

S.S. 38 - LOTTO 4: VARIANTE DI TIRANO DALLO SVINCOLO DI STAZZONA (COMPRESO) ALLO SVINCOLO DI LORETO (CON COLLEGAMENTO ALLA DOGANA DI POSCHIAVO)

**S.S. 38 - LOTTO 4: NODO DI TIRANO -
TRATTA "A" (SVINCOLO DI BIANZONE - SVINCOLO LA GANDA)
E TRATTA "B" (SVINCOLO LA GANDA - CAMPONE IN TIRANO)**

PROGETTO ESECUTIVO

 <p>STUDIO CORONA</p>	 <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>	<p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	 <p>Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
	<p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</p>	 <p>Società designata: GA&M</p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>ARKE' INGEGNERIA s.r.l. Via Francesco Testa n. 2 - 70124 Bari</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>

<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Dott. Ing. Giancarlo LUONGO</p>	<p>RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p>  <p>Ing. Valerio BAJETTI</p>	<p>GEOLOGO</p>  <p>Dott. Geol. Francesco AMANTIA SCUDERI</p>	<p>IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p>  <p>Ing. Gaetano RANIERI</p>
--	---	---	--

<p>D000</p>	<p>D - PROGETTO STRADALE</p> <p>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - ASSE PRINCIPALE</p>
--------------------	--

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.</p> <p>M 1324 E 1801</p>	<p>NOME FILE</p> <p>D000 -P00PS00TRARE01_B.dwg</p>	<p>REVISIONE</p> <p>B</p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p>P00PS00TRARE01</p>			

C					
B	EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS	FEBBRAIO 2020	ING. DOMENICO DE MATTEO	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
A	EMISSIONE	FEBBRAIO 2019	ING. DOMENICO DE MATTEO	ING. FABRIZIO BAJETTI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3	DIFFERENZE TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO.....	5
3.1	Rotatoria Villa di Tirano	5
3.2	Ramo dell'asse principale tra la rotatoria Villa Tirano e la rotatoria Stazzona.....	5
3.3	Rotatoria di Stazzona	5
3.4	Ramo dell'asse principale tra la rotatoria di Stazzona e la rotatoria di Tirano.....	7
3.5	Rotatoria di Tirano	7
3.6	Ramo dell'asse principale tra la rotatoria di Tirano e la rotatoria di Campone	8
3.7	Rotatoria di Campone e ramo di raccordo con la sede attuale della SS.38	8
4	SEZIONE TIPOLOGICA	10
5	IL TRACCIATO DELL'ASTA PRINCIPALE	12
5.1	Tratto rotatoria Villa di Tirano – rotatoria di Stazzona	12
5.2	Tratto rotatoria di Stazzona - rotatoria di Tirano	13
5.3	Tratto rotatoria di Tirano - rotatoria di Campone	13
6	VERIFICHE SECONDO IL DM 05/11/2001	15
6.1	Verifiche planimetriche	15
6.2	Verifiche altimetriche	17
6.3	Perdita di tracciato	18
6.4	Diagrammi di velocità e relative verifiche	18
6.4.1	Diagrammi di visuale libera	19
6.5	Allargamenti della piattaforma stradale	20
6.5.1	allargamenti delle corsie in curva	20
6.5.2	allargamenti delle banchine.....	21
6.6	Verifica "corsie supplementari per veicoli lenti"	22
7	BARRIERE DI SICUREZZA.....	24
8	PAVIMENTAZIONI.....	26
9	ALLEGATO A.....	27
9.1	Tratto rotatoria Villa di Tirano – rotatoria di Stazzona	27
9.2	Tratto rotatoria di Stazzona - rotatoria di Tirano	31
9.3	Tratto rotatoria di Tirano - rotatoria di Campone	39
9.4	Tratto rotatoria di Campone – ricucitura SS38	50
10	ALLEGATO B.....	52
10.1	Vertici	52
10.2	Raccordi verticali.....	52

1 PREMESSA

Nelle pagine che seguono sono illustrati i criteri progettuali adottati per la redazione del progetto stradale della variante di Tirano della SS.38.

Esso è stato redatto sulla base dei contenuti del Progetto Definitivo (PD nel prosieguo), al quale sono state apportate alcune modifiche rese necessarie per ottemperare alle prescrizioni contenute nella delibera di approvazione CIPE C.U.P.: F31B16000520001 del 16/02/2018.

Il tracciato è stato redatto in rispondenza ai dettami del DM 05/11/2001 e del DM 19/04/2006 per le strade di categoria C1, quale quella in progetto.

Nei paragrafi che seguono, dopo aver illustrato le normative di riferimento per la progettazione, verranno innanzitutto descritti gli scostamenti tra progetto definitivo e progetto esecutivo oggetto di questa relazione. Successivamente verrà descritto il tracciato dell'asta principale ed i risultati delle verifiche eseguite.

2 NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] D.Lgs 18 Aprile 2016 n.50
 Codice dei contratti pubblici.
- [2] D.P.R. 554/99
 Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 Febbraio 1994, n.109, e successive modificazioni
- [3] D.Lgs 30 aprile 1992 n.285 e ss. mm. ii.
 Nuovo Codice della Strada
- [4] D.Lgs 15 gennaio 2002 n.9
 Testo unico delle norme sulla circolazione stradale
- [5] D.M. 5 novembre 2001
 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- [6] D.M. 22 aprile 2004
 Deroghe all'applicazione del D.M. 5.11.2001
- [7] D.M. 19 aprile 2006
 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.
- [8] L. 21. febbraio 2006 n.102
 Disposizioni generali in materia di conseguenze derivanti da incidenti stradali
- [9] Norma Tecnica CNR B.U. n° 78 del 28.07.1980
 Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
- [10] FHWA Roundabouts, An Infomational Guide
 Publ. No FHWA-RD-00-067
 June 2000, www.tfhrc.gov
- [11] D.M. 30 novembre 1999 n°557
 regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
- [12] Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération -
 guide technique
 Publ. SETRA ed. 2002

- [13] Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales; carrefours plans ;
 Publ. SETRA ed. 1998
- [14] G. Da Rios "Progetto di intersezioni stradali", UTET, 2002
- [15] F. A. Santagata "Strade: teoria e tecnica delle costruzioni stradali: Progettazione-Costruzione, gestione e manutenzione", Pearson, 2016
- [16] D.Lgs. n. 264/2006 "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"
- [17] DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- [18] DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- [19] DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;

3 DIFFERENZE TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO

Le modifiche al progetto definitivo illustrate nei paragrafi che seguono riguardano sostanzialmente l'adattamento a quanto richiesto dalla delibera CIPE del 16/02/2018 di approvazione del progetto. Si tratta di modifiche non sostanziali che non alterano la natura del progetto. Esse sono descritte nei paragrafi che seguono, seguendo l'ordine delle progressive e si riferiscono sia all'asta principale che alla viabilità secondaria.

3.1 ROTATORIA VILLA DI TIRANO

Diversamente dalle previsioni del progetto definitivo, è stata prevista un'isola centrale completamente transitabile per garantire l'eventuale attraversamento da parte di veicoli per trasporti eccezionali.

La corona giratoria è stata progettata con una corsia di 6 m anziché 7 m rendendola rispondente ai dettami del DM 19/04/2006.

Sono state apportate alcune correzioni agli assi di tracciamento dei rami in ingresso per migliorare gli angoli di deflessione delle traiettorie di attraversamento della rotatoria.

Simili soluzioni sono state adottate per tutte le altre rotatorie poste sull'asse principale. In particolare per tutte è stata prevista la realizzazione dell'isola centrale transitabile.

3.2 RAMO DELL'ASSE PRINCIPALE TRA LA ROTATORIA VILLA TIRANO E LA ROTATORIA STAZZONA

È stato adeguato il raccordo verticale in corrispondenza del ponte sull'Adda abbassandolo di circa 60 cm per assicurare la sussistenza della distanza di visibilità per l'arresto secondo quanto prescritto dal DM 05/11/2001. Parimenti è stato eseguito un allargamento planimetrico in curva (sull'opera d'arte) di 1.20 m per garantire la presenza di un'adeguata distanza di visibilità per l'arresto.

La ricucitura, indicata nel progetto definitivo come "Ricucitura viabilità arginale Fiume Adda" non è stata più realizzata in quanto, avendo arretrato la pila del ponte in località Stazzona, la stessa viabilità arginale non risulta più interferita.

3.3 ROTATORIA DI STAZZONA

Diversamente dal progetto definitivo, nel progetto esecutivo è stata prevista la chiusura degli accessi della viabilità arginale (costituita a sinistra dal ramo terminale di via Svandana e a destra dal ramo iniziale della SP 24) sul ramo D perché risultavano interferenti con le corsie di ingresso in rotatoria, oltre ad essere eccessivamente pendenti. In destra del ramo (sulla SP 24), la chiusura si

è concretizzata provvedendo a demolire la pavimentazione e rinaturalizzare il tratto finale della viabilità arginale. In corrispondenza di tale interruzione è stato creato un back track sulla viabilità arginale.

A sinistra (su via Svandana) è stato mantenuto l'accesso, inserendo però una sbarra a sollevamento manuale per garantire l'uso della viabilità arginale per operare la manutenzione degli argini e delle pile del ponte.

Per ripristinare la funzionalità di rete della viabilità arginale interrotta sono stati previsti due nuovi rami stradali:

- a destra (est) è stata prevista una nuova viabilità alla base del rilevato (cfr. l'asse di progetto denominato: Ricucitura via Svandana – via San Bernardo) che, traendo origine in corrispondenza del ramo B della rotatoria, serve a ricucire le viabilità interrotte ed a dare continuità alla viabilità arginale attraverso il collegamento con via San Bernardo e la realizzazione del sottopasso di via San Bernardo.

La geometrizzazione del tracciato di tale ramo stradale è stata condizionata dalla esigenza di non interessare con gli espropri nuove particelle catastali rispetto a quelle previste dal PD e, ove ciò non fosse attuabile, danneggiare il minimo possibile le proprietà espropriate; ciò anche in virtù di quanto prescritto dal CIPE al punto 1.2.1.8 a proposito degli aspetti stradali, che recita "Si individuino e perseguano miglioramenti progettuali atti a ridurre la frammentazione del territorio agricolo nel tratto di circa 1 km a monte della località San Bernardo, rispetto al rapporto tra la nuova viabilità e la riqualificazione dell'esistente". Inoltre, trattandosi di un considerevole ampliamento di una strada esistente che verrà percorsa da una utenza di traffico diversa da quella attuale, tutto il tracciato è stato dotato di segnaletica integrativa per aumentarne la visibilità e, quindi, minimizzare il rischio per gli utenti.

La viabilità in questione ripercorrerà, quindi, per gran parte del tracciato una viabilità vicinale esistente garantendo, per quanto possibile, il rispetto dei dettami del DM 05/11/2001.

Al fine di migliorare la funzionalità e la sicurezza delle intersezioni, al termine del nuovo asse viario, in corrispondenza dell'allaccio con la ricucitura via San Bernardo è stata inserita una mini-rotatoria. Parimenti, in corrispondenza della intersezione tra la ricucitura di via San Bernardo e la SP 24 (cfr. gli assi di progetto denominati: Ricucitura via San Bernardo – via Adda (SP24), parte I e parte II), è stata anche prevista una mini-rotatoria. Quest'ultima è prossima al sottovia della ricucitura via San Bernardo che, si osservi, è stato reso ortogonale all'asse principale garantendo adeguati raggi di curvatura e distanze di visibilità.

- A sinistra (ovest) della rotatoria di Stazzona è stata realizzata una variante di via Svandana (denominata in progetto "ricucitura via Svandana") che serve ad evitare l'attraversamento in sottopasso dell'asta principale (come richiesto dall'Ente A2A che

esercisce la vicina centrale idroelettrica di Stazzona) riportando il termine di via Svandana sul ramo B della rotatoria, in corrispondenza dell'innesto della viabilità di cui s'è detto al punto precedente. In questo modo si è ricreata la continuità della viabilità arginale prima interrotta. Il progetto di tale deviazione è stato condizionato dalla necessità di garantire il passaggio di mezzi eccezionali diretti verso la vicina centrale idroelettrica, per cui le livellette e raggi di curvatura planimetrici sono stati proporzionati, oltre che garantire idonee distanze di visibilità per l'arresto, anche per garantire il transito di tali mezzi. A latere, è stata anche progettata una nuova viabilità per consentire il collegamento della viabilità arginale interrotta a sinistra del ramo D con il nuovo tratto di Via Svandana.

3.4 RAMO DELL'ASSE PRINCIPALE TRA LA ROTATORIA DI STAZZONA E LA ROTATORIA DI TIRANO

Il tracciato planimetrico non è stato modificato rispetto alle previsioni del PD.

Dal punto di vista altimetrico l'unica modifica apportata rispetto al PD riguarda l'innalzamento della pendenza della livelletta al km 2+364,82 che presentava una pendenza inferiore allo 0.3%. Ciò al fine di ottimizzare il drenaggio delle acque di piattaforma.

3.5 ROTATORIA DI TIRANO

Nel PD i due rami dell'asta principale che entrano in rotatoria risultano costituire un'unica curva di raggio 800 m. Per migliorare l'ingresso in rotatoria di tali due rami ed ottimizzare il tracciato rispetto ai dettami normativi, nel progetto esecutivo la curva è stata spezzata inserendo clotoidi. Ciò ha comportato una lieve deviazione dell'asse stradale, contenuta però nell'ambito delle particelle di esproprio. Conformemente alle previsioni del PD, le viabilità arginali in corrispondenza del ponte sull'Adda sono state deviate. Rispetto alle previsioni del PD sono state però operate delle locali ottimizzazioni degli assi onde migliorare la sicurezza di marcia dei veicoli, nel rispetto dei dettami del DM 05/11/2001.

È stata introdotta una nuova viabilità di ricucitura, denominata "ricucitura via della Tunda", resasi necessaria per garantire l'ingresso alla zona industriale di Tirano dal lato sud (in corrispondenza del fiume Adda). Ciò perché il rilevato stradale necessario a creare il collegamento altimetrico tra l'attuale viabilità di accesso alla zona industriale (via della Tunda) ed il ponte sull'Adda che collega tale strada alla nuova circonvallazione, occupa interamente il sedime stradale. L'accesso sud alla zona industriale, che avviene dalla viabilità arginale della sponda destra dell'Adda, risulterebbe quindi interdetto. Tale problema è stato risolto con l'introduzione della sopracitata nuova viabilità di ricucitura,

ricavata nello spazio tra la vecchia sede di via della Tunda ed i fabbricati ad essa prospicienti, attraverso la introduzione di un muro di sostegno a tutt'altezza.

