

**ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
MAXI LOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS 318 DI “VALFABBRICA” TRATTO “PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 “VAL D’ESINO”: TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
“PEDEMONTANA DELLE MARCHE”: TRATTO FABRIANO – MUCCIA-SFERCIA

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

CONTRAENTE GENERALE: 	<i>Il responsabile del contraente generale</i> Ing. Federico Montanari
--	---

 SGAI s.r.l. di E. Forlani & C. Studio di Ingegneria e Geologia Applicata <small>Via Marconi, 20 - 47033 Montone di Romagna (RN) - ITALY P. IVA 01064420403 - tel/fax +39 0541983277 - e mail: sga@sgai.com pec: sga@sgai.pec.com</small> www.sgai.com Ing. Filippo Forlani Dott. Edmondo Forlani	 
---	--

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Vincenzo Lomma	COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE  Geom. Donato De Paoli	IL DIRETTORE DEI LAVORI Ing. Fulvio Giovannini
---	---	---

<p>S.S. 76 Lotto 1.1.B Tratto Albacina – Serra S. Quirico</p> <p>INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE <i>Progetto di variante Svincolo di Tufico</i></p> <p>Relazione Generale</p>	SCALA:
	DATA: 06 Agosto 2015

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050021** (Assegnato CIPE 20/04/2015)

Codice elaborato:

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. progr.	Rev.
L0703	11B	E	20	MA0012	REL	01	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	06.08.2015	EMISSIONE	SGAI	R.FABBRI	M.CERRI	F.FORLANI

	VARIANTE SVINCOLO DI TUFICO RELAZIONE GENERALE								
	L0703	11B	E	20	MA	0012	REL	01A	Pag. di Pag. 1 di 10

INDICE

1. PREMESSA	1
2. DESCRIZIONE DELLA VARIANTE	2
2.1 MOTIVAZIONE DELLA VARIANTE.....	2
2.2 INDAGINI FINALIZZATE ALLA PROGETTAZIONE DELLA VARIANTE.....	2
2.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area di intervento.....	2
2.2.2 Idrologia ed idraulica	3
2.3 DESCRIZIONE DELLA VARIANTE	3
2.3.1 Deviazione dalla carreggiata nord ed innesto sulla rotatoria.....	4
2.3.2 Immissione in carreggiata nord dalla rotatoria	5
2.3.3 Deviazione dalla carreggiata sud ed innesto sulla rotatoria.....	7
2.3.4 Immissione in carreggiata sud dalla rotatoria.....	7
2.3.5 Rotatoria.....	8
2.3.6 Bretella di raccordo alla ss 256 "MUCCESE".....	9
2.3.7 bretella di raccordo s.s. 76 storica.....	9
2.3.8 Paratia di pali	10
2.4 CONCLUSIONI	10

Allegati

1. Relazione di Screening;
2. Relazione Paesaggistica.

1. PREMESSA

Il sistema stradale denominato "Asse Viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione interna" fu riconosciuto dal CIPE (Delibera n. 121/2001) come "infrastruttura di carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese" e fu quindi assegnato alle procedure della Legge Obiettivo (Legge n. 443/2001); la scelta prioritaria fu poi ribadita e definitivamente formalizzata con l'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 24 ottobre 2002 tra il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti e le Regioni Marche e Umbria, ove il sistema compare con la denominazione di "Corridoi trasversali (stradali ed autostradali) e dorsale appenninica".

Gli interventi sulle infrastrutture di trasporto complesse (fra cui le strade extraurbane con sezione a carreggiate separate da spartitraffico), tanto che si tratti di nuove realizzazioni o di consistenti varianti in corso d'opera del loro progetto quanto di miglioramenti di rami esistenti, sono menzionate nella Tabella A dell'allegato II alla parte seconda del Decreto Legislativo 03 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" (nel seguito D.lgs 152/06), quindi rientrano nel perimetro di competenza del Titolo III della Parte seconda del medesimo D.lgs 152/2006, che codifica le procedure di controllo ambientale del progetto e dell'esecuzione; d'altronde di regola esse determinano rilevanti ricadute socio-ambientali (benefici attesi dal territorio e danni prodotti) su aree di notevole estensione e quindi richiedono un'adeguata garanzia ab origine che: si siano perseguite fin dall'ideazione la minimizzazione, la mitigazione e la compensazione degli impatti dell'esercizio nel periodo prolungato della "vita economica dell'opera"; le attività costruttive, a fortiori non trascurabili su numerose e basilari componenti dell'habitat preesistente, si armonizzino con l'ambiente interessato e non lascino nell'area vasta residui danni.

Pertanto i progetti di ognuna di tali opere comportano, in corso di approvazione, l'espletamento della specifica procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).

Il Maxi Lotto 2 dell'Asse Viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione interna, include il completamento della ristrutturazione della direttrice Perugia-Ancona costituita dalle S.S. 318, S.S. 76 e dalla Pedemontana Marche. Tale direttrice costituisce una delle connessioni fondamentali delle reti stradali umbra e marchigiana, collegando direttamente i due capoluoghi regionali, facilitando i trasporti tra il porto di Ancona, l'interporto di Jesi e le attività delle piccole e medie industrie presenti nella fascia territoriale della Valle Umbra Nord e del Perugino ed ampliando la zona di influenza del porto di Ancona fino alla Toscana centrale.

L'iter di approvazione per il completamento dell'infrastruttura stradale Perugia- Ancona è stato oggetto di due procedimenti di VIA.

- decreto VIA 4787/00 relativo alla tratta della SS318 "Pianello-Valfabbrica";
- decreto VIA 6086/01 relativo alla SS76 tratte 1.1.A ed 1.1.B.

