



# Anas SpA

Compartimento della Viabilità per l'Emilia e Romagna

## PROLUNGAMENTO DELLA S.S. n° 9 "TANGENZIALE NORD di REGGIO EMILIA" NEL TRATTO DA S. PROSPERO STRINATI A CORTE TEGGE

### PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE:



COMUNE DI REGGIO EMILIA

Area Ingegneria e Gestione delle Infrastrutture  
U.d.P. Alta Velocità

Tel/Fax 0522-456382  
e-mail: info@km129.it  
www.municipio.re.it

PROGETTISTI INCARICATI DAL COMUNE DI REGGIO EMILIA:



CON:



**POLICREO**  
SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE srl  
P A R M A

RESPONSABILE PROGETTO PER IL COMUNE DI REGGIO EMILIA:

ing. David Zilioli - Dirigente U.d.P. Alta Velocità

COORDINAMENTO ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE:

ing. Marco Leurini - U.d.P. Alta Velocità

PROGETTISTA:

ing. Rodolfo Biondi

TIMBRO E FIRMA

VISTO: IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO

VISTO: IL RESPONSABILE  
AREA INGEGNERIA SPECIALISTICA

VISTO: IL RESPONSABILE  
DI AREA

PROTOCOLLO

DATA

### RELAZIONE TECNICA

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

COBO146

P

0902

NOME FILE

T00EG02TAMRE02A

REVISIONE

SCALA:

CODICE  
ELAB.

T00EG02TAMRE02

A

C					
B					
A	EMISSIONE	14 Maggio 2009	ing. R. Biondi	ing. G. Manginelli	ing. Simonini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	ANALISI DEL TRACCIATO .....	3
3.	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
3.1.	SVINCOLI .....	5
3.2.	CARATTERISTICHE PLANOALTIMETRICHE .....	7
3.3.	Sezioni tipo .....	9
3.3.1.	ASSE principale .....	9
3.3.2.	Raccordo via Emilia - Corte Tegge.....	9
3.3.3.	Rampe di svincolo .....	10
3.4.	SOVRASTRUTTURE STRADALI .....	11
3.4.1.	Asse principale .....	11
3.4.2.	Rampe.....	11
3.4.3.	Piste di svincolo.....	12
3.5.	OPERE D'ARTE PRINCIPALI .....	12
3.5.1.	Ponti e viadotti.....	12
3.5.2.	Sottopassi e gallerie artificiali .....	14
4.	BILANCIO TERRE .....	15
5.	INTERFERENZE .....	16
6.	CANTIERIZZAZIONE .....	17
6.1.	Cronoprogramma .....	17
6.2.	Aree di cantiere .....	17
6.3.	Poli di approvvigionamento .....	18
7.	OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE .....	19
8.	Allegato "A" – Allargamenti per visibilità .....	20
9.	Allegato "B" – Valutazione rispetto normativa planimetrica.....	24

## **1. PREMESSA**

La presente relazione intende descrivere - relativamente ad alcuni fra gli aspetti principali - il progetto preliminare del prolungamento a Ovest della Tangenziale di Reggio Emilia, fino al collegamento con la S.S. 9 "Via Emilia"

Il nuovo collegamento tangenziale risulta indispensabile per risolvere diverse situazioni di insufficienza infrastrutturale nella viabilità del Comune di Reggio Emilia, con particolare riferimento al traffico afferente l'abitato di Roncocesi, la zona industriale di "Villaggio Crostolo", Pieve Modolena e l'abitato lungo la sede storica della S.S.9 Via Emilia.

Le opere in progetto si inseriscono in un più ampio progetto di riorganizzazione trasportistica della zona Nord Ovest di Reggio Emilia, zona ove sono ubicati elementi significativi da questo punto di vista: il nuovo casello di Reggio Emilia, la futura stazione Alta Velocità e la Tangenziale esistente.