3.6 RAMO DELL'ASSE PRINCIPALE TRA LA ROTATORIA DI TIRANO E LA ROTATORIA DI CAMPONE

Dal punto di vista planimetrico in tale tratto è stata modificato il raggio di curvatura che caratterizza il tratto in galleria naturale. Esso è stato portato dai 1100 m previsti nel PD a 900 m. Ciò ha consentito di verificare i dettami del DM 05/11/2001 in merito al raggio di due curve consecutive connesse da una clotoide di continuità (fig. 5.2.2a della citata Norma), atteso che il raggio della curva successiva è di 340 m. Anche il parametro della clotoide di continuità tra le due curve è stato variato per renderlo rispondente i dettami normativi. La riduzione del raggio da 1100 m a 900 m ha comportato la necessità di introdurre un allargamento di 33 cm per la visibilità sul lato sinistro della galleria. Esso è stato ottenuto senza modificare le dimensioni esterne della galleria, diminuendo lo spessore del riempimento a tergo del profilo redirettivo, nel rispetto delle sagome previste dalla figura 4.1.2.d della norma allegata al DM. 5/11/2001.

Dal punto di vista altimetrico, le uniche modifiche hanno riguardato: 1) la livelletta compresa tra il km 3+256,378 ed il km 3+645,36 la cui pendenza è stata portata dallo 0.18% al 0.3% per garantire il corretto deflusso delle acque di piattaforma; 2) il raggio del raccordo altimetrico presente in corrispondenza dell'imbocco della galleria naturale è stato modificato dal valore di 7500 m a 8100 m, consentendo così la sussistenza di una visuale libera almeno pari a quella minima per l'arresto alla velocità di progetto in quel punto; 3) la livelletta finale che precede l'innesto nella rotatoria di Campone del tratto in parola è stata portata dal 4,81% al 4,4,% consentendo comunque il sollevamento della quota d'imposta della rotatoria (di cui si dirà al punto successivo) e la conseguente diminuzione della pendenza della livelletta del successivo tratto dell'asta principale.

Vi sono poi altre modifiche plano-altimetriche di dettaglio atte a ottimizzare il tracciato rispetto ai criteri di sicurezza e funzionalità dettai dal DM 05/11/2001.

3.7 ROTATORIA DI CAMPONE E RAMO DI RACCORDO CON LA SEDE ATTUALE DELLA SS.38

I rami che confluiscono in rotatoria hanno, da progetto definitivo, discese del 10 % (quello del ramo C della rotatoria, proveniente dal tratto urbano della SS38) e del 6,9% (quello che si pone in continuità con la sede extraurbana della SS38). Tale configurazione presenta potenziali criticità nei riguardi ai veicoli pesanti in approccio alla rotatoria. Per ridurre tali criticità è stato quindi necessario spostare di 1 m la rotatoria e sollevare di circa

1 m la sua quota d'imposta che da 499,00 m è passata a 500,38 m, il ché, come detto, ha comportato la modifica della livelletta del tratto precedente dal 4,81 % al 4.4%. Ciò ha però consentito di abbattere di circa l'1% la pendenza sul tratto finale dell'asse principale che da 6,9% passa al 5,86%, rendendo più agevole l'ingresso in rotatoria dei mezzi pesanti provenienti in discesa dalla SS.38. Il raccordo verticale alla progressiva km 6+456,293 è stato ampliato, passando da 250 a 555 m onde migliorare il raccordo con la rotatoria.

È stato anche possibile creare un breve tratto di viabilità di servizio (non prevista nel PD, chiamata in progetto esecutivo "Collegamento proprietà privata") con la quale sono stati raggruppati alcuni accessi presenti in curva sul lato destro del ramo di raccordo con la vecchia sede della SS.38.

Per quanto concerne il ramo C della rotatoria (che costituisce il ramo di raccordo con il tratto urbano della SS.38), la pendenza del 10 % (come prevista nel PD) non è stata incrementata a fronte del sollevamento della rotatoria di Campone. Ciò è stato ottenuto spostando leggermente il centro della rotatoria e modificando il punto di attacco della variante sulla vecchia sede della SS.38.

In tale tratto stradale è stato necessario introdurre in progetto un nuovo incrocio a raso atto a ripristinare l'intersezione di recente realizzazione (successiva alla redazione del PD) tra la SS.38 e la viabilità che conduce al nuovo eliporto. Si tratta di un'intersezione a "T" con canalizzazioni il cui progetto è stato improntato nel pieno rispetto dei dettami del DM 19/04/2006. È stato peraltro necessario riprofilare anche altimetricamente l'intero ultimo tratto della strada che conduce all'eliporto per consentire l'innesto sul Ramo C. In particolare, la livelletta finale di tale tronco si presenta come un "tetto" con pendenza del 0,5% in corrispondenza dell'incrocio in modo da garantire la sussistenza di adeguate visuali libere.

La presenza della nuova intersezione e la modifica della livelletta della viabilità di ricucitura con l'eliporto hanno comportato la progettazione di un nuovo sistema di viabilità di servizio atte a dare accessibilità alle proprietà altrimenti intercluse.

Infine, lungo tutto il ramo C, sono state previste nuove recinzioni e razionalizzati gli accessi.

4 SEZIONE TIPOLOGICA

La sezione tipologica è quella tipica delle strade di categoria C1 secondo quanto prescritto dal DM. 05/11/2001: 2 corsie da 3.75 m e banchine di larghezza 1.50 m.

L'arginello laterale ha dimensioni di 2.15 m, così da assicurare il corretto funzionamento delle barriere di protezione laterale anche in presenza delle barriere antifoniche. All'interno dell'arginello trovano alloggio anche le canalette di smaltimento delle acque di piattaforma (che avverrà a ciclo chiuso come meglio dettagliato nella specifica relazione di progetto) e la polifora per il cablaggio dei sottoservizi.

Così come meglio spiegato nella relazione tecnica sulle barriere (cfr. elaborato T00PS00TRARE01), la conformazione dell'arginello prevede la realizzazione di uno strato di misto granulare compattato a tergo del cordolo in cls di contenimento dell'arginello per consentire il corretto funzionamento delle barriere di protezione.

In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2, inerbite con uno spessore di 30 cm di terreno vegetale.

Il rilevato stradale è incassato di 20 cm rispetto alla quota del piano campagna (previa asportazione dello strato di scotico) e, a sua volta, poggia su uno strato di terreno di bonifica dello spessore di 80 cm.

Tutto il materiale di riempimento dello strato di bonifica è inglobato in un cappotto di tessuto non tessuto (TNT).

Le sottostanti figure 1 e 2 riportano le sezioni tipologiche previste per i tratti in rilevato ed in trincea.

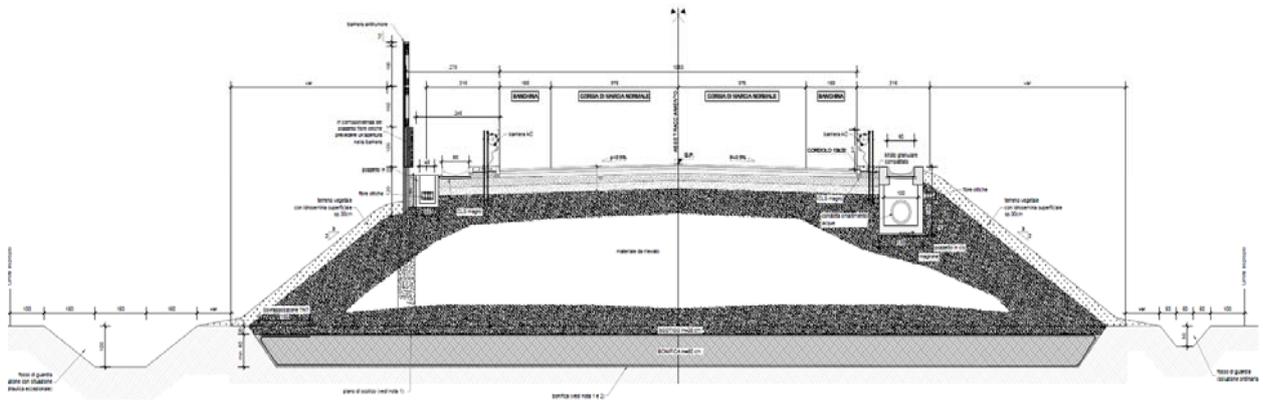


FIGURA 1 – SEZIONE TIPO IN RILEVATO

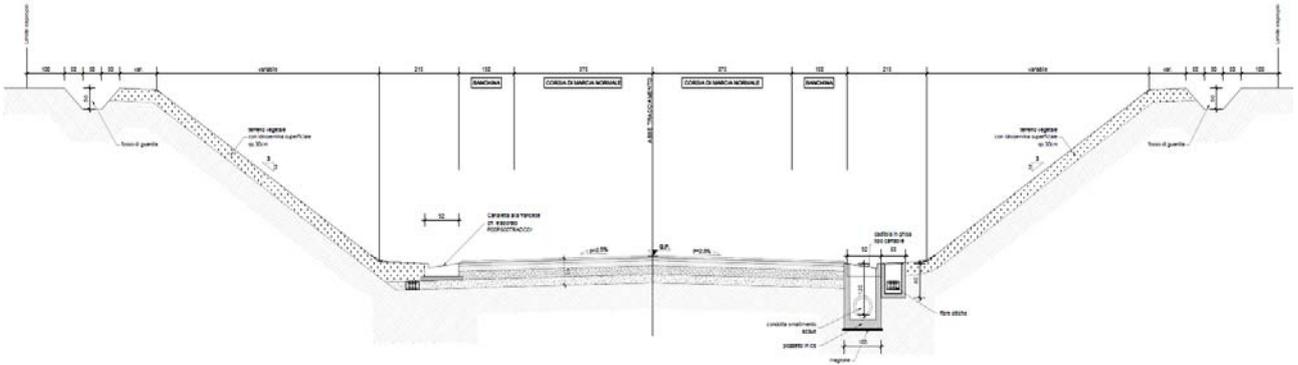


FIGURA 2 – SEZIONE TIPO IN TRINCEA

5 IL TRACCIATO DELL'ASTA PRINCIPALE

Il tracciato dell'asta principale ha una lunghezza complessiva di 6629.24 m.

Ha inizio in corrispondenza della rotatoria di Villa di Tirano, dove si stacca dalla SS.38 esistente spostandosi sull'altro versante della valle sottopassando la ferrovia e superando il fiume Adda, fino a giungere alla rotatoria di Stazzona (tratto rotatoria Villa di Tirano – rotatoria di Stazzona). Corre poi sul fondovalle in sinistra orografica fino alla rotatoria di Tirano (tratto rotatoria di Stazzona - rotatoria di Tirano), per poi prendere quota risalendo sul versante della valle e, attraverso una galleria artificiale ed una naturale, giungere alla rotatoria di Campone (tratto svincolo di Tirano - rotatoria di Campone), dove si ricongiunge alla SS38 esistente.

5.1 TRATTO ROTATORIA VILLA DI TIRANO – ROTATORIA DI STAZZONA

In questo tratto la strada di progetto si porta dal versante orografico destro della valle a quello sinistro, sottopassando la ferrovia e superando il fiume Adda e collegando le due rotatorie di Villa di Tirano e Stazzona. In questo punto per la definizione del tracciato planimetrico, il PD aveva tenuto conto della presenza di edifici a monte dell'attuale strada statale SS38, che ha imposto di tenere la rampa di accesso al sottopasso ferroviario il più possibile a ridosso della ferrovia stessa; si era altresì tenuto conto della necessità di posizione della rotatoria di Stazzona nell'area compresa tra il fiume Adda ed il cimitero di Stazzona, in asse con l'attuale ponte sull'Adda e via Adda.

La progettazione esecutiva non ha modificato detta impostazione progettuale. Tuttavia, sono stati apportati alcuni affinamenti progettuali atti ad ottimizzare la geometria del tracciato tenendo peraltro conto della recente edificazione di alcuni fabbricati commerciali nelle immediate vicinanze del sottopasso ferroviario.

Quindi sono stati adottati in successione una curva a destra $R = 120$ m con clotoidi con $A = 75.600$ e $A = 120.000$, e una curva a sinistra $R = 250$ m, con clotoidi con $A = 215.000$ e $A = 83.334$, intervallate da un breve rettilineo in corrispondenza del flesso di 21.76 m.

In questo tratto le verifiche plano-altimetriche sono state quindi effettuate con un diagramma della velocità vincolato da:

- 30 km/h all'inizio (rotatoria di Villa di Tirano) e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto a partire dall'uscita dalla rotatoria;
- 30 km/h alla fine (rotatoria di Stazzona) e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto a partire dall'uscita dalla rotatoria.

La velocità sale fino a circa 92 km/h tra le due curve.

L'andamento altimetrico è vincolato dal passaggio sotto il tracciato esistente della SS38, sotto la ferrovia e sopra il fiume Adda. Sono stati adottati in successione un raccordo convesso $R = 1000$

m, uno concavo di 2580 m in corrispondenza del sottopasso ferroviario, uno convesso $R = 5850$ m in corrispondenza del ponte sull'Adda di Stazzona ed uno concavo $R = 1500$ m in prossimità della rotonda di Stazzona, in funzione del diagramma di velocità adottato. Le livellette massime sia in discesa che in salita si assestano sul 5,9%.

5.2 TRATTO ROTATORIA DI STAZZONA - ROTATORIA DI TIRANO

In questo tratto la strada di progetto si colloca lungo l'Adda per un tratto lungo quasi 2 km con curve a grande raggio e rettilinei più o meno brevi, per poi spostarsi a ridosso del versante sulla sinistra orografica della valle. Le verifiche plano-altimetriche sono state effettuate con un diagramma della velocità vincolato da:

- Velocità di 30 km/h all'inizio (rotonda di Stazzona) per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto a partire dall'uscita dalla rotonda;
- Velocità di 30 km/h alla fine del tracciato (rotonda di Tirano) per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotonda.

L'andamento planimetrico presenta un rettilineo di 463.31 m, una curva a destra con $R = 1100$ m e clotoidi aventi $A = 366.67$, un rettilineo di 152.51 m, ancora una curva a destra con $R = 1800$ m e clotoidi aventi $A = 600.000$, ed infine un rettilineo di 264.03 m che porta alla zona dello svincolo di Tirano. Questi valori sono verificati per la velocità di progetto di 100 km/h.

L'andamento altimetrico a partire dalla rotonda si regolarizza in leggera salita con una pendenza dell'ordine del 0.5% fino al sovra-attraversamento della via San Bernardo (progr 2+362 circa) con un flesso verticale costituito in successione da un raccordo concavo $R = 10000$ m ed uno convesso $R = 8000$ m, dopo il quale il tracciato si riassetta praticamente in piano con una livelletta di pendenza 0.3% per circa 436 m per poi proseguire con un raccordo concavo di raggio $R = 20000$ e una livelletta di pendenza 0.7% per circa 400 m.

5.3 TRATTO ROTATORIA DI TIRANO - ROTATORIA DI CAMPONE

In questo tratto la strada di progetto risale il versante orografico destro della valle, poi entra in due gallerie intervallate da un breve tratto all'aperto, per uscire nuovamente in superficie in prossimità della rotonda di Campone.