La presente relazione generale, redatta ai sensi del art. 169 comma IV del D. Lgs. n.163/2006, fa riferimento alla Variante progettuale relativa allo Svincolo di Tufico inserito nell'ambito del Progetto Esecutivo della S.S.76 tratto Albacina - Serra San Quirico,

La variante in esame consiste in

- riduzione della rotatoria dello svincolo (Rampa A) ;
- sostituzione della doppia paratia rivestita in pietra, posta in corrispondenza della rampa A, con una parete chiodata con biostuoia e doppia rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale rinverdata;
- avvicinamento dell'intera rotatoria all'asse principale con conseguente riduzione del consumo di territorio e riduzione degli scavi di sbancamento;
- introduzione di una paratia lungo il ramo H dello svincolo in luogo della scarpata prevista in PEA.

Lo schema planimetrico dello svincolo resta immutato infatti, come in PEA, consente le

	VARIANTE SVINCOLO DI TUFICO RELAZIONE GENERALE							
	L0703	11B	E	20	MA	0012	REL	01A

seguenti manovre:

Diversione dalla Carreggiata Nord ed innesto sulla rotatoria;

Immissione in Carreggiata Nord dalla rotatoria;

Diversione dalla Carreggiata Sud ed innesto sulla rotatoria;

Immissione in Carreggiata Sud dalla rotatoria.

La rotatoria risulta inoltre avere un braccio di potenziamento che permette di fare la manovra di diversione dalla carreggiata Nord ed innesto con la S.S.256 "Muccese" senza dover impegnare la rotatoria stessa. Due bretelle di raccordo sono connesse alla rotatoria di svincolo: una per collegare la S.S.76 storica e l'altra per la S.S. 256.

Per consentire la diversione dalla Carreggiata Nord e l'innesto sulla rotatoria, è stata prevista una pista monodirezionale diretta (Pista E). Per potenziare la manovra di diversione dalla carreggiata Nord e d'innesto con la S.S.256 "Muccese" è stata prevista la Pista C.

La Pista C costituisce un braccio di potenziamento della rotatoria nella manovra di diversione dalla carreggiata Nord e d'innesto con la S.S.256 "Muccese" senza dover impegnare la rotatoria stessa.

Per consentire l'immissione in Carreggiata Nord dalla rotatoria, è prevista una pista bidirezionale (Pista H) che si stacca dalla rotatoria, seguita da un'altra rampa monodirezionale (Pista I).

La Pista H è una pista bidirezionale lunga circa 330 m che collega la rotatoria (Pista A) alla Pista I, (quindi alla Carreggiata Nord) e alla SS 76 storica.

La Pista I ha funzione di connessione tra la Pista H e la Carreggiata Nord.

Per consentire la diversione dalla Carreggiata Sud e l'innesto sulla rotatoria, è stata prevista una corsia specializzata di uscita ed una pista monodirezionale diretta (Pista B).

Per consentire l'immissione in Carreggiata Sud dalla rotatoria, è stata prevista una rampa bidirezionale (Pista B) di collegamento tra la rotatoria e la pista di immissione, e una pista monodirezionale diretta (Pista D) ed una corsia specializzata di immissione.

La Pista D costituisce una rampa monodirezionale diretta relativa ad una intersezione a livelli sfalsati con strada principale di tipo B

Nell'ambito dello svincolo di Tufico si inserisce la bretella di raccordo alla S.S. 256 "Muccese" (Pista F) attraverso cui avviene l'innesto della rotatoria alla rete secondaria e la distribuzione dei flussi in entrata ed uscita al territorio di Tufico, Albacina e Cerreto d'Esio.

Nell'ambito dello svincolo di Tufico si inserisce il collegamento con la S.S. 76 storica esistente e attraverso cui avviene l'innesto della rotatoria alla rete locale.

Il tronco di connessione con la S.S. 76 storica è realizzato mediante la Pista H

La paratia oggetto della presente variante svolge la funzione di opera di controripa per la pista H dello svincolo di Borgo Tufico.

E' costituita da pali di grande diametro ed è tirantata con due ordini di tiranti attivi.

Il presente elaborato è stato redatto tenendo conto dei seguenti elaborati:

- S.I.A;
- PEA;
- Progetto di Variante.

Al fine di verificare l'entità degli impatti prodotti dalla variante in esame sull'ambiente, è stata redatta anche una relazione di screening ai cui contenuti ed elaborati grafici si rimanda per l'approfondimento degli aspetti connessi all'ambiente ed al quadro programmatico in cui si inserisce l'opera.

Infine, dal momento che lo svincolo ricade in un'area caratterizzata dalla presenza di vincoli paesaggistici è stata redatta opportuna relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005.

I suddetti elaborati sono parte integrante della presente relazione.

2. DESCRIZIONE DELLA VARIANTE

2.1 MOTIVAZIONE DELLA VARIANTE

La variante in esame consta essenzialmente in:

1. adeguamento planimetrico dello svincolo;
2. introduzione di una paratia lungo il ramo H dello svincolo in luogo della scarpata prevista in PEA;
3. sostituzione della doppia paratia di pali prevista in corrispondenza della rotatoria dello svincolo (Rampa A) con una parete chiodata con biostuoia rinverdita.

In particolare l'adeguamento planimetrico dello svincolo nasce dall'esigenza di contenere quanto più possibile gli sbancamenti per la realizzazione delle rampe dello svincolo.

Dal suddetto adeguamento discende l'introduzione della paratia in corrispondenza della rampa H. La scelta di tale tecnica costruttiva consente inoltre una netta riduzione della fascia di territorio ricadente all'interno del Parco Regionale Gola della Rossa, impegnata dalla realizzazione dell'opera.

