rispettivi marciapiedi di larghezza 1,5 m.

La collocazione della rotatoria è decentrata rispetto all'attuale centro dell'intersezione esistente e di conseguenza l'asse stradale di via Borsellino subirà, in corrispondenza della rotatoria, una leggera deviazione planimetrica in entrambe le direzioni per circa 40 m necessaria alla realizzazione dei bracci di ingresso e di uscita nel rispetto della verifica della deviazione delle traiettorie che costituisce il criterio principale per la definizione della geometria.

La rotatoria, in base al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", rientra nella tipologia delle rotatorie convenzionali in quanto presenta un diametro esterno di 40 m, ovvero compreso tra 40 e 50 m. La corona rotatoria è organizzata con due corsie da 4.50 m e una banchina interna transitabile larga 200 cm delimitata internamente da bordure non sormontabili che definiscono l'isola circolare centrale caratterizzata da un raggio di 9 m; tali caratteristiche geometriche sono sufficienti a garantire una manovra agevole all'interno della rotatoria anche da parte dei veicoli pesanti.

I bracci di ingresso della rotatoria hanno una larghezza pari a 3,50 m e raggio 12 m mentre i bracci di uscita hanno una larghezza pari a 4,50 m e raggi di 20 m, in conformità a quanto prescritto dalle normative vigenti.

L'inserimento di questi bracci che hanno larghezze maggiori rispetto alle corsie delle strade alle quali si raccordano richiede un allargamento dell'attuale carreggiata per l'inserimento dei raccordi circolari necessari a realizzare una modifica graduale della piattaforma stradale. Le caratteristiche geometriche degli elementi dell'intersezione sono evidenziate negli elaborati planimetrici.

La piattaforma stradale della corona rotatoria ha una pendenza trasversale del 2% diretta verso l'esterno della rotatoria in quanto migliora la percezione della carreggiata anulare, mantiene lo stesso orientamento della pendenza delle corsie d'entrata ed uscita e migliora la gestione dello smaltimento delle acque.

I due profili stradali differenziati nelle due direzioni di percorrenza di Via Flavia, mostrano come le strade attuali non subiscono modifiche altimetriche fino all'inizio della rotatoria.

La rotatoria funge da raccordo verticale tra le livellette delle strade che essa congiunge con un profilo longitudinale che si adagia il più possibile alle quote delle strade esistenti

1.3 Verifiche

Si descrivono, di seguito, le verifiche previste dalla normativa vigente per la definizione della geometria della rotatoria e per l'ottenimento delle opportune visuali libere che costituiscono primaria e inderogabile condizione di sicurezza della circolazione.

Verifica della Deviazione

Criterio generale per definire la geometria della rotatoria è quello del 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 del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione b.

Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione b, è stato aggiunto al raggio di entrata e uscita un incremento pari a 3,50 m; per ciascun braccio di immissione bisogna verificare che il valore dell'angolo di deviazione sia b > 45°.

Nel progetto in esame gli angoli di deviazione sono pari a:

b1 = 51° > 45°
b2 = 96° > 45°
b3 = 74° > 45°
b4 = 76° > 45°

Gli angoli di deviazione b1 e b2 sono definiti rispetto ai bracci di ingresso e uscita previsti lungo la direttrice principale mentre gli angoli di deviazione b3 e b4 vengono determinati tra i bracci che collegano la strada della lottizzazione e due ipotetici bracci disegnati simmetricamente sul fronte opposto.

1.4 Interferenze

Lungo via Flavia e via Borsellino sono presenti numerosi sottoservizi ed in particolare:la fognatura (tubazione DN1000 in calcestruzzo), l'acquedotto (tubazione in acciaio DN150), il metanodotto (tubazione in acciaio DN200) e linee elettriche e telefoniche ben individuate negli elaborati di progetto.

Vi è inoltre una linea aerea di media tensione che corre parallela a Via Borsellino.

La soluzione progettuale che va quindi ad inserirsi in una zona in cui sono presenti dei sottoservizi non prevede di entrare in conflitto con gli stessi in quanto tutti gli interventi saranno realizzati a quote superiori a quelle di posa delle tubazioni sopra menzionate.

I collegamenti e gli allacci dell'impianto di illuminazione e delle fognature alle reti esistenti non incideranno sulla funzionalità degli attuali impianti.