In questo tratto le verifiche plano-altimetriche sono state effettuate con un diagramma della velocità vincolato da:

- Velocità di 30 km/h all'inizio (rotonda di Tirano) e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto a partire dall'uscita dalla rotonda;
- Velocità di 30 km/h alla fine del tracciato (rotonda di Campone) e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotonda.

L'andamento planimetrico dell'asse principale presenta i seguenti elementi di tracciato in successione:

- un rettifilo di 251.37 m
- una curva a sinistra $R= 580$ m con clotoidi con $A=195$
- un breve rettifilo di lunghezza 33,79 m
- una curva a destra $R =1200$ m con $A=400.000$
- un rettifilo di 251.37
- una curva a destra $R=700$ m con clotoidi con $A= 233.33$
- una curva a sinistra $R =900$ m con $A= 300$ (flesso)
- un rettifilo di lunghezza 151,42
- una curva a destra $R =600$ m con $A=210$ e $A=244.45$
- un rettifilo di lunghezza 28,36
- una curva in sinistra con $R=900$ m e $A=489$ e $A=326,05$ (continuità)
- una curva ancora a sinistra $R =340$ m con $A = 113.33$

Tutte le curve sono verificate per i 100 km/h di velocità massima di progetto.

Dopo la rotonda di Campone ci si riporta sulla SS38 esistente con una curva di raggio 120 m e $A=75.60$.

L'andamento altimetrico vede il tracciato salire per prendere quota dopo la rotonda di Tirano verso l'altipiano dove termina la variante. Sono state adottate livellette con pendenza massima del 5.9% all'esterno, e, dopo un raccordo verticale convesso $R =10000$ m, del 4.9% in galleria artificiale. Un altro raccordo convesso $R =8100$ m porta nella galleria naturale che è in leggera discesa con pendenza del 0.6 % circa. All'uscita della galleria naturale un raccordo concavo di $R = 2800$ m permette di sottopassare la strada panoramica per poi risalire alla rotonda di Campone. Dopo la rotonda di Campone ci si riporta sulla SS38 esistente con una pendenza massima del 5.9 %.

6 VERIFICHE SECONDO IL DM 05/11/2001

Di seguito vengono riportate le verifiche secondo il DM 05/11/2001, riferite all'asse principale dalla progressiva 0+000.00 alla progressiva 6+629.24.

Poiché la presenza della rotatoria di Stazzona e quella di Tirano costituiscono due discontinuità dell'asse principale, le verifiche sono riportate separatamente sui quattro tratti:

- **Tratto rotatoria Villa di Tirano – Rotatoria Stazzona (prog. 0.000 – prog. 905.660)**
- **Tratto Rotatoria Stazzona – Rotatoria Tirano (prog. 905.660 – prog. 3225.355)**
- **Tratto Rotatoria Tirano – Rotatoria Campone (prog. 3225.355 – prog. 6416.732)**
- **Tratto Rotatoria Campone – fine tracciato (prog. 6416.73 – prog. 6629.237)**

Si osservi che le verifiche di tracciato perdono di significato in corrispondenza delle rotatorie (nei 15 m prima e dopo) dove la velocità di progetto è assunta pari a 30 km/h. Parimenti non hanno significato le verifiche sul diagramma di velocità per gli elementi curvilinei che entrano in rotatoria essendo in tali tratti di strada la guida condizionata dalla presenza dell'area d'incrocio.

6.1 VERIFICHE PLANIMETRICHE

Le verifiche sono state eseguite con riferimento a:

- **Tipo Elemento:** tipo di tratto di strada: rettilineo, circonferenza (cioè curva circolare secondo la definizione al punto 5.2.2 del DM 05/11/2001) o clotoide (cioè curva a raggio variabile secondo la definizione al punto 5.2.2 del DM 05/11/2001);
- **Prog In:** progressiva iniziale dell'elemento;
- **Prog Fin:** progressiva finale dell'elemento;
- **Raggio:** raggio della circonferenza, specificato solo per l'elemento circonferenza: devono essere verificati il raggio minimo di 118 m per una strada tipo C1 corrispondente alla velocità minima di progetto di 60 km/h secondo il punto 5.2.4 del DM 05/11/2001 e il Rapporto tra L Rettifilo e Raggio per la verifica richiesta al punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001;
- **Vel. Massima:** velocità da diagramma delle velocità (punto 5.4 del DM 05/11/2001);
- **Vel. Teorica:** velocità massima permessa dall'elemento (specificato solo per l'elemento circonferenza) (punto 5.2.4 del DM 05/11/2001);
- **Lungh.:** lunghezza dell'elemento; per l'elemento rettilineo è necessario sia Lungh. ≤ L. Max Rett. e deve essere Lungh ≥ L. Min Rett. per le verifiche richieste al punto 5.2.2 – rettilinei del DM 05/11/2001;
- **A:** parametro di scala della clotoide, specificato solo per l'elemento clotoide: deve essere A ≥ Max (A ottico, A contr. Rid., A contr. Compl., A sovr. long.) per le verifiche richieste al punto 5.2.5 del DM 05/11/2001;

- **qi**: pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **qf**: pendenza trasversale nel punto finale della clotoide, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **B**: distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **Di**: sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano Bi dall'asse di rotazione, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **t. (sec)**: tempo di percorrenza dell'elemento con velocità pari alla velocità massima, specificato solo per l'elemento circonferenza: deve essere **t. (sec) ≥ t.perc.** per la verifica richiesta al punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001;
- **t. perc.**: tempo di percorrenza minimo (specificato solo per l'elemento circonferenza) (punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001);
- **L. Max Rett.**: opportuna lunghezza massima del rettifilo (specificato solo per l'elemento rettifilo) (punto 5.2.2 – rettifili del DM 05/11/2001);
- **L. Min Rett.**: lunghezza minima del rettifilo (specificato solo per l'elemento rettifilo) (punto 5.2.2 – rettifili del DM 05/11/2001);
- **Rapporto L Rett/Raggio**: elementi della relazione fra un rettifilo di lunghezza Lr ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettifilo stesso R (punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001);
- **A ottico**: valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 3 (Ottico) (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **A contr. Rid.**: valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 1 (Limitazione del contraccollo) nella formulazione semplificata (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **A contr. Compl.**: valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 1 (Limitazione del contraccollo) nella formulazione completa (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **A sovr. long.**: valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 2 (Sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata) (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001).
- **Lunghezza Rettifilo** interno ad un flesso deve essere minore della lunghezza L data dalla seguente formula (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001):

$$L = \frac{A_1 + A_2}{12,5}$$

- **Clotoide di Flesso**: i parametri di clotoide devono rispettare la seguente relazione (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001):

$$\frac{2}{3} \leq \frac{A_1}{A_2} \leq \frac{3}{2}$$

dove

A_1 è il parametro di clotoide della curva precedente

A_2 è il parametro di clotoide della curva precedente

- **Clotoide di continuità:** i parametri di clotoide devono rispettare la seguente relazione (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001):

$$\frac{2}{3} \leq \frac{A_1}{A_2} \leq \frac{3}{2}$$

dove

A_1 è il parametro di clotoide della curva precedente

A_2 è il parametro di clotoide della curva precedente

Esse sono riportate in allegato A alla presente relazione, divise secondo i quattro tratti sopra enunciati.

Come si può notare hanno avuto tutte esito positivo.

L'unico elemento che risulterebbe non verificato riguarda il parametro delle clotoidi in ingresso e/o in uscita dalle rotatorie che non sempre verifica il rapporto 3/2 e 2/3 con quello della clotoide che precede. Si tratta tuttavia di una non conformità fittizia in quanto i rami di clotoide in questione giacciono sempre all'interno dell'area di intersezione nell'ambito della quale i dettami del DM. 05/11/2001 non sono applicabili.

6.2 VERIFICHE ALTIMETRICHE

Le verifiche altimetriche dell'asse principale in riferimento al DM 05/11/2001 sono riportate in allegato B, divise secondo i quattro tratti sopra enunciati.

Esse sono state eseguite con riferimento a:

- **Tipo Racc.:** tipo di raccordo verticale: convesso (dosso) o concavo (sacca) secondo la definizione al punto 5.3.3 del DM 05/11/2001;
- **P. In:** pendenza della livelletta precedente;
- **P. Fin:** pendenza della livelletta successiva;
- **P media:** pendenza media fra le due livellette;
- **Raggio:** raggio del cerchio osculatore nel vertice della parabola che definisce il raccordo verticale: deve essere verificato $Raggio \geq \text{Max}(R \text{ ottico}, R \text{ din})$ per le verifiche richieste al punto 5.3.2 e 5.3.3 del DM 05/11/2001;
- **Prog In:** progressiva iniziale del raccordo;
- **Prog Fin:** progressiva finale del raccordo;
- **V max:** velocità da diagramma delle velocità (punto 5.4 del DM 05/11/2001);
- **Delta P:** variazione di pendenza fra le due livellette;
- **Dist Arr:** distanza di visibilità per l'arresto (punto 5.3.3 del DM 05/11/2001);

- **R ottico:** raggio minimo in funzione della visuale libera per l'arresto (punto 5.3.3 del DM 05/11/2001);
- **R din:** raggio minimo in funzione dell'accelerazione verticale massima per il confort (punto 5.3.2 del DM 05/11/2001);

Le verifiche risultano tutte soddisfatte.

6.3 PERDITA DI TRACCIATO

Le verifiche della perdita di tracciato dell'asse principale, in riferimento al DM 05/11/2001, risultano tutte soddisfatte.

6.4 DIAGRAMMI DI VELOCITÀ E RELATIVE VERIFICHE

L'intervallo delle velocità di progetto per le strade extraurbane secondarie di categoria C1 (ex DM 05/11/2001) è di 60-100 km/h.

Il diagramma di velocità e le connesse verifiche è riportato negli elaborati da P00PS00TRADG01 a P00PS00TRADG16. Esso è stato costruito con riguardo ai criteri enunciati dal cap. 5.4 delle ridette norme allegato al DM 05/11/2001.

Per gran parte del percorso la velocità massima di progetto di 100 km/h. La velocità di progetto è minore di tale velocità solo laddove imposto dal raggio di curvatura dei raccordi planimetrici nonché in prossimità delle rotatorie dove, come più volte detto, è stata imposta una velocità di progetto di 30 km/h.

A tal proposito, si ribadisce che per gli elementi che entrano in rotatoria, le verifiche sul diagramma di velocità perdono di significatività essendo in tali tratti di strada la guida condizionata dalla presenza dell'area d'incrocio.

Per tale ragione i diagrammi di velocità nei tratti a cavallo delle rotatorie riportano una campitura zebra verde, ad indicare la limitata significatività delle verifiche.

Il diagramma di velocità, per il tratto Rotatoria Villa di Tirano – Rotatoria, prevede quindi le seguenti riduzioni rispetto alla velocità massima di progetto di 100 km/h:

- 30 km/h in corrispondenza della rotatoria di Villa di Tirano e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotatoria.
- 30 km/h in corrispondenza della rotatoria di Stazzona e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotatoria.

Nel tratto tra la rotatoria di Stazzona e quella di Tirano le limitazioni rispetto alla velocità massima di progetto sono limitate a:

- 30 km/h in corrispondenza della rotatoria di Stazzona e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotatoria.

- 30 km/h in corrispondenza della rotatoria di Tirano e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotatoria.

Infine, per il tratto tra la rotatoria di Tirano e la rotatoria Campone le limitazioni alla velocità massima di progetto sono le seguenti:

- 30 km/h in corrispondenza della rotatoria di Tirano e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotatoria.
- 30 km/h in corrispondenza della rotatoria di Campone e per un tratto di 15 m lungo l'asse di progetto fino all'ingresso in rotatoria.

Come è possibile osservare negli elaborati grafici di progetto sopra citati, tutte le verifiche sul diagramma di velocità sono risultate positive.

6.4.1 DIAGRAMMI DI VISUALE LIBERA.

I diagrammi di visuale libera sono stati prodotti sia nel senso di marcia delle progressive crescenti (analisi diretta), sia nel senso di marcia delle progressive decrescenti (analisi inversa) (punto 5.1.1 del DM 05/11/2001).

La verifica delle visuali libere è stata condotta secondo la normativa, con conducente al centro della corsia da lui impegnata, con l'altezza del suo occhio a m. 1,10 dal piano viabile e l'ostacolo al centro della corsia da lui impegnata e collocato ad un'altezza m. 0,10 dal piano viabile.

Si evidenzia che le barriere di sicurezza ai fini delle verifiche di visibilità sono state considerate come un limite, al pari dei profili redirettivi nei sottopassi ed in galleria. Nelle sezioni in sterro il limite di visibilità è stato posto alla base della scarpata ovvero in corrispondenza del piede del paramento murario.

Per i diagrammi di visuale libera confrontati con la distanza di visibilità per l'arresto e per il sorpasso si rimanda agli elaborati da P00PS00TRADG01 a P00PS00TRADG08 "Diagramma delle visibilità planimetriche e della velocità" e da P00PS00TRADG09 P00PS00TRADG16 "Diagramma delle visibilità altimetriche e della velocità" che recano i diagrammi di analisi rispettivamente nei due sensi di marcia. Le verifiche, per quanto riguarda l'arresto, risultano soddisfatte. A tal proposito, nei grafici sono anche riportate le indicazioni relative agli allargamenti che è stato necessario operare per garantire la sussistenza di idonee distanze di visibilità per l'arresto.

Gli elaborati in parola mostrano anche le verifiche riguardanti la sussistenza delle visuali libere per il sorpasso. Si osserva che, come nel progetto definitivo, esse risultano verificate per limitati tratti di strada.

6.5 ALLARGAMENTI DELLA PIATTAFORMA STRADALE

6.5.1 ALLARGAMENTI DELLE CORSIE IN CURVA

Lungo il tracciato sono presenti tratti dove è stato necessario allargare la carreggiata a causa dei ridotti raggi di curvatura, come richiesto dal DM 05/11/2001 al cap. 5.2.7.

Si osservi che, conformemente alle previsioni del PD, gli allargamenti in curva sono stati mantenuti costanti per l'intero sviluppo delle curve circolari.

I tratti in cui sono previsti allargamenti delle corsie in curva sono riportati nelle tabelle che seguono.