Infine, per quanto attiene alla rampa A, la necessità di ridurre quanto più possibile l'ingombro planimetrico della stessa, determina la rimodulazione del raggio di curvatura da cui discende l'eliminazione della doppia paratia di pali e la sua sostituzione con la parete chiodata con biostuoia rinverdita grazie alla quale viene sensibilmente ridotto anche l'impatto paesaggistico indotto dalla realizzazione dell'opera.

2.2 INDAGINI FINALIZZATE ALLA PROGETTAZIONE DELLA VARIANTE

2.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area di intervento

Lo svincolo di Tufico in generale interessa un'area caratterizzata dalla presenza di :

Depositi alluvionali (Pleistocene medio - finale - Olocene)

Ghiaie con ciottoli poligenici, in prevalenza calcarei e calcareo-marnosi e subordinatamente silicei (derivanti dalle formazioni della successione umbro-marchigiana), in matrice sabbiosa o limoso-sabbiosa a percentuale variabile, a stratificazione parallela e incrociata, localmente cementate, con intercalazioni lenticolari argillose, limose e sabbiose.

Depositi di copertura prevalentemente grossolani: detriti di versante anche stratificati (Olocene - Pleistocene superiore)

Depositi prevalentemente ghiaiosi con clasti generalmente monogenici (derivanti molto spesso dalla disgregazione della Scaglia rossa o talora dalla Maiolica e Calcere massiccio), angolosi o sub-angolosi, con presenza subordinata di materiali fini sabbiosi; talvolta sono organizzati in strati lentiformi.

In corrispondenza della paratia, l'opera in esame, negli strati più superficiali, si immerge nei depositi di copertura prevalentemente grossolani costituiti dai detriti di versante (Ter). Successivamente, con l'aumentare della profondità, si riscontrano i depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi (As-Ag) e la scaglia cinerea (MA).

A supporto delle scelte progettuali ci si è avvalsi dell'ausilio dei sondaggi a carotaggio continuo (SN1213, SN1214), del profilo geologico Carr. Nord e della carta geologico-strutturale di

	VARIANTE SVINCOLO DI TUFICO RELAZIONE GENERALE							
	L0703	11B	E	20	MA	0012	REL	01A

dettaglio.

Sulla base dei dati raccolti dalle campagne di indagini e sulla base di quanto riportato nella Relazione geotecnica generale sulle opere all'aperto e gallerie artificiali del medesimo lotto si definiscono i seguenti parametri caratteristici per le formazioni suddette:

Detriti di versante (Ter) da 0 a 6 m da testa paratia :

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito interno $\phi' = 35^\circ$

Coesione $c' = 0 \text{ kN/m}^2$

Alluvioni Sabbiose (As) da 6 a 12 m da testa paratia:

Peso dell'unità di volume $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito interno $\phi' = 36^\circ$

Coesione $c' = 0 \text{ kN/m}^2$

Scaglia cinerea (MA) > 12 m da testa paratia:

Peso dell'unità di volume $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito interno $\phi' = 35^\circ$

Coesione $c' = 30 \text{ kN/m}^2$

2.2.2 Idrologia ed idraulica

Il tracciato interessato dalla variante in parola ricade nell'ambito del lotto 1.1 B della SS. 76 ed è localizzato all'interno del bacino del Fiume Esino.

Si tratta di un fiume di rilevante importanza a causa dell'ampiezza del suo bacino idrografico che nasce in provincia di Macerata, dalle falde del monte Cafaggio, e scorre ripido, nel primo tratto, attraversando i centri di Esanatoglia, Matelica, e Cerreto d'Esi; per poi entrare in Provincia di Ancona. In prossimità di Borgo Tufico riceve da sinistra il torrente Giano, apprestandosi ad entrare, alcuni km più a valle, nella Gola della Rossa, dove incrementa la propria portata grazie al contributo del Sentino. Successivamente, entrando nel territorio di Serra San Quirico, il fiume allarga notevolmente il proprio letto rallentando la sua corsa e costeggiando per un ampio tratto la SS. 76.

Il fiume prosegue ampio attraversando la cittadina di Chiaravalle per giungere infine in prossimità di Falconara Marittima dove sfocia con un estuario nel Mar Adriatico, dopo un percorso di circa 90 km.

2.3 DESCRIZIONE DELLA VARIANTE

La variante in esame prevede una lieve modifica planimetrica dello svincolo di Tufico, la realizzazione di una paratia di pali in corrispondenza del ramo h dello stesso e la sostituzione di una doppia paratia di pali, in corrispondenza della rotatoria (ramo A), con una parete chiodata con biostuoia rinverdata.

Di seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche tecniche dello svincolo, con particolare riferimento alle piste di svincolo, alle bretelle di raccordo ed alla paratia di pali.