1.5 Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali utilizzati

La struttura del corpo stradale della rotatoria è formata dai seguenti strati:

Geotessile non tessuto	-
Tout-venant di cava	40 cm (min.)
Stabilizzato calcareo	20 cm
Conglomerato bituminoso (binder)	7 cm
Conglomerato bituminoso (usura)	3 cm

1.6 Arredo funzionale

Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione pubblica è stato progettato in conformità alle indicazioni in merito ai requisiti illuminotecnici per le intersezioni fornite nello studio prenormativo "*Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali*" che si rifà alle indicazioni della

pubblicazione numero 115/1995 della Commission Internazionale de l'Eclairage (CIE) "*Recommendations for the lighting of roads for motors and pedestrian traffic*".

Il criterio posto alla base del dimensionamento degli impianti di illuminazione è quello della luminanza; l'indice di luminanza viene considerato quello previsto dalla Norma UNI 10439 "*Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato*" per la strada più importante afferente. Per la rotatoria in progetto, poiché la strada afferente più importante è una urbana di quartiere (tipo E), l'indice risulta pari a 4 e le grandezze fotometriche di riferimento, in funzione di questo, devono rispettare i seguenti valori:

- Luminanza minima media mantenuta del manto stradale (Lm [cd/m^2]) = 1
- L'uniformità generale (U_0) minima della luminanza = 40%
- L'indice di abbagliamento debilitante massimo causato dall'installazione (TI) = 10%

Per la progettazione di nuovi impianti di illuminazione esterna l'art.13 (disposizioni finali) della L.R. n.10 del 24/07/2002 "*Misure urgenti in materia di risparmio energetico e di contenimento dell'inquinamento luminoso*" rimanda alle prescrizioni contenute nell'allegato B – Disposizioni tecniche – che al comma 1 afferma che per gli impianti di illuminazione esterna di strade a traffico veicolare e pedonale, parcheggi, svincoli stradali:

- l'intensità luminosa massima consentita è 0 cd/Klm a 90° ed oltre;
- la luminanza media deve essere mantenuta non superiore ai limiti consigliati dalle norme di sicurezza o in assenza di norme a 1 cd/mq.

Questi impianti inoltre devono essere muniti obbligatoriamente di dispositivi in grado di ridurre i consumi energetici in misura non inferiore al 30% entro le ore ventiquattro e di lampade con rapporto lm/w non inferiore a 90. L'aggiornamento del luglio 2001 della UNI 10439, in unione con la L.R. 10/2002, rende obbligatorio l'abbassamento dei livelli di luminanza quando il traffico risulta inferiore al 50% e al 25% del livello massimo consentito per ogni tipologia di strada.

La geometria d'installazione scelta per l'impianto a servizio della rotatoria è una disposizione periferica con punti luce su palo come riportato nell'elaborato grafico. La disposizione dei centri luminosi è stata studiata in modo da soddisfare i requisiti illuminotecnici e, allo stesso tempo, non influire negativamente sulla leggibilità delle segnalazioni.

In ottemperanza alle norme sopra citate l'impianto di pubblica illuminazione di progetto prevede:

1) apparecchi ad alta efficienza che conseguano a parità di luminanza impegni ridotti di potenza e condizioni ottimali di interasse dei punti luce;
2) armatura a LED per illuminazione stradale, applicabile su testa palo con corpo e copertura in alluminio pressofuso; armatura stradale applicabile su testa palo Ø 60mm, in classe II Cut-off, realizzata con corpo in alluminio pressofuso; vetro trasparente temprato per resistere agli urti e agli shock termici. Grado di protezione IP66, doppio isolamento, fire resistent 650°; corpo illuminante equipaggiato con 72 led per 115W;
3) livello di luminanza media mantenuta di 1 cd/mq.
4) pali in acciaio zincato rastremato trafilato a stelo unico, diametro di base di 139,7 mm, altezza fuori terra di 9,00 mt, spessore 3.7 mm, n.1 complesso luminoso ad A.P. da 100W, ai quali viene fissata un'armatura tipo A.E.G rettangolare conforme alla L.R. 10/2002.

L'impianto di illuminazione pubblica della rotatoria sarà costituito da una linea unica lunga 190 m, collegata al quadro esistente all'incrocio tra Via Flavia e Via Caduti del Lavoro, che alimenterà 8 nuove lampade da equipaggiate con 72 led per 115 W e quattro esistenti postate in funzione del nuovo assetto planimetrico delle strade. L'impianto come già detto è totalmente rispondente alla Legge Regionale 24 luglio 2002 n.10 in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso.

Smaltimento delle acque meteoriche

La rotatoria sarà fornita di otto caditoie posizionate in corrispondenza delle isole divisionali e lungo i marciapiedi che andranno ad integrare l'attuale rete fognaria della zona.