Prog [m]	All 1 Sx E [m]	All 1 Sx I [m]	All 0 Sx E [m]	All 0 Sx I [m]	All 0 Dx I [m]	All 0 Dx E [m]	All 1 Dx I [m]	All 1 Dx E [m]
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65.128	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
231.953	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
366.953	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
373.710	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
573.610	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
860.383	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
903.159	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1351.468	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1488.693	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1589.604	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1726.829	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1864.342	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2079.342	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2138.178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2353.178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2602.213	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2750.546	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2823.918	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2972.251	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2987.551	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3069.886	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3127.996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3210.331	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3241.673	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3322.234	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3377.437	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3457.998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3476.792	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3625.125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3682.190	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3830.523	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4066.892	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4159.668	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4218.085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4295.861	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4310.861	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4410.862	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4467.229	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4582.229	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4718.648	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Prog [m]	All 1 Sx E [m]	All 1 Sx I [m]	All 0 Sx E [m]	All 0 Sx I [m]	All 0 Dx I [m]	All 0 Dx E [m]	All 1 Dx I [m]	All 1 Dx E [m]
4807.148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4913.359	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5027.952	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5041.316	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5322.006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6011.139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6205.697	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6361.456	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6414.234	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6419.579	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6482.207	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
6524.495	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
6587.123	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6629.237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

6.5.2 ALLARGAMENTI DELLE BANCHINE

Come anticipato, per garantire la sussistenza di adeguate distanze visibilità per l'arresto in riferimento al DM 05/11/2001, sono stati operati degli allargamenti delle banchine in curva. Le tabelle che seguono individuano tali allargamenti per ciascun tratto stradale in progetto.

Tratto rotatoria di Villa di Tirano – Rotatoria di Stazzona (prog. Km 0+000.00 – prog. Km 0+905.66)

All. Banc. Sx	All. Banc. Dx	Prog.In 1	Prog.Fin 1	Prog.In 2	Prog.Fin 2
	1.50	2.500	65.128	231.953	366.953
2.70/1.20		373.710	573.610	800.000	860.383

Essendo:

- **All. Banc. Sx.:** allargamento della carreggiata per visibilità in sinistra;
- **All. Banc. Dx.:** allargamento della carreggiata per visibilità in destra;
- **Prog. In 1:** progressiva inizio tratto in allargamento crescente;
- **Prog. Fin 1:** progressiva fine tratto in allargamento crescente;
- **Prog. In 2:** progressiva inizio tratto in allargamento decrescente;
- **Prog. Fin 2:** progressiva fine tratto in allargamento decrescente

Per il tratto compreso tra la prog. Km 0+573.610 (Prog.Fin1) e la prog. Km 0+800.000 (Prog.In2), l'allargamento della banchina è stato ottimizzato tenendo conto che esso si estende anche sul ponte sull'Adda.

A tale scopo si è innanzitutto determinato il punto lungo l'opera d'arte a cui corrisponde l'allargamento massimo, risultato essere di poco inferiore a 1,20 m. Quindi, ricalcando le previsioni del progetto definitivo, si è applicato un allargamento costante (pari a 1.20 m) per tutta la lunghezza del ponte stesso.

In definitiva l'allargamento in parola si riduce da 2.70 m (progr. Km 0+573.610) a 1.20 m in prossimità della spalla del ponte (progr. Km 0+609.510), si mantiene costante per una lunghezza di poco superiore a quella dell'opera d'arte (progr. Km 0+800.00) per poi decrescere.

Tratto Rotatoria di Tirano – Rotatoria di Campone (prog. Km 3+225.35 – prog. Km 6+416.73)

All. Banch. Sx	All. Banch. Dx	Prog.In 1	Prog.Fin 1	Prog.In 2	Prog.Fin 2
0.20		3476.792	3625.125	3682.190	3830.523
2.35		4066.892	4159.668	4218.085	4310.861
	1.30	4718.648	4807.148	4913.359	5027.952
0.33		5285.355	5337.500	5892.500	5892.500

Anche per il tratto compreso tra la prog. Km 5+285.355 (Prog.In1) e la prog. Km 5+892.500 (Prog.Fin2), l'allargamento della banchina è stato perfezionato per tenere conto che esso si colloca all'interno della galleria naturale "Il Dosso".

Tale allargamento cresce da 0.00 m (progr. Km 5+285.355) a 0.03 m (progr. Km 5+292.500) in corrispondenza del primo estremo della piazzola di sosta, assume un valore pari 0.33 m in corrispondenza dell'altro estremo della predetta piazzola (progr. Km 5+337.500) e si mantiene costante fino al raggiungimento del primo estremo della successiva piazzola (progr. Km 5+892.500) dove si interrompe repentinamente proprio per la presenza dell'ulteriore piazzola.

6.6 VERIFICA "CORSIE SUPPLEMENTARI PER VEICOLI LENTI"

In uscita dalla rotatoria di Tirano (verso Campone), il tracciato stradale, come peraltro già previsto nel definitivo, è caratterizzato dalla presenza di una successione di livellette con pendenza 5.9% (circa 540 m) e 4.9% (circa 1000 m); la concomitante presenza della rotatoria (in uscita dalla quale la velocità di progetto è fissata in 30 km/h) e delle due livellette in successione renderebbe necessario l'inserimento in tale tratto di una corsia supplementare per veicoli lenti.

Infatti, utilizzando le stesse curve di prestazione usate nel PD relative ad un autocarro pesante con $W/N=0,83$ (pari a 11 CV/t – cfr. manuale HCM, Figura 3), risulta che sulla prima livelletta i veicoli pesanti raggiungono una velocità di circa 37 km/h, mentre sulla seconda essi raggiungono la velocità di 42 km/h. In entrambi i casi, infatti, la velocità risulterebbe inferiore al 50% della velocità dei veicoli leggeri pari a 100 km/h.

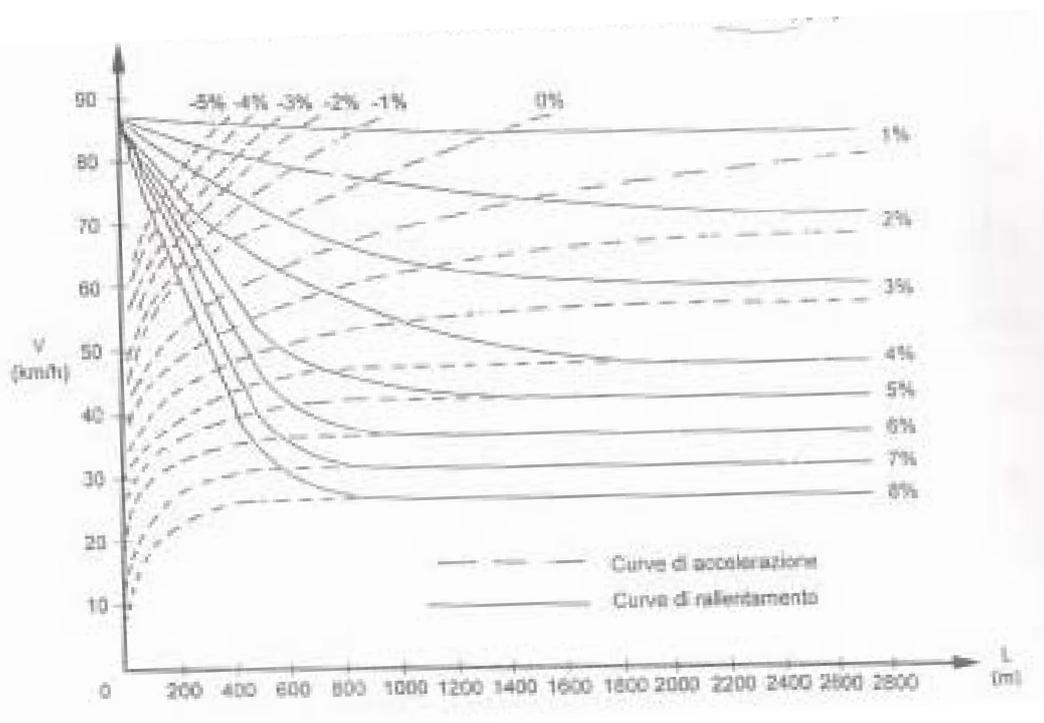


FIGURA 3 - VARIAZIONE DELLA VELOCITÀ IN FUNZIONE DELLA PENDENZA E DELLA LUNGHEZZA DELLA LIVELLETTA PER AUTOCARRO PESANTE ($W/N=0,83$ PARI A 11 CV/T)

Tuttavia, l’inserimento di tale corsia avrebbe significato:

- l’ampliamento della galleria artificiale “Il Dosso” generando un insostenibile aggravio sia finanziario che procedurale per la pubblica amministrazione;
- la realizzazione del tronco per manovra di rientro (cfr. fig. 4.2.b delle Norme allegate al DM 05/11/2001) all’interno della galleria Il Dosso 2 ovvero, comunque, ad una distanza inferiore a 10 volte la velocità di progetto nel punto considerato (pari a 278 m nel caso di specie); in entrambi i casi si contravviene a quanto richiesto dal D.Lgs. n. 264/2006 “Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea” (cfr. punto 2.1.3 dell’allegato n. 2 “Misure di sicurezza”) il quale, ancorché non cogente per la infrastruttura in parola, costituisce comunque un riferimento per la sicurezza dell’esercizio della galleria.

Tali evidenze, unitamente alla circostanza che nei tronchi che precedono e seguono, la variante la SS.38 è caratterizzata dalla presenza del limite di velocità a 70 km/h, hanno suggerito la inopportunità di modificare l’impostazione progettuale del PD. Le dimensioni della piattaforma stradale nel tratto in parola, quindi, non sono state alterate.

7 BARRIERE DI SICUREZZA

In relazione a quanto prescritto dal DM 21/06/2004 in materia di installazione di barriere di sicurezza stradali (cfr. cap. 2, punto 18), la strada in progetto ricade nella tipologia di traffico III (TGM bidirezionale > di 1000 veicoli/giorno e % di veicoli pesanti > 15%).

Trattandosi di strada di categoria C1, il livello di contenimento minimo richiesto dalla Norma per le barriere di sicurezza è H2.

Per quanto sopra, le barriere di protezione correnti saranno di classe H2. In particolare, a protezione del bordo dei rilevati verranno installate le barriere H2 con dispositivo salva motociclisti (DSM) di concezione ANAS.

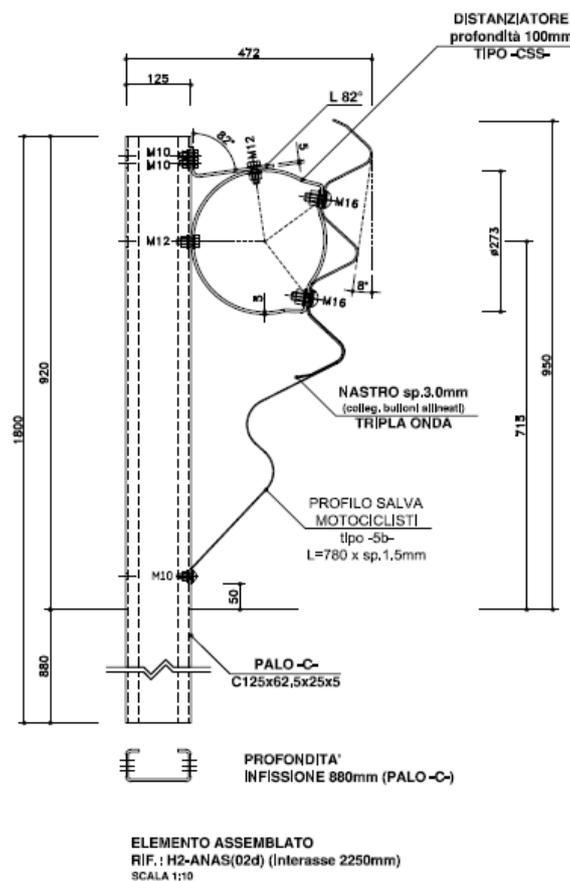


Figura 4 - Sezione barriera ANAS H2 BLSM

Tra il km 2+169 ed il 2+230, tra il km 2+320 ed il 2+410 e tra il km 2+595 ed il 2+740, dove la strada lambisce alcuni fabbricati preesistenti, saranno installate barriere di classe H3 BL (sempre con DSM) onde diminuire il rischio connesso alla fuoriuscita dei veicoli.

Nei tratti in cui sono presenti opere d'arte superficiali di piccola luce ($L < 10$ m) saranno installate barriere per bordo opera di classe H2.

In corrispondenza del viadotto di attraversamento del fiume Adda, conformemente alle previsioni del progetto definitivo, saranno invece installate barriere bordo ponte di classe H4 con sistema salva motociclisti.

In definitiva le barriere metalliche installate lungo il tracciato saranno:

- ✓ Barriera bordo rilevato tipo Anas classe H2 con DSM
- ✓ Barriera bordo rilevato tipo Anas classe H3 con DSM
- ✓ Barriera bordo opera tipo Anas classe H2 con DSM
- ✓ Barriera bordo opera tipo Anas classe H4 con DSM

Nelle gallerie e nei sottopassi, saranno installati dispositivi sagomati redirettivi (profili redirettivi).

A protezione dei punti singolari saranno installati attenuatori d'urto del tipo SMA t4.

Maggiori dettagli sui sistemi di ritenuta previsti in progetto sono negli elaborati grafici T00PS00TRAPL01-PL08 e T00PS00TRADC01-DC11, oltre che nell'elaborato T00PS00TRARE01.

8 PAVIMENTAZIONI

Lungo tutta l'asta principale, le rotatorie e lungo i relativi rami di approccio è prevista una pavimentazione semirigida di 63 cm così composta:

Strato di usura in conglomerato bituminoso	5 cm
Strato di collegamento in conglomerato bituminoso	6 cm
Strato di base in conglomerato bituminoso	12 cm
Strato di sottobase in misto cementato	20 cm
Strato di fondazione in misto granulare	20 cm

Essa risulta idonea a sopportare gli oltre 9 milioni di passaggi di veicoli pesanti previsti sulla sovrastruttura nel corso della sua vita utile (cfr. elaborato P00PS00TRARE03 – Relazione delle pavimentazioni).

Solo sul viadotto di scavalco del fiume Adda e nella galleria naturale il Dosso2 è prevista la realizzazione di un diverso pacchetto.

Nel primo caso la pavimentazione sarà costituita dal solo strato superficiale (binder più usura drenante) posata sulla soletta dell'impalcato, opportunamente impermeabilizzata.

Nel secondo caso è prevista la realizzazione di una soletta in calcestruzzo di 30 cm su cui poggiano uno strato di binder di 6 cm ed uno strato di usura in conglomerato bituminoso a masse chiuse di 5 cm.

Per problemi di gelività, per i soli tratti all'aperto sarà utilizzata usura chiusa tipo A con impiego di argilla espansa. Nei tratti in galleria artificiale e naturale sarà prevista usura tradizionale compresi i tratti di imbocco.