Lo svincolo di Tufico, nell'ambito del quale si inserisce la S.S. 256 "Muccese" da sud e la S.S. 76 storica da nord, consente le seguenti manovre:

Diversione dalla Carreggiata Nord ed innesto sulla rotatoria;

Immissione in Carreggiata Nord dalla rotatoria;

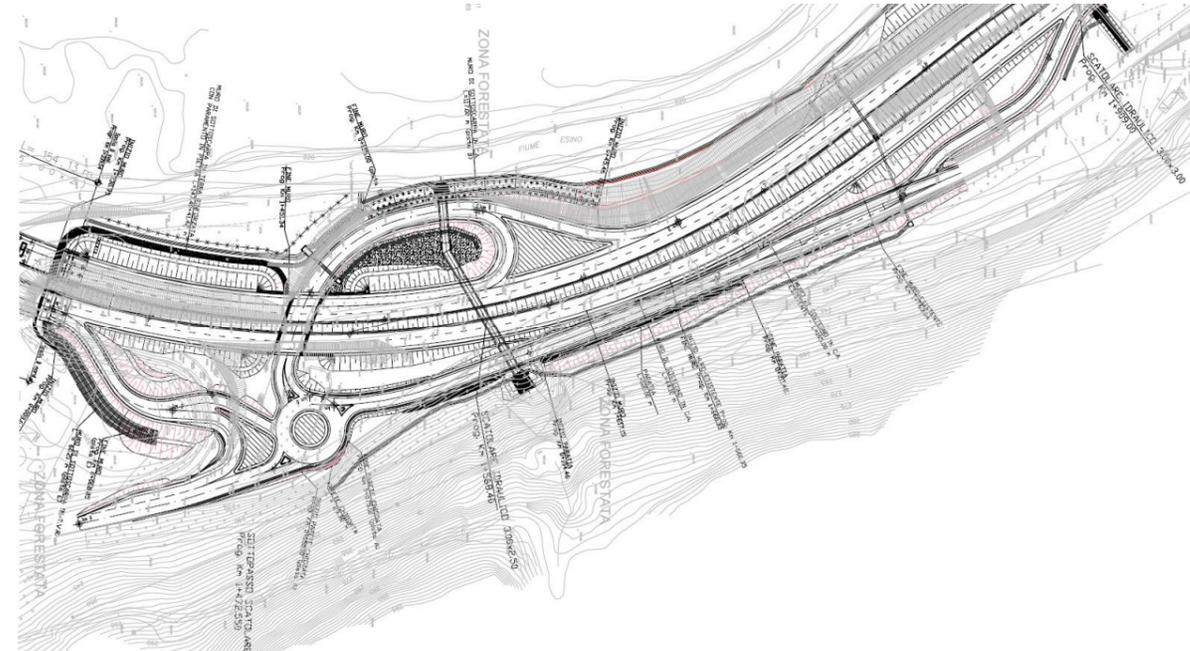
Diversione dalla Carreggiata Sud ed innesto sulla rotatoria;

Immissione in Carreggiata Sud dalla rotatoria.

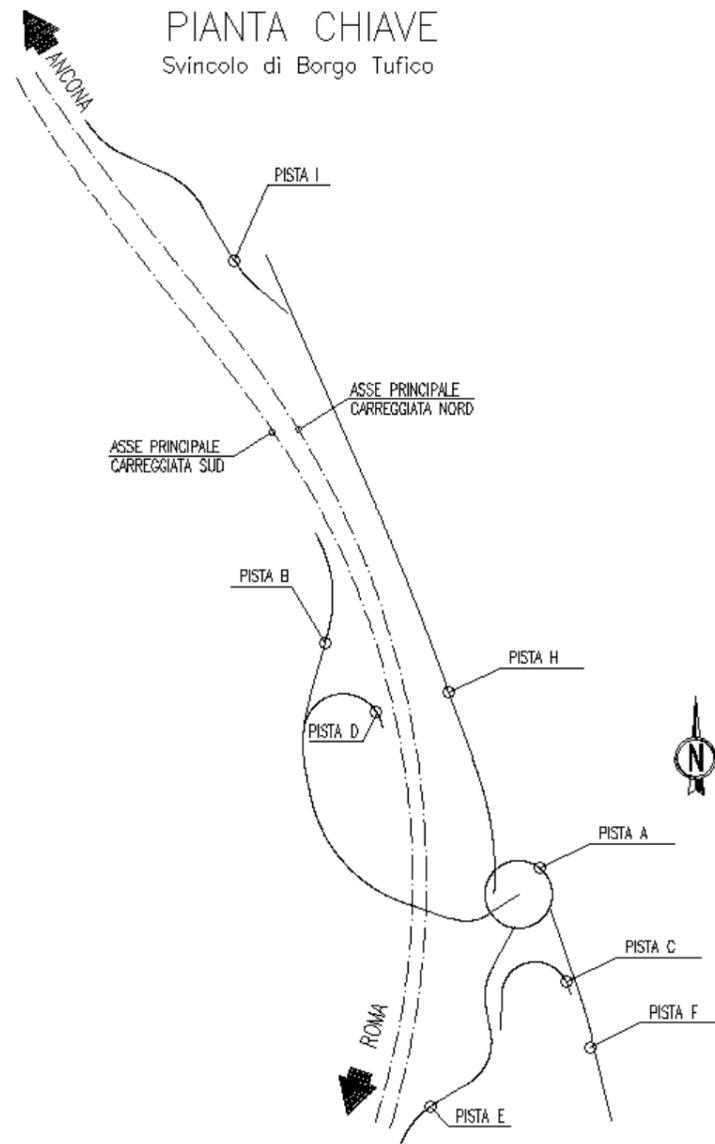
La rotatoria risulta inoltre avere un braccio di potenziamento che permette di fare la manovra di

diversione dalla carreggiata Nord ed innesto con la S.S.256 "Muccese" senza dover impegnare la rotatoria stessa. Due bretelle di raccordo sono connesse alla rotatoria di svincolo: una per collegare la S.S.76 storica e l'altra per la S.S. 256.

Nella figura che segue, si riporta uno stralcio planimetrico comprendente lo svincolo in oggetto.



Di seguito si inserisce la pianta chiave dello svincolo con la denominazione dei rami costituenti, e il dimensionamento dei singoli elementi costituenti lo svincolo e delle bretelle di raccordo.