1.7 Le opere d'arte

Lo spostamento del centro dell'intersezione a raso verso monte e l'esigenza di lasciare invariate le quote degli assi stradali esistenti ha comportato la necessità di realizzare degli sbancamenti di una zona a monte della Via Flavia esistente, zona attualmente adibita a parco pubblico.

Al fine di tutelare quanto più possibile il parco e le alberature il progetto ha previsto di realizzare lungo il filo esterno del marciapiede della rotatoria, tra le sez. 25 e 34 una tura di pali a protezione dello scavo.

La tura sarà realizzata con pali trivellati diam. 800 mm. di lunghezza variabile dai 6.8 ai 7.8 mt.

I pali saranno collegati in testa da una trave di coronamento in calcestruzzo a sezione rettangolare 100 x 100 cm. ed all'altezza del marciapiede da un cordolo anch'esso a sezione rettangolare 50x30 che fungerà da fondazione ad una soletta verticale di ricoprimento della paratia.

La tura sarà protetta a monte da un fosso per la raccolta delle acque meteoriche.

2. COLLEGAMENTO TRA VIA BORSELLINO E VIA TOTTI

Il progetto riguarda la realizzazione di un tratto di strada che collegherà Via Borsellino con Via Totti ed in particolare con l'asse 3 costruito nell'ambito della realizzazione delle opere di urbanizzazione dell'area Direzione del PIP della Baraccola.

2.1. Caratteristiche geometriche

L'asse stradale ha una lunghezza di 170 m ed un profilo longitudinale caratterizzato da una pendenza variabile dall'0,1% del tratto iniziale al 3% del tratto finale che gli consente di raccordare Via Totti a quota 85.77 con Via Borsellino a quota 87.60.

La sezione stradale è varia ed è formata da due corsie stradali da 3,00 m con banchina da 50 cm con marciapiede in sinistra di larghezza pari a 1,50 m tra le sez. 1 e 8, mentre tra le sezioni 8 e 22 il marciapiede non è più presente.

Tra le sez. 12 e 22 entrambe le corsie subiscono degli allargamenti che consentiranno il transito agevole anche di mezzi pesanti.

2.2. La struttura del corpo stradale

Il pacchetto della pavimentazione flessibile è costituito, dal basso verso l'alto, da uno strato in geotessuto, uno strato di tout-venant di cava di spessore minimo 40 cm., uno strato di misto granulare stabilizzato (spessore 20 cm) e due strati di conglomerato bituminoso (binder 7 cm e tappetino 3 cm).

Detta sovrastruttura garantisce le seguenti prestazioni:

Rilevati e bonifiche:

- densità in situ B.U. CNR N.22 pari al 95% della densità Proctor ottenuta in laboratorio con provini costipati secondo AASHTO mod. T 180 e confezionati con la stessa miscela prelevata in sito;
- valori di Md, ottenuti mediante piastra da 300 mm. di diametro (B.U. CNR n. 146) non inferiori a 50 N/mmq nel ciclo di carico compreso tra 0,15 N/mmq e 0,25 N/mmq;

Sottofondi:

- densità in situ B.U. CNR N.22 pari al 98% della densità Proctor ottenuta in laboratorio con provini costipati secondo AASHTO mod. T 180 e confezionati con la stessa miscela prelevata in sito;
- valori di Md, ottenuti mediante piastra da 300 mm. di diametro (B.U. CNR n. 146) non inferiori a 80 N/mmq nel ciclo di carico compreso tra 0,15 N/mmq e 0,25 N/mmq.

Il marciapiede della strada è realizzato con cordoli in cls, con una soletta in cemento armato che si appoggia sullo strato di stabilizzato sottostante e con una pavimentazione in conglomerato bituminoso.

2.3. Le opere d'arte

L'orografia della zona d'intervento ha permesso la progettazione di profili stradali con livellette adagiate sul piano di campagna esistente che hanno consentito di limitare i movimenti di materie alla sola realizzazione dei cassonetti stradali e del tombamento del fosso esistente e di eliminare qualsiasi ulteriore opera d'arte.

Il tombamento del fosso esistente

Il tombamento del fosso esistente è stato realizzato con l'ausilio di un ponte costituito da un impalcato con 15 travi in cemento armato lunghe 13,65 mt e aventi una sezione a T alta 75 cm, larga 90 cm con anima da 30 cm.

Le travi sono collegate da una soletta alta 30 cm e da trasversi agli appoggi aventi una sezione rettangolare alta 70 cm e larga 40 cm e in mezzeria aventi una sezione rettangolare alta 75 cm e larga 40 cm.

Le spalle su cui poggiano direttamente le travi sono realizzate in c.a. gettato in opera; sono di forma rettangolare ed hanno una sezione di 160x120 cm.