9 ALLEGATO A

9.1 TRATTO ROTATORIA VILLA DI TIRANO – ROTATORIA DI STAZZONA

AP-ROTATORIA VILLA DI TIRANO - ROTATORIA STAZZONA			
Dati generali sul tracciato AP-ROTATORIA VILLA DI TIRANO - ROTATORIA STAZZONA			
Progressiva Iniziale (m):	0.0000	Lunghezza (m):	905.6594
Progressiva Finale (m):	905.6594		
Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria			
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 60 <= Vp <= 100			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 10.0000			
Coordinate P.to Iniziale X:	1586550.9447	Coordinate P.to Finale X:	1586550.8705
Y:	5115485.5214	Y:	5115495.5211
Lunghezza :	10.0000	Azimut :	100g
Vp (Km/h) =	30.0		
L >= Lmin =	30.0000 No		
L <= Lmax =	660.0000 OK	Rsucc =	120.0000 Rsucc > Rmin = 10.0000 OK
Curva 2 Destra ProgI 10.0000 - ProgF 359.4531			
Coordinate vertice X:	1586548.8636	Coordinate I punto Tg X:	1586550.8705
		Coordinate I punto Tg Y:	5115495.5211
Coordinate vertice Y:	5115765.8858	Coordinate II punto Tg X:	1586793.5313
		Coordinate II punto Tg Y:	5115585.4482
Tangente Prim. 1:	239.8086	TT1 Tangente 1:	270.3721
Tangente Prim. 2:	239.8086	TT2 Tangente 2:	304.0066
Alfa Ang. al Vert.:	59g	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 10.0000 - ProgF 57.6280			
Coordinate vertice X:	1586550.6343	Coordinate I punto Tg X:	1586550.8705
		Coordinate I punto Tg Y:	5115495.5211
Coordinate vertice Y:	5115527.3380	Coordinate II punto Tg X:	1586553.6600
		Coordinate II punto Tg Y:	5115542.9839
Raggio :	120.0000	Angolo :	13g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	31.8177
Parametro A :	75.6000	Tangente corta :	15.9358
Scostamento :	0.7865	Sviluppo :	47.6280
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) =	35.2		
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 17.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 47.200 OK		
A >= R/3	= 40.000 OK	A/Au =	0.630 A/Au >= 2/3 = 0.670 No
A <= R	= 120.000 OK	A/Au =	0.630 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

AP-ROTATORIA VILLA DI TIRANO - ROTATORIA STAZZONA

Arco ProgI 57.6280 - ProgF 239.4531			
Coordinate vertice X:	1586575.2116	Coordinate I punto Tg X:	1586553.6600
Coordinate vertice Y:	5115654.4275	Coordinate I punto Tg Y:	5115542.9839
Coordinate centro curva X:	1586671.4772	Coordinate II punto Tg X:	1586687.6804
Coordinate centro curva Y:	5115520.1998	Coordinate II punto Tg Y:	5115639.1008
Raggio :	120.0000	Angolo al vertice :	96g
Tangente :	113.5083	Sviluppo :	181.8251
Saetta :	32.8219	Corda :	164.9240
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 60.4			
R >= Rmin =	118.110 OK		
Sv >= Smin =	41.940 OK		
Pt >= Ptmin =	7.000 OK		

Clotoide in uscita ProgI 239.4531 - ProgF 359.4531			
Coordinate vertice X:	1586728.2826	Coordinate I punto Tg X:	1586687.6804
Coordinate vertice Y:	5115633.5678	Coordinate I punto Tg Y:	5115639.1008
		Coordinate II punto Tg X:	1586793.5313
		Coordinate II punto Tg Y:	5115585.4482
Raggio :	120.0000	Angolo :	32g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	81.0733
Parametro A :	120.0000	Tangente corta :	40.9776
Scostamento :	4.9556	Sviluppo :	120.0000
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 76.8			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 114.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 69.700 OK		
A >= R/3	= 40.000 OK	Ae/A = 0.630	Ae/A >= 2/3 = 0.670 No
A <= R	= 120.000 OK	Ae/A = 0.630	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 359.4531 - ProgF 381.2101			
Coordinate P.to Iniziale X:	1586793.5313	Coordinate P.to Finale X:	1586811.0415
Coordinate P.to Iniziale Y:	5115585.4482	Coordinate P.to Finale Y:	5115572.5347
Lunghezza :	21.7570	Azimut :	360g
Vp (Km/h) = 79.7			
L <= Lmax =	1754.0500 OK	Rprec = 120.0000	Rprec > Rmin = 21.7600 OK
		Rsucc = 250.0000	Rsucc > Rmin = 21.7600 OK

AP-ROTATORIA VILLA DI TIRANO - ROTATORIA STAZZONA

Curva 4 Sinistra		ProgI 381.2101 - ProgF 895.6585			
Coordinate vertice	X:	1587099.4984	Coordinate I punto Tg	X:	1586811.0415
			Coordinate I punto Tg	Y:	5115572.5347
Coordinate vertice	Y:	5115359.8034	Coordinate II punto Tg	X:	1587254.4645
			Coordinate II punto Tg	Y:	5115599.5651
Tangente Prim. 1:		265.9070	TT1 Tangente 1:		358.4160
Tangente Prim. 2:		265.9070	TT2 Tangente 2:		285.4823
Alfa Ang. al Vert.:		96g	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata		ProgI 381.2101 - ProgF 566.1101			
Coordinate vertice	X:	1586910.9679	Coordinate I punto Tg	X:	1586811.0415
			Coordinate I punto Tg	Y:	5115572.5347
Coordinate vertice	Y:	5115498.8410	Coordinate II punto Tg	X:	1586971.2250
			Coordinate II punto Tg	Y:	5115482.4468
Raggio	:	250.0000	Angolo	:	24g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	124.1614
Parametro A	:	215.0000	Tangente corta	:	62.4475
Scostamento	:	5.6703	Sviluppo	:	184.9000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	7.0
Vp (Km/h) = 91.6					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 157.600 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 109.900 OK					
A >= R/3 = 83.300 OK					
A <= R = 250.000 OK					
			A/Au = 2.580	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
			A/Au = 2.580	A/Au <= 3/2 = 1.500 No	

Arco		ProgI 566.1101 - ProgF 867.8830			
Coordinate vertice	X:	1587137.5189	Coordinate I punto Tg	X:	1586971.2250
Coordinate vertice	Y:	5115437.2032	Coordinate I punto Tg	Y:	5115482.4468
Coordinate centro curva	X:	1587036.8568	Coordinate II punto Tg	X:	1587238.9602
Coordinate centro curva	Y:	5115723.6780	Coordinate II punto Tg	Y:	5115576.5241
Raggio	:	250.0000	Angolo al vertice	:	77g
Tangente	:	172.3387	Sviluppo	:	301.7729
Saetta	:	44.1679	Corda	:	283.7827
Pt (%)	:	7.0			
Vp (Km/h) = 79.8					
R >= Rmin = 118.110 OK					
Sv >= Smin = 55.390 OK					
Pt >= Ptmin = 7.000 OK					

AP-ROTATORIA VILLA DI TIRANO - ROTATORIA STAZZONA

Clotoide in uscita ProgI 867.8830 - ProgF 895.6585

Coordinate vertice	X:	1587244.4115	Coordinate I punto Tg	X:	1587238.9602
			Coordinate I punto Tg	Y:	5115576.5241
Coordinate vertice	Y:	5115584.0111	Coordinate II punto Tg	X:	1587254.4645
			Coordinate II punto Tg	Y:	5115599.5651
Raggio	:	250.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	18.5200
Parametro A	:	83.3300	Tangente corta	:	9.2612
Scostamento	:	0.1286	Sviluppo	:	27.7756
Pti (%)	:	7.0	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) =	30.5				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	0.000	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	63.500	OK		
A >= R/3	=	83.300	OK	Ae/A = 2.580	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	250.000	OK	Ae/A = 2.580	Ae/A <= 3/2 = 1.500 No

Rettifilo 5 ProgI 895.6585 - ProgF 905.6594

Coordinate P.to Iniziale	X:	1587254.4645	Coordinate P.to Finale	X:	1587259.8932
	Y:	5115599.5651		Y:	5115607.9643
Lunghezza	:	10.0009	Azimut	:	63g
Vp (Km/h) =	30.0				
L >= Lmin	=	30.0000	No	Rprec = 250.0000	Rprec > Rmin = 10.0000 OK
L <= Lmax	=	660.0000	OK		

9.2 TRATTO ROTATORIA DI STAZZONA - ROTATORIA DI TIRANO

AP- ROTATORIA STAZZONA - ROTATORIA TIRANO			
Dati generali sul tracciato AP- ROTATORIA STAZZONA - TIRANO			
Progressiva Iniziale (m):	905.6594	Lunghezza (m) :	2319.6953
Progressiva Finale (m):	3225.3547		
Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria			
Intervallo di Velocit� di progetto (Km/h): 60 <= Vp <= 100			
Rettifilo 1 ProgI 905.6594 - ProgF 1358.9683			
Coordinate P.to Iniziale X:	1587259.8932	Coordinate P.to Finale X:	1587505.9594
Y:	5115607.9643	Y:	5115988.6747
Lunghezza :	453.3089	Azimut :	63g
Vp (Km/h) = 96.7			
L >= Lmin	= 138.5320 OK		
L <= Lmax	= 2127.9180 OK	Rsucc = 1100.0000	Rsucc >= Rmin = 400.0000 OK
Curva 2 Destra ProgI 1358.9683 - ProgF 1719.3287			
Coordinate vertice X:	1587604.0487	Coordinate I punto Tg X:	1587505.9594
		Coordinate I punto Tg Y:	5115988.6747
Coordinate vertice Y:	5116140.4374	Coordinate II punto Tg X:	1587732.4471
		Coordinate II punto Tg Y:	5116267.5880
Tangente Prim. 1:	119.5352	TT1 Tangente 1:	180.7026
Tangente Prim. 2:	119.5352	TT2 Tangente 2:	180.7026
Alfa Ang. al Vert.:	186g	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 1358.9683 - ProgF 1481.1928			
Coordinate vertice X:	1587550.1973	Coordinate I punto Tg X:	1587505.9594
		Coordinate I punto Tg Y:	5115988.6747
Coordinate vertice Y:	5116057.1191	Coordinate II punto Tg X:	1587574.1856
		Coordinate II punto Tg Y:	5116090.0646
Raggio :	1100.0000	Angolo :	4g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	81.4961
Parametro A :	366.6700	Tangente corta :	40.7535
Scostamento :	0.5658	Sviluppo :	122.2244
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	3.9
Vp (Km/h) = 100.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 185.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 197.500 OK		
A >= R/3	= 366.700 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 1100.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

AP- ROTATORIA STAZZONA - ROTATORIA TIRANO

Arco ProgI 1481.1928 - ProgF 1597.1043

Coordinate vertice X:	1587608.3311	Coordinate I punto Tg X:	1587574.1856
Coordinate vertice Y:	5116136.9600	Coordinate I punto Tg Y:	5116090.0646
Coordinate centro curva X:	1588463.4367	Coordinate II punto Tg X:	1587647.2196
Coordinate centro curva Y:	5115442.5829	Coordinate II punto Tg Y:	5116180.0039
Raggio :	1100.0000	Angolo al vertice :	7g
Tangente :	58.0094	Sviluppo :	115.9115
Saetta :	1.5264	Corda :	115.8579
Pt (%) :	3.9		

Vp (Km/h) = 100.0
 R >= Rmin = 118.110 OK
 Sv >= Smin = 69.440 OK
 Pt >= Ptmin = 3.881 OK

Clotoidie in uscita ProgI 1597.1043 - ProgF 1719.3287

Coordinate vertice X:	1587674.5400	Coordinate I punto Tg X:	1587647.2196
Coordinate vertice Y:	5116210.2436	Coordinate I punto Tg Y:	5116180.0039
Coordinate II punto Tg X:	1587732.4471	Coordinate II punto Tg Y:	5116267.5880
Raggio :	1100.0000	Angolo :	4g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	81.4961
Parametro A :	366.6700	Tangente corta :	40.7535
Scostamento :	0.5658	Sviluppo :	122.2244
Pti (%) :	3.9	Ptf (%) :	-2.5

Vp (Km/h) = 100.0
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 185.200 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 197.500 OK
 A >= R/3 = 366.700 OK
 A <= R = 1100.000 OK
 Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
 Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 1719.3287 - ProgF 1871.8420

Coordinate P.to Iniziale X:	1587732.4471	Coordinate P.to Finale X:	1587840.8156
Coordinate P.to Iniziale Y:	5116267.5880	Coordinate P.to Finale Y:	5116374.9033
Lunghezza :	152.5132	Azimut :	50g

Vp (Km/h) = 100.0
 L >= Lmin = 150.0000 OK Rprec = 1100.0000 Rprec > Rmin = 152.5100 OK
 L <= Lmax = 2200.0000 OK Rsucc = 1800.0000 Rsucc > Rmin = 152.5100 OK

AP- ROTATORIA STAZZONA - ROTATORIA TIRANO

Curva 4 Destra ProgI 1871.8420 - ProgF 2345.6784

Coordinate vertice	X:	1588009.3890	Coordinate I punto Tg	X:	1587840.8156
			Coordinate I punto Tg	Y:	5116374.9033
Coordinate vertice	Y:	5116541.8384	Coordinate II punto Tg	X:	1588201.3136
			Coordinate II punto Tg	Y:	5116681.2990
Tangente Prim. 1:		137.1829	TT1 Tangente 1:		237.2432
Tangente Prim. 2:		137.1829	TT2 Tangente 2:		237.2432
Alfa Ang. al Vert.:		190g	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 1871.8420 - ProgF 2071.8420

Coordinate vertice	X:	1587935.5710	Coordinate I punto Tg	X:	1587840.8156
			Coordinate I punto Tg	Y:	5116374.9033
Coordinate vertice	Y:	5116468.7379	Coordinate II punto Tg	X:	1587985.4874
			Coordinate II punto Tg	Y:	5116512.9579
Raggio	:	1800.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	133.3549
Parametro A	:	600.0000	Tangente corta	:	66.6863
Scostamento	:	0.9258	Sviluppo	:	200.0000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	2.8

Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	198.200 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	230.900 OK			
A >= R/3	=	600.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A <= R	=	1800.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 2071.8420 - ProgF 2145.6784

Coordinate vertice	X:	1588013.1256	Coordinate I punto Tg	X:	1587985.4874
Coordinate vertice	Y:	5116537.4420	Coordinate I punto Tg	Y:	5116512.9579
Coordinate centro curva	X:	1589179.0771	Coordinate II punto Tg	X:	1588041.7445
Coordinate centro curva	Y:	5115165.6110	Coordinate II punto Tg	Y:	5116560.7721
Raggio	:	1800.0000	Angolo al vertice	:	3g
Tangente	:	36.9234	Sviluppo	:	73.8365
Saetta	:	0.3786	Corda	:	73.8313
Pt (%)	:	2.8			

Vp (Km/h) = 100.0		
R >= Rmin	=	118.110 OK
Sv >= Smin	=	69.440 OK
Pt >= Ptmin	=	2.832 OK