2.3.1 Diversione dalla carreggiata nord ed innesto sulla rotatoria

Per consentire la diversione dalla Carreggiata Nord e l'innesto sulla rotatoria, è stata prevista una pista monodirezionale diretta (Pista E). Per potenziare la manovra di diversione dalla carreggiata Nord e d'innesto con la S.S.256 "Muccese" è stata prevista la Pista C.

Pista E

Velocità di progetto

La Pista E costituisce una pista monodirezionale diretta relativa ad un'intersezione a livelli sfalsati con strada principale tipo B. Per tale tipo di rampa si prevede una velocità di progetto pari a 30 km/h.

Sezione trasversale

Per la Pista E è prevista una sezione trasversale costituita da un'unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchina in destra pari a 1,50 m ed in sinistra pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 6.50 m.

Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico è riportato nella tabella che segue.

Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Circonferenza	0	25.867	40	38	25.867	
Clotoide	25.867	31.492		34.56	5.625	15
Rettifilo	31.492	46.042		33.5	14.55	
Clotoide	46.042	50.042		30.75	4	10
Circonferenza	50.042	76.536	-25	30	26.494	
Clotoide	76.536	80.536		30.75	4	10
Rettifilo	80.536	89.382		32.42	8.846	
Clotoide	89.382	92.715		33.03	3.333	10
Circonferenza	92.715	110.321	30	33	17.606	
Clotoide	110.321	113.655		33.61	3.334	10
Rettifilo	113.655	135.423		37.61	21.768	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue.

Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Convesso	0.25	-8	-3.875	400	19.96	52.96	35.67	8.25	36.27
Concavo	-8	-2.5	-5.25	400	112.019	134.022	37.35	5.5	38.92

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;

	VARIANTE SVINCOLO DI TUFICO								
	RELAZIONE GENERALE								
L0703	11B	E	20	MA	0012	REL	01A	Pag. di Pag. 5 di 10	

- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Prog. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

Pista C

La Pista C costituisce un braccio di potenziamento della rotatoria nella manovra di diversione dalla carreggiata Nord e d'innesto con la S.S.256 "Muccese" senza dover impegnare la rotatoria stessa.

Velocità di progetto

Per tale rampa si prevede una velocità di progetto pari a 25 km/h.

Sezione trasversale

Per la Pista C è prevista una sezione trasversale costituita da un'unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchina in destra pari a 1,50 m ed in sinistra pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 6.50 m. In considerazione del ridotto raggio planimetrico della curva, per permettere un adeguato inserimento in curva dei mezzi pesanti, sull' interno curva viene inserito un allargamento di sezione trasversale calcolato con la formula:

Allargamento = K / R

Dove:

$K = 45$

$R =$ raggio esterno della corsia (in metri)

Per la curva in oggetto, considerando il raggio sull' esterno curva ($R = 18$ m). L'allargamento vale:

$\text{delta} = 45/18 = 2.50$ m

Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista C: Elementi Planimetrici						
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Rettifilo	0	17.775		28.51	17.775	
Circonferenza	17.775	63.255	17	25	45.48	
Rettifilo	63.255	69.904		26.31	6.649	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;

- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista C: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Concavo	-8.92	2.86	-3.03	350	15.855	57.067	25.38	11.78	23.81

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Prog. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

2.3.2 Immissione in carreggiata nord dalla rotatoria

Per consentire l'immissione in Carreggiata Nord dalla rotatoria, è prevista una pista bidirezionale (Pista H) che si stacca dalla rotatoria, seguita da un'altra rampa monodirezionale (Pista I).

Pista H

La Pista H è una pista bidirezionale lunga circa 330 m che collega la rotatoria (Pista A) alla Pista I, (quindi alla Carreggiata Nord) e alla SS 76 storica.

Sezione trasversale

Per la Pista H è stata prevista una sezione tipo bidirezionale costituita da due corsie di larghezza pari a 3.00 m, una per senso di marcia, con banchine laterali pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 8.00 m.

Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico è riportato nella tabella che segue.

Svincolo di Tufico - Pista H: Elementi Planimetrici							
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A	
Circonferenza	-13.632	39.713	150.00	40	40	53.345	
Clotoide	39.713	56.38		40		16.667	50
Rettifilo	56.38	95.003		40		38.623	
Circonferenza	95.003	192.657	-1500	40	40	97.654	
Rettifilo	192.657	330.1		40		137.443	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista H: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Concavo	2.53	7	-4.765	400	5.106	22.989	40	4.47	42.28109849
Convesso	7	-2.07	-2.465	500	66.811	112.161	40	9.07	41.43545553
Convesso	-2.07	-5.33	-3.7	550	189.539	207.475	40	3.26	41.87779254
Concavo	-5.33	1.03	-2.15	550	283.958	318.934	40	6.36	41.32672284

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;

Pista I

La Pista I ha funzione di connessione tra la Pista H e la Carreggiata Nord.

Sezione trasversale

Per la Pista I è stata prevista una sezione trasversale costituita da un'unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchina in destra pari a 1,50 m ed in sinistra pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 6.50 m.

Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico è riportato nella tabella che segue.