La fase preliminare del progetto è provvista dello studio acustico eseguito per tutto il tratto che ha individuato i tratti in cui predisporre le barriere acustiche. Indipendentemente da tale individuazione tutte le opere d'arte sono state calcolate e predisposte per l'eventuale alloggiamento della barriera.

Nel progetto sono comprese le barriere di sicurezza, secondo le indicazioni del D.M. 21/6/2004 e le opere di mitigazione ambientale e paesaggistica per la risistemazione dei terreni attraversati.

## 2. ANALISI DEL TRACCIATO

L'infrastruttura in progetto è costituita essenzialmente dal prolungamento della Tangenziale di Reggio Emilia, dall'innesto dell'attuale tracciato sulle vie XX Settembre e Martiri di Piazza Tien An Men fino alla zona industriale di Corte Tegge, con l'intersezione con il tracciato storico della S.S. 9 Via Emilia.

Il tracciato del nuovo collegamento tangenziale è diviso in due parti:

dall'innesto Tangenziale fino a Pieve Modolena: questo tratto, con direzione Est-Ovest va ad integrarsi con il sistema viario urbano per mezzo di due intersezioni a livelli sfalsati in corrispondenza di via Hiroshima e Pieve Modolena. Questo tratto è caratterizzato dalla presenza di opere d'arte di notevole importanza, quali sono il viadotto di interconnessione con il vecchio tracciato della Tangenziale, finalizzato anche allo scavalco del torrente Crostolo, e il sottopassaggio dello svincolo Rete2. In questa parte dell'intervento sono previste due viabilità di collegamento per lo svincolo Pieve Modolena, che andranno a servire l'abitato di Roncocesi a Nord e la Via Martiri di Piazza Tien An Men a Sud.

Dallo svincolo di Pieve Modolena alla via Emilia storica in località Corte Tegge: questo tratto va a completare idealmente il by-pass della S.S.9 Via Emilia in corrispondenza dell'area urbana di Reggio Emilia. E' prevista la costruzione di 4 rotatorie nel tratto terminale del lotto, necessarie per soddisfare gli intensi e costanti flussi di traffico già presenti sulle strade già esistenti, con particolare riferimento al tracciato storico della S.S.9 e la viabilità di collegamento con gli abitati di Cavriago a sud della stessa Via Emilia.

### 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il tracciato parte dal viadotto esistente dell'attuale Tangenziale, in corrispondenza di Via dei Gonzaga. L'ipotesi iniziale è stata di prevedere un viadotto unico di raccordo con l'esistente e scavalco del torrente Crostolo, ma per contenere i costi di costruzione si è optato per il prolungamento del rilevato relativo al viadotto del vecchio tracciato. In prossimità del torrente Crostolo, è previsto un viadotto a tre luci della lunghezza di 155 m per il superamento del corso d'acqua. Successivamente, in concomitanza con lo svincolo denominato "Rete2", il tracciato effettua un abbassamento del piano stradale, per mezzo di muri ad U e diaframmi, atto a sottopassare la piastra di rotazione dello svincolo, mediante l'inserimento di due scatolari della lunghezza di 22 m ciascuno in concomitanza con le due intersezioni con l'asse della piastra.

Superata l'intersezione Rete2, il tracciato procede per circa 2 km con un andamento planimetrico sostanzialmente a piano campagna, fino ad intersecare la viabilità prevista per lo svincolo "Pieve Modolena", che rappresenta anche la conclusione del primo lotto funzionale. In concomitanza con l'asse di svincolo, l'asse di progetto effettua un lieve innalzamento altimetrico per consentire l'inserimento del sottopasso scatolare dell'asse di svincolo.

A partire dallo svincolo "Pieve Modolena" il tracciato si sviluppa parallelamente alla linea ferroviaria storica Milano-Bologna a circa 300 metri a Nord di essa, dando origine al secondo lotto funzionale, il quale comprende gli svincoli "Corte Tegge", uno a Nord della linea FS ipotizzato per consentire l'immissione dell'eventuale tracciato della Via Emilia Bis, e uno a Sud della linea FS, per l'integrazione con il tracciato storico della Via Emilia.