AP- ROTATORIA STAZZONA – ROTATORIA TIRANO

Clotoide in uscita ProgI 2145.6784 - ProgF 2345.6784

Coordinate vertice	X:	1588093.4324	Coordinate I punto Tg	X:	1588041.7445
			Coordinate I punto Tg	Y:	5116560.7721
Coordinate vertice	Y:	5116602.9079	Coordinate II punto Tg	X:	1588201.3136
			Coordinate II punto Tg	Y:	5116681.2990
Raggio	:	1800.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	133.3549
Parametro A	:	600.0000	Tangente corta	:	66.6863
Scostamento	:	0.9258	Sviluppo	:	200.0000
Pti (%)	:	2.8	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) =	100.0				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	198.200 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	230.900 OK			
A >= R/3	=	600.000 OK	Ae/A =	1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	1800.000 OK	Ae/A =	1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 5 ProgI 2345.6784 - ProgF 2609.7126

Coordinate P.to Iniziale	X:	1588201.3136	Coordinate P.to Finale	X:	1588414.9116
	Y:	5116681.2990		Y:	5116836.5084
Lunghezza	:	264.0342	Azimut	:	40g

Vp (Km/h) =	100.0				
L >= Lmin	=	150.0000 OK	Rprec =	1800.0000	Rprec > Rmin = 264.0300 OK
L <= Lmax	=	2200.0000 OK	Rsucc =	1200.0000	Rsucc > Rmin = 264.0300 OK

Curva 6 Sinistra ProgI 2609.7126 - ProgF 2964.7512

Coordinate vertice	X:	1588558.8176	Coordinate I punto Tg	X:	1588414.9116
			Coordinate I punto Tg	Y:	5116836.5084
Coordinate vertice	Y:	5116941.0766	Coordinate II punto Tg	X:	1588681.0647
			Coordinate II punto Tg	Y:	5117070.3014
Tangente Prim. 1:		111.1690	TT1 Tangente	1:	177.8860
Tangente Prim. 2:		111.1690	TT2 Tangente	2:	177.8860
Alfa Ang. al Vert.:		188g	Numero Archi	:	1

AP- ROTATORIA STAZZONA – ROTATORIA TIRANO

Clotoide in entrata ProgI 2609.7126 - ProgF 2743.0460

Coordinate vertice	X:	1588486.8324	Coordinate I punto Tg	X:	1588414.9116
			Coordinate I punto Tg	Y:	5116836.5084
Coordinate vertice	Y:	5116888.7692	Coordinate II punto Tg	X:	1588521.2910
			Coordinate II punto Tg	Y:	5116916.8597
Raggio	:	1200.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	88.9033
Parametro A	:	400.0000	Tangente corta	:	44.4575
Scostamento	:	0.6172	Sviluppo	:	133.3333
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	3.7

Vp (Km/h) = 100.0					
$A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$	=	186.900 OK			
$A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * Pti - Ptf * 100)$	=	202.800 OK			
$A \geq R/3$	=	400.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au $\geq 2/3$	= 0.670 OK
$A \leq R$	=	1200.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au $\leq 3/2$	= 1.500 OK

Arco ProgI 2743.0460 - ProgF 2831.4178

Coordinate vertice	X:	1588555.5545	Coordinate I punto Tg	X:	1588521.2910
Coordinate vertice	Y:	5116944.7913	Coordinate I punto Tg	Y:	5116916.8597
Coordinate centro curva	X:	1587763.0693	Coordinate II punto Tg	X:	1588587.6701
Coordinate centro curva	Y:	5117846.9672	Coordinate II punto Tg	Y:	5116975.1681
Raggio	:	1200.0000	Angolo al vertice	:	5g
Tangente	:	44.2059	Sviluppo	:	88.3719
Saetta	:	0.8134	Corda	:	88.3519
Pt (%)	:	3.7			

Vp (Km/h) = 100.0		
$R \geq Rmin$	=	118.110 OK
$Sv \geq Smin$	=	69.440 OK
$Pt \geq Ptmin$	=	3.671 OK

AP- ROTATORIA STAZZONA – ROTATORIA TIRANO

Clotoide in uscita		ProgI 2831.4178 - ProgF 2964.7512			
Coordinate vertice	X:	1588619.9684	Coordinate I punto Tg X: 1588587.6701		
			Coordinate I punto Tg Y: 5116975.1681		
Coordinate vertice	Y:	5117005.7179	Coordinate II punto Tg X: 1588681.0647		
			Coordinate II punto Tg Y: 5117070.3014		
Raggio	:	1200.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	88.9033
Parametro A	:	400.0000	Tangente corta	:	44.4575
Scostamento	:	0.6172	Sviluppo	:	133.3333
Pti (%)	:	3.7	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 87.3					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 137.400 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 189.500 OK					
A >= R/3 = 400.000 OK					
A <= R = 1200.000 OK					
Ae/A = 1.000		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK			
Ae/A = 1.000		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK			

Rettifilo 7		ProgI 2964.7512 - ProgF 2995.0508			
Coordinate P.to Iniziale	X:	1588681.0647	Coordinate P.to Finale X: 1588701.8873		
	Y:	5117070.3014	Coordinate P.to Finale Y: 5117092.3125		
Lunghezza	:	30.2996	Azimut	:	52g
Vp (Km/h) = 66.0					
= 0.0000					
Rprec = 1200.0000		Rprec > Rmin = 30.3000 OK			
L <= Lmax = 1451.6820 OK		Rsucc = 600.0000		Rsucc > Rmin = 30.3000 OK	

Curva 8 Destra		ProgI 2995.0508 - ProgF 3202.8314			
Coordinate vertice	X:	1588773.5276	Coordinate I punto Tg X: 1588701.8873		
			Coordinate I punto Tg Y: 5117092.3125		
Coordinate vertice	Y:	5117168.0419	Coordinate II punto Tg X: 1588860.7792		
			Coordinate II punto Tg Y: 5117225.0895		
Tangente Prim. 1:		70.5452	TT1 Tangente 1:		104.2462
Tangente Prim. 2:		70.5452	TT2 Tangente 2:		104.2462
Alfa Ang. al Vert.:		185g	Numero Archi	:	1

AP- ROTATORIA STAZZONA – ROTATORIA TIRANO

Clotoide in entrata		ProgI 2995.0508 - ProgF 3062.3858			
Coordinate vertice	X:	1588732.7418	Coordinate I punto Tg X: 1588701.8873		
			Coordinate I punto Tg Y: 5117092.3125		
Coordinate vertice	Y:	5117124.9281	Coordinate II punto Tg X: 1588749.0615		
			Coordinate II punto Tg Y: 5117140.3471		
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.8974
Parametro A	:	201.0000	Tangente corta	:	22.4517
Scostamento	:	0.3148	Sviluppo	:	67.3350
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.7

Vp (Km/h) = 61.2				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	45.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	129.400 OK		
A >= R/3	=	200.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	600.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco		ProgI 3062.3858 - ProgF 3135.4964			
Coordinate vertice	X:	1588775.6659	Coordinate I punto Tg X: 1588749.0615		
Coordinate vertice	Y:	5117165.4831	Coordinate I punto Tg Y: 5117140.3471		
Coordinate centro curva	X:	1589161.1191	Coordinate II punto Tg X: 1588805.1282		
Coordinate centro curva	Y:	5116704.2181	Coordinate II punto Tg Y: 5117187.1989		
Raggio	:	600.0000	Angolo al vertice	:	8g
Tangente	:	36.6006	Sviluppo	:	73.1106
Saetta	:	1.1132	Corda	:	73.0654
Pt (%)	:	5.7			

Vp (Km/h) = 50.4		
R >= Rmin	=	118.110 OK
Sv >= Smin	=	35.010 OK
Pt >= Ptmin	=	5.719 OK

AP- ROTATORIA STAZZONA - ROTATORIA TIRANO

Clotoide in uscita ProgI 3135.4964 - ProgF 3202.8314

Coordinate vertice	X:	1588823.2011	Coordinate I punto Tg	X:	1588805.1282
			Coordinate I punto Tg	Y:	5117187.1989
Coordinate vertice	Y:	5117200.5199	Coordinate II punto Tg	X:	1588860.7792
			Coordinate II punto Tg	Y:	5117225.0895
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.8974
Parametro A	:	201.0000	Tangente corta	:	22.4517
Scostamento	:	0.3148	Sviluppo	:	67.3350
Pti (%)	:	5.7	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) =	38.8				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	0.000	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	103.000	OK		
A >= R/3	=	200.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	600.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 9 ProgI 3202.8314 - ProgF 3225.3547

Coordinate P.to Iniziale	X:	1588860.7792	Coordinate P.to Finale	X:	1588879.6306
	Y:	5117225.0895		Y:	5117237.4151
Lunghezza	:	22.5233	Azimet	:	37g

Vp (Km/h) =	30.0				
L >= Lmin	=	30.0000	No	Rprec = 600.0000	Rprec > Rmin = 22.5200 OK
L <= Lmax	=	660.0000	OK		

9.3 TRATTO ROTATORIA DI TIRANO - ROTATORIA DI CAMPONE

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Dati generali sul tracciato AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Progressiva Iniziale (m): 3225.3550 Lunghezza (m) : 3191.3791
 Progressiva Finale (m): 6416.7341
 Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria
 Intervallo di Velocit  di progetto (Km/h): 60 <= Vp <= 100

Rettifilo 1 ProgI 3225.3550 - ProgF 3249.1738

Coordinate P.to Iniziale X:	1588879.6306	Coordinate P.to Finale X:	1588900.4270
Y:	5117237.4151	Y:	5117249.0273

Lunghezza : 23.8188 Azimut : 32g

Vp (Km/h) = 30.0
 L >= Lmin = 30.0000 No
 L <= Lmax = 660.0000 OK Rsucc = 580.0000 Rsucc > Rmin = 23.8200 OK

Curva 2 Destra ProgI 3249.1738 - ProgF 3450.4979

Coordinate vertice X:	1588988.6169	Coordinate I punto Tg X:	1588900.4270
		Coordinate I punto Tg Y:	5117249.0273

Coordinate vertice Y:	5117298.2703	Coordinate II punto Tg X:	1589085.8233
		Coordinate II punto Tg Y:	5117325.7152

Tangente Prim. 1:	68.1935	TT1 Tangente 1:	101.0065
Tangente Prim. 2:	68.1935	TT2 Tangente 2:	101.0065
Alfa Ang. al Vert.:	185g	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 3249.1738 - ProgF 3314.7341

Coordinate vertice X:	1588938.5944	Coordinate I punto Tg X:	1588900.4270
		Coordinate I punto Tg Y:	5117249.0273

Coordinate vertice Y:	5117270.3390	Coordinate II punto Tg X:	1588958.2522
		Coordinate II punto Tg Y:	5117279.9011

Raggio :	580.0000	Angolo :	4g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	43.7142
Parametro A :	195.0000	Tangente corta :	21.8601
Scostamento :	0.3087	Sviluppo :	65.5603
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	5.8

Vp (Km/h) = 38.7
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 0.000 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 102.000 OK
 A >= R/3 = 193.300 OK A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
 A <= R = 580.000 OK A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Arco ProgI 3314.7341 - ProgF 3384.9375			
Coordinate vertice X:	1588989.8562	Coordinate I punto Tg X:	1588958.2522
Coordinate vertice Y:	5117295.2742	Coordinate I punto Tg Y:	5117279.9011
Coordinate centro curva X:	1589211.9582	Coordinate II punto Tg X:	1589023.0852
Coordinate centro curva Y:	5116758.3330	Coordinate II punto Tg Y:	5117306.7188
Raggio :	580.0000	Angolo al vertice :	8g
Tangente :	35.1446	Sviluppo :	70.2034
Saetta :	1.0619	Corda :	70.1605
Pt (%) :	5.8		
Vp (Km/h) = 49.9			
R >= Rmin =	118.110 OK		
Sv >= Smin =	34.630 OK		
Pt >= Ptmin =	5.844 OK		

Clotoide in uscita ProgI 3384.9375 - ProgF 3450.4979			
Coordinate vertice X:	1589043.7537	Coordinate I punto Tg X:	1589023.0852
Coordinate vertice Y:	5117313.8374	Coordinate I punto Tg Y:	5117306.7188
		Coordinate II punto Tg X:	1589085.8233
		Coordinate II punto Tg Y:	5117325.7152
Raggio :	580.0000	Angolo :	4g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	43.7142
Parametro A :	195.0000	Tangente corta :	21.8601
Scostamento :	0.3087	Sviluppo :	65.5603
Pti (%) :	5.8	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.3			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 42.600 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 127.400 OK		
A >= R/3	= 193.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 580.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 3450.4979 - ProgF 3484.2922			
Coordinate P.to Iniziale X:	1589085.8233	Coordinate P.to Finale X:	1589118.3462
Coordinate P.to Iniziale Y:	5117325.7152	Coordinate P.to Finale Y:	5117334.8976
Lunghezza :	33.7943	Azimut :	18g
Vp (Km/h) = 65.7			
L <= Lmax =	1445.8340 OK	Rprec = 580.0000	Rprec > Rmin = 33.7900 OK
		Rsucc = 1200.0000	Rsucc > Rmin = 33.7900 OK

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Curva 4 Sinistra		ProgI 3484.2922 - ProgF 3823.0236	
Coordinate vertice	X:	1589281.6264	Coordinate I punto Tg X: 1589118.3462
			Coordinate I punto Tg Y: 5117334.8976
Coordinate vertice	Y:	5117380.9976	Coordinate II punto Tg X: 1589434.6683
			Coordinate II punto Tg Y: 5117454.2356
Tangente Prim. 1:		102.9505	TT1 Tangente 1: 169.6633
Tangente Prim. 2:		102.9505	TT2 Tangente 2: 169.6633
Alfa Ang. al Vert.:		189g	Numero Archi : 1

Clotoide in entrata		ProgI 3484.2922 - ProgF 3617.6255	
Coordinate vertice	X:	1589203.9048	Coordinate I punto Tg X: 1589118.3462
			Coordinate I punto Tg Y: 5117334.8976
Coordinate vertice	Y:	5117359.0540	Coordinate II punto Tg X: 1589245.9529
			Coordinate II punto Tg Y: 5117373.4908
Raggio :		1200.0000	Angolo : 4g
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga : 88.9033
Parametro A :		400.0000	Tangente corta : 44.4575
Scostamento :		0.6172	Sviluppo : 133.3333
Pti (%) :		-2.5	Ptf (%) : 3.7
Vp (Km/h) = 87.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 136.400 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 189.200 OK	
A >= R/3		= 400.000 OK	
A <= R		=1200.000 OK	
A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK		
A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK		