Svincolo di Tufico - Pista I: Elementi Planimetrici						
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Rettifilo	0	18.21		40	18.21	

Clotoide	18.21	23.21		40		5	15
Circonferenza	23.21	32.657	45	40		9.447	
Clotoide	32.657	37.657		40		5	15
Rettifilo	37.657	66.241		40		28.584	
Clotoide	66.241	71.241		40		5	15
Circonferenza	71.241	93.985	-45	40		22.744	
Clotoide	93.985	98.985		40		5	15
Rettifilo	98.985	113.438		40		14.453	
Clotoide	113.438	118.438		40		5	15
Circonferenza	118.438	137.365	45	40		18.927	
Clotoide	137.365	142.365		40		5	15
Rettifilo	142.365	143.655		40		1.29	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista I: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Concavo	-2.78	4.47	0.845	500	6.078	42.322	40	7.25	40.36769033
Convesso	4.47	2.15	3.31	650	79.609	94.731	40	2.32	39.66774168
Convesso	2.15	-0.82	0.665	700	117.06	137.821	40	2.97	40.4217683

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

	VARIANTE SVINCOLO DI TUFICO RELAZIONE GENERALE								
	L0703	11B	E	20	MA	0012	REL	01A	Pag. di Pag. 7 di 10

2.3.3 Diversione dalla carreggiata sud ed innesto sulla rotatoria

Per consentire la diversione dalla Carreggiata Sud e l'innesto sulla rotatoria, è stata prevista una corsia specializzata di uscita ed una pista monodirezionale diretta (Pista B).

Pista B

Velocità di progetto

La Pista B nel primo tratto ha la sezione tipo di una rampa monodirezionale diretta relativa ad una intersezione a livelli sfalsati con strada principale di tipo B, per poi assumere in corrispondenza della pista D, una sezione tipo di rampa bidirezionale. Per tutto il suo sviluppo si prevede una velocità di progetto pari a 40 km/h.

Il raccordo terminale di raggio 20 m è considerato accettabile essendo parte integrante del raccordo tra ramo B e Rotatoria

Sezione trasversale

Nel primo tratto si ha quindi una sezione trasversale costituita da un'unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchina in destra pari a 1,50 m ed in sinistra pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 6.50 m, mentre nel secondo tratto si ha una sezione tipo con sezione trasversale costituita da due corsie di larghezza pari a 3.50 m con banchine laterali pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9.00 m.

Andamento planimetrico

Svincolo di Tufico - Pista B: Elementi Planimetrici						
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Rettifilo	0	3.07		40	3.07	
Clotoide	3.07	9.736		40	6.666	20
Circonferenza	9.736	42.561	60	40	32.825	
Clotoide	42.561	57.561		40	15	30
Rettifilo	57.561	85.48		40	27.919	
Clotoide	85.48	93.813		40	8.333	25
Circonferenza	93.813	120.309	-75	40	26.496	
Clotoide	120.309	128.643		40	8.334	25
Rettifilo	128.643	131.538		40	2.895	
Clotoide	131.538	140.099		40	8.561	25
Circonferenza	140.099	209.212	-73	40	69.113	
Clotoide	209.212	217.774		36.69	8.562	25.
Rettifilo	217.774	235.528		34.04	17.754	
Clotoide	235.528	240.528		28.55	5	10
Circonferenza	240.528	255.934	-20	27	15.406	
Rettifilo	255.934	274.268		32.67	18.334	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);

- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico – Pista B: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Convesso	1.8	-1.85	-0.025	1000	8.524	45.015	40	3.65	40.63308505
Convesso	-1.85	-5.01	-3.43	750	78.962	102.678	40	3.16	41.77883723
Concavo	-5.01	-1.85	-3.43	1000	135.902	167.477	40	3.16	41.77883723
Concavo	-1.85	0.66	-0.595	750	184.365	203.194	40	2.51	40.81261435
Concavo	0.66	6	3.33	650	208.957	243.702	36.77	5.34	35.78250617

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

2.3.4 Immissione in carreggiata sud dalla rotatoria

Per consentire l'immissione in Carreggiata Sud dalla rotatoria, è stata prevista una rampa bidirezionale (Pista B) di collegamento tra la rotatoria e la pista di immissione, e una pista monodirezionale diretta (Pista D) ed una corsia specializzata di immissione. Per le caratteristiche tecniche della Pista B si rimanda al paragrafo precedente.

Pista D

Velocità di progetto

La Pista D costituisce una rampa monodirezionale diretta relativa ad una intersezione a livelli sfalsati con strada principale di tipo B

Per tale rampa si prevede una velocità di progetto pari a 27 km/h.

Sezione trasversale

	VARIANTE SVINCOLO DI TUFICO								Pag. di Pag. 8 di 10
	RELAZIONE GENERALE								
L0703	11B	E	20	MA	0012	REL	01A		

Per la Pista D è prevista una sezione trasversale costituita da un'unica corsia di larghezza pari a 4.00 m con banchina in destra pari a 1,50 m ed in sinistra pari a 1.00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pari a 6.50 m.

In considerazione del ridotto raggio planimetrico della curva, per permettere un adeguato inserimento in curva dei mezzi pesanti, sull' interno curva viene inserito un allargamento di sezione trasversale calcolato con la formula:

$$\text{Allargamento} = K / R$$

Dove:

$$K = 45$$

R = raggio esterno della corsia (in metri)

Per la curva in oggetto, considerando il raggio sull' esterno curva (R = 18 cm). L'allargamento vale:

$$\text{delta} = 45/18 = 2.50 \text{ m}$$

Andamento planimetrico

Svincolo di Tufico - Pista D: Elementi Planimetrici						
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Circonferenza	0	58.008	20	27	58.008	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista C: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Concavo	4.62	7.16	5.89	500	7.829	20.505	27	2.54	24.47727216
Convesso	7.16	1.97	4.565	400	37.254	58.008	27	5.19	24.6214244

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;

- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

2.3.5 Rotatoria

Le quattro rampe di svincolo sono collegate alla rotatoria (Pista A) a cui sono connesse anche le bretelle di raccordo alla S.S. 256 "Muccese" e alla S.S. 76 storica; per quest'ultima il collegamento avviene mediante le Piste H, ed I, già descritte nei paragrafi precedenti.