Le fondazioni sono costituite da 14 pali trivellati gettati in opera aventi un diametro pari a 80 cm.

L'impalcato è largo 15,25 ed ospita 2 corsie larghe 3,50 mt, gli allargamenti in curva e due cigli sagomati da 50 cm e protetti da barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio qualità S235JR – EN 10025 tipologia 3N – classe H3.

La superficie stradale ha un'unica pendenza trasversale del 2,5% necessaria per lo smaltimento delle acque meteoriche che vengono poi scaricate con una canaletta di scolo posta alle estremità trasversali.

2.4. Arredo funzionale

Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione pubblica che ha le stesse caratteristiche descritte per l'impianto di illuminazione della rotatoria è costituito da un'unica linea lunga 188 m, collegata alla linea esistente, ed alimenterà 6 nuove armature equipaggiate con 72 led da 115 W.

L'impianto come già detto è totalmente rispondente alla Legge Regionale 24 luglio 2002 n.10 in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso.

Smaltimento delle acque meteoriche

Al di sotto dell'asse stradale sarà realizzata una condotta DN 315 in PVC SN8 che convoglierà l'acqua raccolta da 9 nuove caditoie posizionate lungo l'asse stradale nel pozzetto 36 dell'asse tre delle opere di urbanizzazione dell'area direzionale del PIP della Baraccola. Il profilo longitudinale della nuova condotta che ha una lunghezza di 130 mt. presenta pendenze variabili dallo 0,5 al 3%.

3. OPERE ACCESSORIE

Per il completamento funzionale delle due opere principali sopra descritte il progetto prevede anche la modifica dell'attuale incrocio tra Via Flavia e Via Caduti del lavoro ed il collegamento pedonale fra Via Totti e Via Borsellino.

3.1. Intersezione a raso con rotatoria tra Via Flavia e Via Caduti del lavoro.

Al fine di agevolare le manovre dei mezzi pesanti il progetto prevede la modifica dell'incrocio a raso esistente con la realizzazione di una rotatoria.

Caratteristiche geometriche

La rotatoria in base al Decreto del 19 aprile 2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*" rientra nella tipologia delle mini rotatorie in quanto presenta un diametro esterno di 23.40 m, ovvero compreso tra 14 e 25 mt. La corona rotatoria è organizzata con due corsie da 4.00 m e una banchina interna transitabile larga 200 cm; l'isola circolare centrale completamente carrabile ha un raggio di 1,50 m; tali caratteristiche geometriche sono sufficienti a garantire una manovra agevole all'interno della rotatoria anche da parte dei veicoli pesanti.

I bracci di ingresso della rotatoria hanno una larghezza pari a 3,50 m e raggio 12 m mentre i bracci di uscita hanno una larghezza pari a 4,00 m e raggi di 20 m., in conformità a quanto prescritto dalle normative vigenti.

La piattaforma stradale della corona rotatoria ha una pendenza trasversale del 2% diretta verso l'esterno della rotatoria in quanto migliora la percezione della carreggiata anulare, mantiene lo stesso orientamento della pendenza delle corsie d'entrata ed uscita e migliora la gestione dello smaltimento delle acque.

I due profili stradali differenziati nelle due direzioni di percorrenza di Via Flavia, mostrano come le strade attuali non subiscono modifiche altimetriche fino all'inizio della rotatoria.

La rotatoria funge da raccordo verticale tra le livellette delle strade che essa congiunge con un profilo longitudinale che si adagia il più possibile alle quote delle strade esistenti

3.2. Il collegamento pedonale fra Via Totti e Via Borsellino

La nuova bretella di collegamento tra Via Totti e Via Borsellino è attrezzata con un marciapiede sino alla sez. 9 (progr. 71,75 m). Da questa sezione in poi l'asse viario correndo parallelo al viadotto esistente ed alla recinzione di una lottizzazione privata non ha più marciapiedi per mancanza di spazio. Al fine di sopperire a questa mancanza il progetto prevede la realizzazione di un percorso pedonale che collegherà il marciapiede esistente su Via Borsellino con il marciapiede previsto in progetto alla sezione 9 di Via Totti.

Il percorso pedonale che avrà una larghezza di 3.00 mt. attraverserà il fosso esistente con un ponte realizzato con le stesse caratteristiche costruttive del ponte previsto tra le sezioni 17 e 18 del nuovo asse viario.

La struttura del percorso pedonale è formata dai seguenti strati:

Geotessile non tessuto	
Tout-venant di cava	20 cm minimo
Stabilizzato calcareo	20 cm
Conglomerato bituminoso (usura)	3 cm