Arco		ProgI 3617.6255 - ProgF 3689.6903	
Coordinate vertice	X:	1589280.0428	Coordinate I punto Tg X: 1589245.9529
Coordinate vertice	Y:	5117385.1952	Coordinate I punto Tg Y: 5117373.4908
Coordinate centro curva	X:	1588856.2728	Coordinate II punto Tg X: 1589313.3687
Coordinate centro curva	Y:	5118508.4575	Coordinate II punto Tg Y: 5117398.9246
Raggio :		1200.0000	Angolo al vertice : 4g
Tangente		36.0432	Sviluppo : 72.0648
Saetta :		0.5409	Corda : 72.0539
Pt (%) :		3.7	
Vp (Km/h) = 98.5			
R >= Rmin =	118.110 OK		
Sv >= Smin =	68.390 OK		
Pt >= Ptmin =	3.671 OK		

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Clotoide in uscita		ProgI 3689.6903 - ProgF 3823.0236			
Coordinate vertice	X:	1589354.4746	Coordinate I punto Tg X: 1589313.3687 Coordinate I punto Tg Y: 5117398.9246		
Coordinate vertice	Y:	5117415.8590	Coordinate II punto Tg X: 1589434.6683 Coordinate II punto Tg Y: 5117454.2356		
Raggio	:	1200.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	88.9033
Parametro A	:	400.0000	Tangente corta	:	44.4575
Scostamento	:	0.6172	Sviluppo	:	133.3333
Pti (%)	:	3.7	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 186.900 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 202.800 OK			
A >= R/3		= 400.000 OK		Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R		=1200.000 OK		Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 5		ProgI 3823.0236 - ProgF 4074.3924			
Coordinate P.to Iniziale	X:	1589434.6683	Coordinate P.to Finale X: 1589661.4113		
	Y:	5117454.2356	Coordinate P.to Finale Y: 5117562.7431		
Lunghezza	:	251.3688	Azimut	:	28g
Vp (Km/h) = 100.0					
L >= Lmin = 150.0000 OK		Rprec = 1200.0000		Rprec > Rmin = 251.3700 OK	
L <= Lmax = 2200.0000 OK		Rsucc = 700.0000		Rsucc > Rmin = 251.3700 OK	

Clotoide 6		ProgI 4074.3924 - ProgF 4152.1680			
Coordinate vertice	X:	1589708.1897	Coordinate I punto Tg X: 1589661.4113 Coordinate I punto Tg Y: 5117562.7431		
Coordinate vertice	Y:	5117585.1287	Coordinate II punto Tg X: 1589730.9243 Coordinate II punto Tg Y: 5117597.6047		
Raggio	:	700.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	51.8588
Parametro A	:	233.3300	Tangente corta	:	25.9328
Scostamento	:	0.3600	Sviluppo	:	77.7756
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.2
Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 179.900 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 172.800 OK			
A >= R/3		= 233.300 OK		A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R		= 700.000 OK		A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Curva 7 Sinistra ProgI 4152.1680 - ProgF 4225.5853			
Coordinate vertice	X:	1589763.1353	Coordinate I punto Tg X: 1589730.9243 Coordinate I punto Tg Y: 5117597.6047
Coordinate vertice	Y:	5117615.2809	Coordinate II punto Tg X: 1589793.3189 Coordinate II punto Tg Y: 5117636.2322
Tangente Prim. 1:		36.7424	TT1 Tangente 1: 36.7424
Tangente Prim. 2:		36.7424	TT2 Tangente 2: 36.7424
Alfa Ang. al Vert.:		193g	Numero Archi : 1

Arco ProgI 4152.1680 - ProgF 4225.5853			
Coordinate vertice	X:	1589763.1353	Coordinate I punto Tg X: 1589730.9243 Coordinate I punto Tg Y: 5117597.6047
Coordinate vertice	Y:	5117615.2809	Coordinate II punto Tg X: 1589793.3189 Coordinate II punto Tg Y: 5117636.2322
Coordinate centro curva	X:	1589394.1639	
Coordinate centro curva	Y:	5118211.2759	
Raggio	:	700.0000	Angolo al vertice : 7g
Tangente	:	36.7424	Sviluppo : 73.4174
Saetta	:	0.9623	Corda : 73.3837
Pt (%)	:	5.2	

Vp (Km/h) = 100.0
 R >= Rmin = 118.110 OK
 Sv >= Smin = 69.440 OK
 Pt >= Ptmin = 5.182 OK
 R = 700.000 R >= Rmins = 340.000 OK
 R <= Rmaxs = 100000.000 OK

Clotoide 8 ProgI 4225.5853 - ProgF 4303.3616			
Coordinate vertice	X:	1589814.6226	Coordinate I punto Tg X: 1589793.3189 Coordinate I punto Tg Y: 5117636.2322
Coordinate vertice	Y:	5117651.0198	Coordinate II punto Tg X: 1589855.5168 Coordinate II punto Tg Y: 5117682.9109
Raggio	:	700.0000	Angolo : 4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga : 51.8592
Parametro A	:	233.3310	Tangente corta : 25.9330
Scostamento	:	0.3600	Sviluppo : 77.7762
Pti (%)	:	5.2	Ptf (%) : 0.0

Vp (Km/h) = 100.0
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 151.400 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 142.000 OK
 A >= R/3 = 233.300 OK
 A <= R = 700.000 OK
 Al/A2 = 0.780 Al/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
 Al/A2 = 0.780 Al/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
 Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
 Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Clotoide 9 ProgI 4303.3616 - ProgF 4403.3624

Coordinate vertice X:	1589908.0965	Coordinate I punto Tg X:	1589935.4878
Coordinate vertice Y:	5117723.9149	Coordinate I punto Tg Y:	5117742.9280
		Coordinate II punto Tg X:	1589855.5168
		Coordinate II punto Tg Y:	5117682.9109
Raggio :	900.0000	Angolo :	4g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	66.6780
Parametro A :	300.0013	Tangente corta :	33.3434
Scostamento :	0.4629	Sviluppo :	100.0008
Pti (%) :	5.2	Ptf (%) :	0.0

Vp (Km/h) = 100.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 151.400 OK	Al/A2 = 0.780	Al/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 142.000 OK	Al/A2 <= 3/2	= 1.500 OK
A >= R/3	= 233.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 700.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Curva 10 Destra ProgI 4403.3624 - ProgF 4474.7292

Coordinate vertice X:	1589964.8168	Coordinate I punto Tg X:	1589935.4878
Coordinate vertice Y:	5117763.2861	Coordinate I punto Tg Y:	5117742.9280
		Coordinate II punto Tg X:	1589995.6663
		Coordinate II punto Tg Y:	5117781.2569
Tangente Prim. 1:	35.7021	TT1 Tangente 1:	35.7021
Tangente Prim. 2:	35.7021	TT2 Tangente 2:	35.7021
Alfa Ang. al Vert.:	195g	Numero Archi :	1

Arco ProgI 4403.3624 - ProgF 4474.7292

Coordinate vertice X:	1589964.8168	Coordinate I punto Tg X:	1589935.4878
Coordinate vertice Y:	5117763.2861	Coordinate I punto Tg Y:	5117742.9280
Coordinate centro curva X:	1590448.6860	Coordinate II punto Tg X:	1589995.6663
Coordinate centro curva Y:	5117003.5853	Coordinate II punto Tg Y:	5117781.2569
Raggio :	900.0000	Angolo al vertice :	5g
Tangente :	35.7021	Sviluppo :	71.3668
Saetta :	0.7073	Corda :	71.3481
Pt (%) :	4.4		

Vp (Km/h) = 100.0			
R >= Rmin = 118.110 OK		R = 900.000	R >= Rminp = 280.000 OK
Sv >= Smin = 69.440 OK			R <= Rmaxp = 100000.000 OK
Pt >= Ptmin = 4.412 OK			

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Clotoide 11		ProgI 4474.7292 - ProgF 4574.7292			
Coordinate vertice	X:	1590024.4774	Coordinate I punto Tg X: 1589995.6663		
			Coordinate I punto Tg Y: 5117781.2569		
Coordinate vertice	Y:	5117798.0403	Coordinate II punto Tg X: 1590083.8668		
			Coordinate II punto Tg Y: 5117828.3518		
Raggio	:	900.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	66.6774
Parametro A	:	300.0000	Tangente corta	:	33.3431
Scostamento	:	0.4629	Sviluppo	:	100.0000
Pti (%)	:	4.4	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 182.300 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 185.900 OK			
A >= R/3		= 300.000 OK		Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R		= 900.000 OK		Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 12		ProgI 4574.7292 - ProgF 4726.1482			
Coordinate P.to Iniziale	X:	1590083.8668	Coordinate P.to Finale X: 1590218.7351		
	Y:	5117828.3518	Coordinate P.to Finale Y: 5117897.1867		
Lunghezza	:	151.4190	Azimut	:	30g
Vp (Km/h) = 100.0					
L >= Lmin = 150.0000 OK		Rprec = 900.0000		Rprec > Rmin = 151.4200 OK	
L <= Lmax = 2200.0000 OK		Rsucc = 600.0000		Rsucc > Rmin = 151.4200 OK	

Clotoide 13		ProgI 4726.1482 - ProgF 4799.6482			
Coordinate vertice	X:	1590262.3878	Coordinate I punto Tg X: 1590218.7351		
			Coordinate I punto Tg Y: 5117897.1867		
Coordinate vertice	Y:	5117919.4664	Coordinate II punto Tg X: 1590284.8587		
			Coordinate II punto Tg Y: 5117929.2510		
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	4g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	49.0096
Parametro A	:	210.0000	Tangente corta	:	24.5088
Scostamento	:	0.3751	Sviluppo	:	73.5000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.7
Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 179.100 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 165.500 OK			
A >= R/3		= 200.000 OK		A/Au = 0.860	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R		= 600.000 OK		A/Au = 0.860	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Curva 14 Destra ProgI 4799.6482 - ProgF 4920.8591					
Coordinate vertice	X:	1590340.6148	Coordinate I punto Tg	X:	1590284.8587
			Coordinate I punto Tg	Y:	5117929.2510
Coordinate vertice	Y:	5117953.5288	Coordinate II punto Tg	X:	1590400.1082
			Coordinate II punto Tg	Y:	5117966.1257
Tangente Prim. 1:		60.8124	TT1 Tangente	1:	60.8124
Tangente Prim. 2:		60.8124	TT2 Tangente	2:	60.8124
Alfa Ang. al Vert.:		187g	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 4799.6482 - ProgF 4920.8591					
Coordinate vertice	X:	1590340.6148	Coordinate I punto Tg	X:	1590284.8587
Coordinate vertice	Y:	5117953.5288	Coordinate I punto Tg	Y:	5117929.2510
Coordinate centro curva	X:	1590524.3939	Coordinate II punto Tg	X:	1590400.1082
Coordinate centro curva	Y:	5117379.1393	Coordinate II punto Tg	Y:	5117966.1257
Raggio	:	600.0000	Angolo al vertice	:	13g
Tangente	:	60.8124	Sviluppo	:	121.2110
Saetta	:	3.0583	Corda	:	121.0050
Pt (%)	:	5.7			

Vp (Km/h) = 100.0
 R >= Rmin = 118.110 OK
 Sv >= Smin = 69.440 OK
 Pt >= Ptmin = 5.719 OK

Clotoide 15 ProgI 4920.8591 - ProgF 5020.4521					
Coordinate vertice	X:	1590432.6072	Coordinate I punto Tg	X:	1590400.1082
			Coordinate I punto Tg	Y:	5117966.1257
Coordinate vertice	Y:	5117973.0069	Coordinate II punto Tg	X:	1590498.5028
			Coordinate II punto Tg	Y:	5117981.3311
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	5g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	66.4193
Parametro A	:	244.4500	Tangente corta	:	33.2195
Scostamento	:	0.6886	Sviluppo	:	99.5930
Pti (%)	:	5.7	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 100.0
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 179.100 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 165.500 OK
 A >= R/3 = 200.000 OK Ae/A = 0.860 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
 A <= R = 600.000 OK Ae/A = 0.860 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Rettifilo 16 ProgI 5020.4521 - ProgF 5048.8160			
Coordinate P.to Iniziale X:	1590498.5028	Coordinate P.to Finale X:	1590526.6430
Y:	5117981.3311	Y:	5117984.8859
Lunghezza :	28.3639	Azimut :	8g
Vp (Km/h) =	100.0	Rprec =	600.0000
=	0.0000	Rprec > Rmin =	28.3600 OK
L <= Lmax =	2200.0000 OK	Rsucc =	900.0000
		Rsucc > Rmin =	28.3600 OK

Clotoide 17 ProgI 5048.8160 - ProgF 5314.5061			
Coordinate vertice X:	1590702.5741	Coordinate I punto Tg X:	1590526.6430
		Coordinate I punto Tg Y:	5117984.8859
Coordinate vertice Y:	5118007.1104	Coordinate II punto Tg X:	1590788.0287
		Coordinate II punto Tg Y:	5118031.0613
Raggio :	900.0000	Angolo :	9g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	177.3293
Parametro A :	489.0001	Tangente corta :	88.7475
Scostamento :	3.2656	Sviluppo :	265.6901
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	4.4

Vp (Km/h) =	100.0	A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	182.300 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	185.900 OK		
A >= R/3	=	300.000 OK	A/Au =	1.500
A <= R	=	900.000 OK	A/Au =	1.500
			A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
			A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Curva 18 Sinistra ProgI 5314.5061 - ProgF 6011.1396			
Coordinate vertice X:	1591141.2346	Coordinate I punto Tg X:	1590788.0287
		Coordinate I punto Tg Y:	5118031.0613
Coordinate vertice Y:	5118130.0566	Coordinate II punto Tg X:	1591324.6096
		Coordinate II punto Tg Y:	5118447.7483
Tangente Prim. 1:	366.8167	TT1 Tangente 1:	366.8167
Tangente Prim. 2:	366.8167	TT2 Tangente 2:	366.8167
Alfa Ang. al Vert.:	151g	Numero Archi :	1

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Arco ProgI 5314.5061 - ProgF 6011.1396

Coordinate vertice X:	1591141.2346	Coordinate I punto Tg X:	1590788.0287
Coordinate vertice Y:	5118130.0566	Coordinate I punto Tg Y:	5118031.0613
Coordinate centro curva X:	1590545.1397	Coordinate II punto Tg X:	1591324.6096
Coordinate centro curva Y:	5118897.6667	Coordinate II punto Tg Y:	5118447.7483
Raggio :	900.0000	Angolo al vertice :	49g
Tangente :	366.8167	Sviluppo :	696.6335
Saetta :	66.5654	Corda :	679.3726
Pt (%) :	4.4		

Vp (Km/h) = 100.0
 R >= Rmin = 118.110 OK
 Sv >= Smin = 69.440 OK
 Pt >= Ptmin = 4.412 OK

R = 900.000 R >= Rmins = 181.000 OK
 R <= Rmaxs = 1080.000 OK

Clotoide di Continuitó 19 ProgI 6011.1396 - ProgF 6205.6969

Coordinate vertice X:	1591381.1918	Coordinate I punto Tg X:	1591324.6096
Coordinate vertice Y:	5118545.7752	Coordinate I punto Tg Y:	5118447.7483
Coordinate vertice X:	1591391.9999	Coordinate II punto Tg X:	1591391.9999
Coordinate vertice Y:	5118628.9026	Coordinate II punto Tg Y:	5118628.9026
Raggio Iniziale :	900.0000	Angolo Iniziale :	4g
Raggio Finale :	340.0000	Angolo Finale :	29g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	113.1848
Parametro A :	326.0547	Tangente corta :	83.8272
Sviluppo :	194.5573	Ptf (%) :	7.0
Pti (%) :	4.4		