Lungo tale lotto funzionale sono presenti alcune opere di scavalco minori sui torrenti Modolena e Quaresimo e un breve tratto in trincea in concomitanza con l'elettrodotto AV.

Il secondo lotto funzionale prevede un restringimento della carreggiata visti i flussi di traffico minori previsti in questa parte di tracciato. Tale riduzione di carreggiata è prevista nel tratto immediatamente seguente lo svincolo di Pieve Modolena, e viene mantenuta fino alla sua conclusione.

Una volta superato il torrente Quaresimo, il tracciato si immette in una rotatoria di grande diametro facente parte del lato Nord dello svincolo Corte Tegge. Da questa rotatoria ha inizio un tratto di raccordo che, dirigendosi verso Sud e sotto passando la linea FS, va a raccordarsi per mezzo di intersezioni a rotatoria con il tracciato storico della S.S.9.

Il primo ramo è a due corsie, con caratteristiche geometriche rispondenti alla categoria B in ambito extraurbano definite nel D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Il secondo ramo è a una corsia per senso di marcia, con caratteristiche geometriche rispondenti alla categoria C1 della suddetta norma.

La lunghezza del tratto principale (esclusi gli svincoli) è di circa km. 5+200 misurato fra il viadotto esistente della vecchia tangenziale e la rotatoria di Corte Tegge posta in asse al tracciato. Ad essi va aggiunto il tratto di raccordo tra la suddetta rotatoria e la zona industriale di Corte Tegge vera e propria, della lunghezza di Km 1+300.

L'andamento orografico del terreno, con mancanza di discontinuità morfologiche di rilievo, fa sì che l'andamento altimetrico risulti determinato principalmente dal superamento delle infrastrutture intersecate, dai corsi d'acqua naturali e artificiali, da aree di estremo valore paesistico da preservare, oltre che, come già anticipato, dalla presenza della prima falda freatica spesso ad un livello molto prossimo al piano campagna.

Conseguentemente la tangenziale si sviluppa prevalentemente in basso rilevato, discostandosi in modo più netto dalle quote naturali solamente dove strettamente necessario o ritenuto indispensabile ai fini del corretto inserimento dell'infrastruttura nel territorio attraversato.

### 3.1. SVINCOLI

Il progetto comprende 3 svincoli di raccordo alla viabilità locale. Di tali opere si fornisce una breve descrizione dello schema funzionale rimandando agli elaborati plano-altimetrici di progetto per una migliore comprensione:

- **Svincolo Rete2:** lo svincolo principale di interconnessione tra il nuovo tracciato e la viabilità ordinaria della città di Reggio Emilia si sviluppa su un'area di quasi un chilometro quadrato, comprendendo gli adeguamenti e le deviazioni delle vie Bice Bertani, Hiroshima

e Normandia. In sostituzione della rotatoria di raggio 65 m attualmente presente, verrà realizzata una piastra di rotazione di raggio 44.50 m. Tale piastra raccoglierà tutte le viabilità afferenti allo svincolo, comprese le 4 rampe di accesso e uscita dall'asse di progetto. Tali rampe, il cui andamento è sostanzialmente rettilineo e piano, avranno accessi sulla piastra di dimensione adeguata ai volumi di traffico che andranno a servire. Vista la tipologia di svincolo che esula da quelle previste dalla vigente normativa, si è provveduto a giustificare le scelte di progetto in una relazione tecnica separata alla quale si rimanda per una più approfondita valutazione delle criticità emerse.

Le viabilità interferite saranno riqualificate per integrarsi con la tipologia di svincolo. Via Normandia sarà fatta sotto passare via Bice Bertani utilizzando uno scatolare già esistente e attualmente non utilizzato, collocato all'altezza dell'uscita Nord dell'attuale rotatoria.