Pista A

Velocità di progetto

Lungo la rotatoria è stato considerato un valore di velocità di progetto pari a VP = 25 km/h.

Sezione trasversale

Per la rotatoria è stata prevista una sezione trasversale costituita da un'unica corsia di larghezza pari a 7.00 m con banchina in destra ed in sinistra pari a 1.00 m.

L'andamento planimetrico è riportato nella tabella che segue.

Svincolo di Tufico - Pista A: Elementi Planimetrici						
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Circonferenza	0	106.804	-17	25	106.804	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Progr. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Progr. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

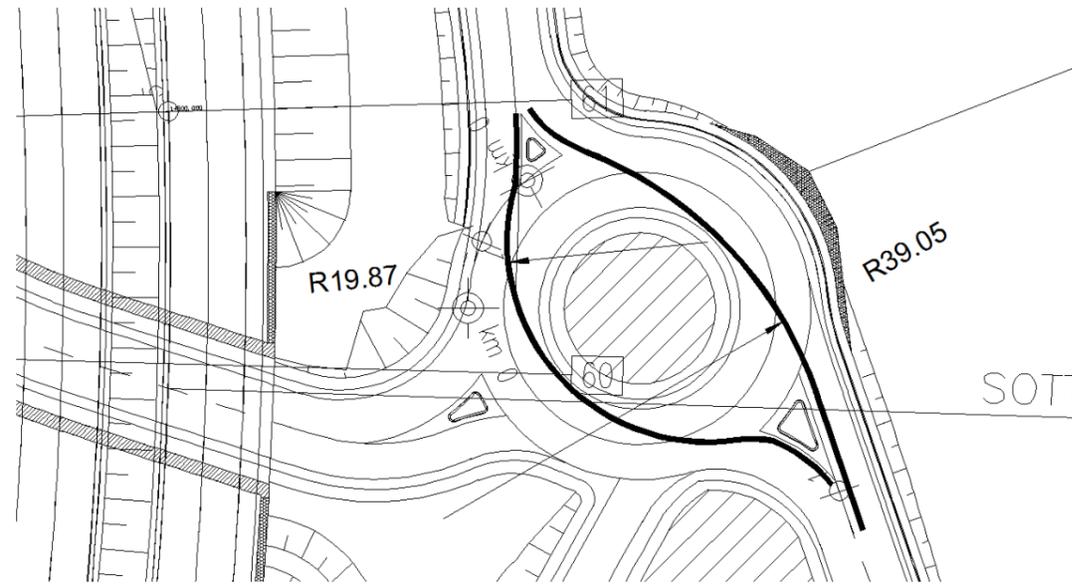
L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista A: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Concavo	0	4	2	400	4.916	20.916	25	4	22.79
Convesso	4	-4	0	400	36.666	68.666	25	8	23.01
Concavo	-4	0	-2	450	83.416	101.416	25	4	23.25

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Prog. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Prog. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

Per la rotatoria in oggetto è stata verificata l'ampiezza del raggio di deflessione per le manovre relative ad ogni braccio di ingresso e uscita.



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 bordo delle corsie d'entrata e d'uscita, siano esse adiacenti o opposte.

I raggi ottenuti devono essere maggiori di 100 m.

2.3.6 Bretella di raccordo alla ss 256 "MUCCESE"

Nell'ambito dello svincolo di Tufico si inserisce la bretella di raccordo alla S.S. 256 "Muccece" (Pista F) attraverso cui avviene l'innesto della rotatoria alla rete secondaria e la distribuzione dei flussi in entrata ed uscita al territorio di Tufico, Albacina e Cerreto d'Esi.

Pista F

Inquadramento funzionale e sezione trasversale

La bretella di raccordo alla S.S. 256 si collega all'esistente appena uscita dalla rotatoria. La sezione trasversale tipo è costituita da due corsie di marcia pari a 3.50 m e banchine in destra ed in sinistra pari ad 0.50 m conformi alla piattaforma esistente.

Andamento planimetrico

Svincolo di Tufico - Pista F: Elementi Planimetrici						
Tipo Elemento	Prog In [m]	Prog Fin [m]	Raggio [m]	Vel. Massima [km/h]	Lungh. [m]	A
Rettifilo	0	42.373		60	42.373	
Circonferenza	42.373	64.55	-210	60	22.177	
Rettifilo	64.55	112.556		60	48.006	

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento geometrico (Rettifilo/Clotoide/Curva);
- Prog. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Prog. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- R = raggio delle curve circolari;
- Vel Massima = velocità massima del tratto;
- L = sviluppo dell'elemento geometrico;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico è riportato nella tabella che segue:

Svincolo di Tufico - Pista F: Elementi Altimetrici									
Tipo Racc.	P. In [%]	P. Fin [%]	P media [%]	Raggio [m]	Prog In [m]	Prog Fin [m]	V max [km/h]	Delta P [%]	Dist Arr [m]
Convesso	-0.44	-1	-0.72	2100	34.177	46.108	60	0.56	71.21
Convesso	-1	-3.53	-2.265	750	58.461	77.401	60	2.53	72.57
Concavo	-3.53	1.09	-1.22	500	86.05	109.144	60	4.62	71.64

Con riferimento a ciascun elemento geometrico, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Tipo Racc = tipo di raccordo (Raccordo concavo-Raccordo convesso);
- P. in. = pendenza iniziale del raccordo geometrico;
- P. Fin. = pendenza finale del raccordo geometrico;
- R = raggio di curvatura.
- Prog. in. = progressiva iniziale dell'elemento geometrico;
- Prog. fin. = progressiva finale dell'elemento geometrico;
- Vmax = velocità massima nel tratto;
- Delta P = differenza di dislivello;
- Dist Arr = distanza d'arresto.