Vp (Km/h) = 89.1
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 144.000 OK A/Aprec = 0.670 A/Aprec >= 2/3 = 0.670 OK
 A >= radq[Bi*(qi-qf)/((1/Ri-1/Rf)*dimax/100)] = 83.700 OK A/Aprec = 0.670 A/Aprec <= 3/2 = 1.500 OK

A >= Rmax/3 = 300.000 OK A/Asucc = 2.880 A/Asucc >= 2/3 = 0.670 OK
 A <= Rmin = 340.000 OK A/Asucc = 2.880 A/Asucc <= 3/2 = 1.500 No

Curva 20 Sinistra ProgI 6205.6969 - ProgF 6368.9567

Coordinate vertice X:	1591402.7317	Coordinate I punto Tg X:	1591391.9999
Coordinate vertice Y:	5118711.4433	Coordinate I punto Tg Y:	5118628.9026
Coordinate vertice X:	1591374.1214	Coordinate II punto Tg X:	1591374.1214
Coordinate vertice Y:	5118789.6071	Coordinate II punto Tg Y:	5118789.6071
Tangente Prim. 1:	83.2354	TT1 Tangente 1:	83.2354
Tangente Prim. 2:	83.2354	TT2 Tangente 2:	83.2354
Alfa Ang. al Vert.:	169g	Numero Archi :	1

AP-ROTATORIA TIRANO - ROTATORIA CAMPONE

Arco ProgI 6205.6969 - ProgF 6368.9567			
Coordinate vertice X:	1591402.7317	Coordinate I punto Tg X:	1591391.9999
Coordinate vertice Y:	5118711.4433	Coordinate I punto Tg Y:	5118628.9026
Coordinate centro curva X:	1591054.8378	Coordinate II punto Tg X:	1591374.1214
Coordinate centro curva Y:	5118672.7399	Coordinate II punto Tg Y:	5118789.6071
Raggio :	340.0000	Angolo al vertice :	31g
Tangente :	83.2354	Sviluppo :	163.2598
Saetta :	9.7522	Corda :	161.6959
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 58.1			
R >= Rmin =	118.110 OK	R =	340.000 R >= Rminp = 340.000 OK
Sv >= Smin =	40.330 OK		R <= Rmaxp = 100000.000 OK
Pt >= Ptmin =	7.000 OK		

Clotoide 21 ProgI 6368.9567 - ProgF 6406.7342			
Coordinate vertice X:	1591369.7918	Coordinate I punto Tg X:	1591374.1214
Coordinate vertice Y:	5118801.4358	Coordinate I punto Tg Y:	5118789.6071
		Coordinate II punto Tg X:	1591359.8336
		Coordinate II punto Tg Y:	5118824.5728
Raggio :	340.0000	Angolo :	4g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	25.1891
Parametro A :	113.3329	Tangente corta :	12.5962
Scostamento :	0.1749	Sviluppo :	37.7775
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 32.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 0.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 75.800 OK		
A >= R/3	= 113.300 OK	Ae/A = 2.880	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 340.000 OK	Ae/A = 2.880	Ae/A <= 3/2 = 1.500 No

Rettifilo 22 ProgI 6406.7342 - ProgF 6416.7341			
Coordinate P.to Iniziale X:	1591359.8336	Coordinate P.to Finale X:	1591355.8802
Coordinate P.to Iniziale Y:	5118824.5728	Coordinate P.to Finale Y:	5118833.7581
Lunghezza :	9.9999	Azimut :	126g
Vp (Km/h) = 30.0			
L >= Lmin =	30.0000 No	Rprec =	340.0000 Rprec > Rmin = 10.0000 OK
L <= Lmax =	660.0000 OK		

9.4 TRATTO ROTATORIA DI CAMPONE – RICUCITURA SS38

AP- ROTATORIA CAMPONE - RICUCITURA S.S.38

Dati generali sul tracciato AP- ROTATORIA CAMPONE - RICUCITURA S.S.38

Progressiva Iniziale (m): 6416.7340 Lunghezza (m) : 212.5033
 Progressiva Finale (m): 6629.2373
 Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria
 Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 60 <= Vp <= 100

Rettifilo 1 ProgI 6416.7340 - ProgF 6427.0795

Coordinate P.to Iniziale X: 1591355.8802 Coordinate P.to Finale X: 1591353.5079
 Y: 5118833.7581 Y: 5118843.8280

Lunghezza : 10.3455 Azimut : 115g

Vp (Km/h) = 30.0
 L >= Lmin = 30.0000 No
 L <= Lmax = 660.0000 OK Rsucc = 120.0000 Rsucc > Rmin = 10.3500 OK

Curva 2 Destra ProgI 6427.0795 - ProgF 6579.6234

Coordinate vertice X: 1591335.1112 Coordinate I punto Tg X: 1591353.5079
 Coordinate I punto Tg Y: 5118843.8280

Coordinate vertice Y: 5118921.9169 Coordinate II punto Tg X: 1591383.2107
 Coordinate II punto Tg Y: 5118986.1257

Tangente Prim. 1: 56.0764 TT1 Tangente 1: 80.2267
 Tangente Prim. 2: 56.0764 TT2 Tangente 2: 80.2267
 Alfa Ang. al Vert.: 144g Numero Archi : 1

Clotoide in entrata ProgI 6427.0795 - ProgF 6474.7075

Coordinate vertice X: 1591346.2118 Coordinate I punto Tg X: 1591353.5079
 Coordinate I punto Tg Y: 5118843.8280

Coordinate vertice Y: 5118874.7979 Coordinate II punto Tg X: 1591345.6873
 Coordinate II punto Tg Y: 5118890.7250

Raggio : 120.0000 Angolo : 13g
 Parametro N : 1.0000 Tangente lunga : 31.8177
 Parametro A : 75.6000 Tangente corta : 15.9358
 Scostamento : 0.7865 Sviluppo : 47.6280
 Pti (%) : -2.5 Ptf (%) : 7.0

Vp (Km/h) = 34.9
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 16.6000 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 47.0000 OK
 A >= R/3 = 40.0000 OK A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
 A <= R = 120.0000 OK A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

AP- ROTATORIA CAMPONE - RICUCITURA S.S.38

Arco ProgI 6474.7075 - ProgF 6531.9954			
Coordinate vertice X:	1591344.7263	Coordinate I punto Tg X:	1591345.6873
Coordinate vertice Y:	5118919.9099	Coordinate I punto Tg Y:	5118890.7250
Coordinate centro curva X:	1591465.6223	Coordinate II punto Tg X:	1591357.2823
Coordinate centro curva Y:	5118894.6744	Coordinate II punto Tg Y:	5118946.2732
Raggio :	120.0000	Angolo al vertice :	30g
Tangente :	29.2007	Sviluppo :	57.2879
Saetta :	3.4024	Corda :	56.7454
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 47.0			
R >= Rmin =	118.110 OK		
Sv >= Smin =	32.670 OK		
Pt >= Ptmin =	7.000 OK		

Clotoide in uscita ProgI 6531.9954 - ProgF 6579.6234			
Coordinate vertice X:	1591364.1345	Coordinate I punto Tg X:	1591357.2823
Coordinate vertice Y:	5118960.6606	Coordinate I punto Tg Y:	5118946.2732
		Coordinate II punto Tg X:	1591383.2107
		Coordinate II punto Tg Y:	5118986.1257
Raggio :	120.0000	Angolo :	13g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	31.8177
Parametro A :	75.6000	Tangente corta :	15.9358
Scostamento :	0.7865	Sviluppo :	47.6280
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 57.1			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 59.900 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 60.200 OK		
A >= R/3	= 40.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 120.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 6579.6234 - ProgF 6629.2373			
Coordinate P.to Iniziale X:	1591383.2107	Coordinate P.to Finale X:	1591412.9563
Coordinate P.to Iniziale Y:	5118986.1257	Coordinate P.to Finale Y:	5119025.8336
Lunghezza :	49.6138	Azimut :	59g
Vp (Km/h) = 67.7			
L >= Lmin =	61.5200 No	Rprec =	120.0000 Rprec > Rmin = 49.6100 OK
L <= Lmax =	1488.9600 OK		

10 ALLEGATO B

10.1 VERTICI

Vertici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
0	-0.0005	394.4000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	●	...	
1	32.0028	393.7600	32.0033	12.5029	-1.9999	-0.6400	32.0097	12.5054	●	...	
2	233.8308	381.8521	201.8280	30.1430	-5.9000	-11.9079	202.1790	30.1954	●	...	
3	613.6274	404.2496	379.7966	14.1677	5.8972	22.3975	380.4564	14.1923	●	...	
4	863.8488	400.7465	250.2214	30.0262	-1.4000	-3.5031	250.2459	30.0291	●	...	
▶ 5	879.1590	400.6700	15.3102	2.3097	-0.4999	-0.0765	15.3104	2.3097	●	...	
6	905.6594	401.2000	26.5004	20.2509	2.0000	0.5300	26.5057	20.2549	●	...	
7	931.9580	400.6740	26.2986	20.0394	-2.0001	-0.5260	26.3038	20.0434	●	...	
8	2078.6612	406.4454	1146.1033	1038.5658	0.5036	5.7714	1146.1178	1038.5790	●	...	
9	2364.8244	413.6980	286.7632	96.3195	2.5291	7.2526	286.8549	96.3503	●	...	
10	2800.6242	415.0054	435.7998	307.6871	0.3000	1.3074	435.8018	307.6885	●	...	
11	3197.2402	417.7400	396.6160	354.3908	0.6895	2.7346	396.6254	354.3993	●	...	
12	3225.3546	418.3025	28.1144	24.8366	2.0006	0.5625	28.1200	24.8415	●	...	
13	3256.3780	417.6800	31.0234	25.2573	-2.0064	-0.6225	31.0296	25.2624	●	...	
14	3645.3597	418.8469	388.9817	260.0157	0.3000	1.1669	388.9834	260.0168	●	...	
15	4183.6655	406.6070	538.3059	365.1060	5.9000	31.7600	539.2420	365.7409	●	...	
16	5191.6865	500.0000	1008.0209	735.9406	4.9000	49.3930	1009.2303	736.8235	●	...	
17	5662.8225	497.2511	471.1360	247.4023	-0.5835	-2.7489	471.1440	247.4065	●	...	
18	6257.4784	493.6831	594.6559	522.5666	-0.6000	-3.5679	594.6666	522.5760	●	...	
19	6389.1017	499.5156	131.6232	54.5623	4.4311	5.8324	131.7524	54.6158	●	...	
20	6404.7576	499.8287	15.6560	9.0311	2.0000	0.3131	15.6591	9.0329	●	...	
21	6428.8835	500.3431	24.1259	24.1259	2.1322	0.5144	24.1313	24.1313	●	...	
22	6437.1209	500.1783	8.2374	7.3390	-2.0000	-0.1647	8.2390	7.3404	●	...	
23	6456.2927	500.0409	19.1718	0.0018	-0.7166	-0.1374	19.1723	0.0018	●	...	
24	6571.9846	506.8295	115.6919	86.2537	5.8678	6.7886	115.8909	86.4021	●	...	
25	6629.2370	509.9332	57.2524	46.0858	5.4211	3.1037	57.3365	46.1535	●	...	

10.2 RACCORDI VERTICALI

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel.	Raggio Min.	Esito	Verifiche
▶ 1	Parabolico	1000.0000	-3.9001	39.0336	12.5024	51.5031	39.0007	□	33.7859	✓	146.7963	●	...
2	Parabolico	2580.0000	11.7973	304.5457	81.6461	386.0154	304.3693	□	80.3851	✓	2560.6789	●	...
3	Parabolico	5850.0000	-7.2972	427.0910	400.1831	827.0716	426.8885	□	91.6029	✓	5806.4028	●	...
4	Parabolico	1500.0000	0.9001	13.5026	857.0978	870.5997	13.5019	□	32.5620	✓	136.3534	●	...
5	Parabolico	500.0000	2.4998	12.4998	872.9094	885.4085	12.4991	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
6	Parabolico	0.0000	-4.0001	0.0000	905.6594	905.6594	0.0000	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
7	Parabolico	500.0000	2.5037	12.5190	925.6988	938.2171	12.5183	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
8	Parabolico	10000.0000	2.0256	202.5834	1976.7829	2179.3396	202.5566	□	100.0000	✓	1286.0082	●	...
9	Parabolico	8000.0000	-2.2291	178.3522	2275.6591	2453.9898	178.3307	□	100.0000	✓	7766.5440	●	...
10	Parabolico	20000.0000	0.3895	77.8957	2761.6769	2839.5716	77.8947	□	98.3775	✓	1244.6146	●	...
11	Parabolico	500.0000	1.3111	6.5563	3193.9624	3200.5181	6.5557	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
12	Parabolico	0.0000	-4.0070	0.0000	3225.3546	3225.3546	0.0000	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
13	Parabolico	500.0000	2.3064	11.5328	3250.6120	3262.1441	11.5321	□	30.2854	✓	117.9531	●	...
14	Parabolico	4400.0000	5.6000	246.5504	3522.1597	3768.5596	246.3999	□	100.0000	✓	4358.6161	●	...
15	Parabolico	10000.0000	-1.0000	100.1459	4133.6656	4233.6655	99.9998	□	100.0000	✓	1286.0082	●	...
16	Parabolico	8100.0000	-5.4835	444.3199	4969.6060	5413.7669	444.1609	□	100.0000	✓	8029.7164	●	...
17	Parabolico	20000.0000	-0.0165	3.3066	5661.1692	5664.4757	3.3065	□	100.0000	✓	1286.0082	●	...
18	Parabolico	2800.0000	5.0311	140.9129	6187.0423	6327.9145	140.8722	□	61.0548	✓	1540.6934	●	...
19	Parabolico	545.0000	-2.4311	13.2569	6382.4768	6395.7265	13.2498	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
20	Parabolico	0.0000	0.1322	0.0000	6404.7576	6404.7576	0.0000	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
21	Parabolico	0.0000	-4.1322	0.0000	6428.8835	6428.8835	0.0000	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
22	Parabolico	140.0000	1.2834	1.7970	6436.2225	6438.0193	1.7968	□	30.0000	✓	115.7407	●	...
23	Parabolico	555.0000	6.5844	36.5619	6438.0211	6474.5643	36.5432	□	34.8465	✓	552.9160	●	...
24	Parabolico	5000.0000	-0.4467	22.3687	6560.8180	6583.1512	22.3332	□	57.8977	✓	431.0887	●	...