2.3.7 bretella di raccordo s.s. 76 storica

Nell'ambito dello svincolo di Tufico si inserisce il collegamento con la S.S. 76 storica esistente e attraverso cui avviene l'innesto della rotatoria alla rete locale.

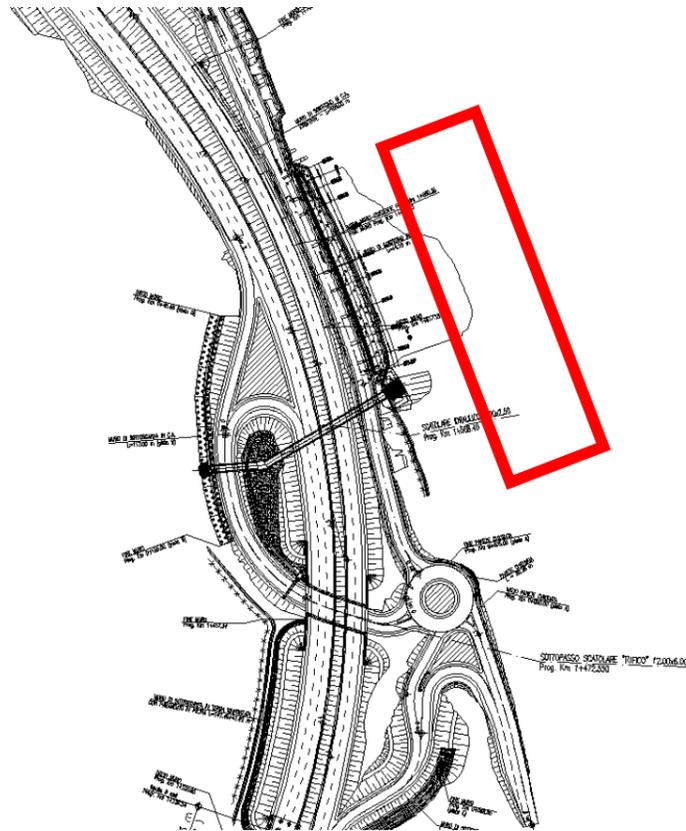
Il tronco di connessione con la S.S. 76 storica è realizzato mediante la Pista H. Le cui caratteristiche tecniche sono state riportate nei paragrafi precedenti.

2.3.8 Paratia di pali

La paratia oggetto della presente variante svolge la funzione di opera di controripa per la pista H dello svincolo di Borgo Tufico.

E' costituita da pali di grande diametro ed è tirantata con due ordini di tiranti attivi.

Nella seguente figura è riportata la planimetria dell'area oggetto di studio.



Paratia di pali in corrispondenza della Pista H dello svincolo Borgo Tufico - Planimetria.

La paratia di pali in pianta presenta uno sviluppo lineare di ca. 108 m. La massima altezza dello scavo di sbancamento è pari a ca. 8,7 m in corrispondenza della parte centrale.

L'opera è caratterizzata dalla presenza di due ordini di tiranti attivi per uno sviluppo di circa 72 m (sezione di calcolo 2). La restanza parte, invece, è caratterizzata da un unico ordine (sezione di calcolo 1).

La realizzazione della paratia e dello scavo avverranno secondo le seguenti fasi operative:

1. prescavo fino alla quota di testa dei pali della paratia;
2. realizzazione dei pali e della trave in c.a. di collegamento in testa;
3. scavo di sbancamento fino alla profondità di -0.50 m rispetto alla quota del livello di tiranti;
4. perforazione, posa in opera e pretiro dei tiranti del livello in esame;

5. scavo di sbancamento fino alla quota di fondo scavo finale.

Tutti i dettagli geometrici riguardanti i pali e i tiranti della paratia sono desumibili dai disegni allegati al progetto, cui si rimanda integralmente per ogni chiarimento.

I pali in c.a. di lunghezza massima 15 m e diametro \square 1000 mm, sono posti ad un interasse di 1,20 m, armati con n. 20 barre di armatura longitudinale in acciaio B450C di diametro \square 26 mm e armatura trasversale a elica \square 12 con passo 20 cm. La trave di coronamento in c.a. in testa alla paratia ha la funzione statica di ripartire in maniera uniforme sui pali le spinte applicate dal terreno sulla parete.

I tiranti attivi previsti sono costituiti da trefoli in acciaio armonico da 0.6"; la tipologia dei tiranti, il numero dei trefoli, l'inclinazione, il diametro di perforazione, la lunghezza libera e la lunghezza della fondazione e infine il pretiro degli stessi sono indicati in apposite tabelle nei disegni di progetto. Per una migliore ripartizione delle azioni dei tiranti sulla paratia sono previste travi di ripartizione in direzione orizzontale costituite da profilati metallici HEA220.

Si evidenzia che le lunghezze dei bulbi di ancoraggio dei tiranti andranno confermate o modificate a seguito di un opportuno campo prove tiranti

2.4 CONCLUSIONI

La variante in esame trae origine dalla necessità di un più puntuale adeguamento dello svincolo alla situazione dei luoghi e alla necessità di contenere quanto più possibile gli sbancamenti per la realizzazione delle rampe dello svincolo

Il PEV lascia inalterato lo schema planimetrico dello svincolo, consentendo le medesime manovre già previste dal PEA ed introduce nuove lavorazioni di scarsa rilevanza che hanno un effetto complessivamente migliorativo degli impatti dell'opera.