- **Svincolo Pieve Modolena:** tale connessione si trova nel tratto terminale del primo lotto funzionale. La soluzione adottata è quella a "diamante con doppia rotatoria", con un lieve innalzamento dell'asse principale, nell'ordine di 3,00 m, e un abbassamento del ramo di svincolo di collegamento tra le due rotatorie. Dalle due rotatorie sono previsti due interventi di collegamento con la viabilità ordinaria: a Nord un tratto di circa 700 metri permetterà l'integrazione con l'attuale viabilità principale dell'abitato di Roncocesi, andando ad integrarsi sull'esistente Via Rinaldi per mezzo di una rotatoria; verso Sud il nuovo asse, una volta superata l'intersezione con la linea FS per mezzo di un sottopasso a spinta, sarà inserito nell'ambito della nuova urbanizzazione prevista lungo Via Martiri di Piazza Tien An Men, tra le vie Disraeli e Ghisleri.

- **Svincolo Corte Tegge:** costituente parte principale del secondo lotto e diviso in due parti da un ramo di raccordo della lunghezza di 1,120 Km, prevede la costruzione di 5 rotatorie. La prima, a Nord, è stata considerata in questa fase di progetto di diametro 60m per consentire l'eventuale opera di scavalco della rotatoria da parte della Via Emilia Bis. L'intersezione tra il ramo di raccordo e il tracciato storico della Via Emilia è stato risolto prevedendo un'opera scatolare, con muri ad U, che vadano a scaricare i flussi di traffico su via Prati Vecchi all'intersezione con Via Vistola. Tale scelta è stata effettuata in considerazione della situazione attualmente già gravosa per la S.S.9 nel tratto urbano. Per la disposizione delle altre 3 rotatorie si rimanda agli elaborati grafici allegati.

### 3.2. CARATTERISTICHE PLANOALTIMETRICHE

La definizione delle caratteristiche plano-altimetriche dei tracciati rispetta il D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" quasi integralmente, con alcune eccezioni nel tratto iniziale e in quello finale del tronco principale.

Nel tratto iniziale, dopo la prima curva di raggio 335 metri, e prima della seconda curva di raggio 420 metri, è presente un rettilineo di raccordo tra le due curve di lunghezza 50.3 m, inferiori ai 150 previsti dalla normativa. La mancata soddisfazione del requisito minimo risulta da una serie di condizionamenti planimetrici derivanti dal tessuto urbano in cui l'opera si inserisce: la direzione tangente al viadotto esistente, la presenza della linea storica F.S. e alcune abitazioni private rendono planimetricamente non inseribile un rettilineo che soddisfi i requisiti della normativa. L'inserimento di una clotoide di continuità tra le due curve è risultata non realizzabile vista l'impossibilità di realizzare due curve che si inserissero nel contesto senza interferire con nessuna delle criticità considerate. L'elemento rettilineo in questione si inserisce nei primi 450 metri di nuovo tracciato, consentendo la non perfetta adesione alle normative del D.M. 05/11/2001, in virtù della transitorietà tra tracciato attuale e di progetto. Tale discrepanza è comunque limitata ad un criterio di percezione ottica e non a criteri di natura di cinematica del veicolo.

Nel tratto finale dell'asse principale è invece presente un raccordo altimetrico convesso di raggio 1600 m, dipendente dalla vicinanza della rotatoria Nord dello svincolo di Corte Tegge all'opera di scavalco del Torrente Modolena. Tale raccordo altimetrico non risulta a normativa dalle verifiche generiche effettuate considerando le velocità di progetto della tipologia C1, ma risultano ampiamente soddisfatte le verifiche che tengano conto di velocità di progetto ridotte dalla presenza di una intersezione a raso nelle immediate vicinanze. In tale tratto si è considerata una velocità di progetto di 60 km/h che vede quindi soddisfatta la verifica. Questa soluzione potrà essere eventualmente migliorata in sede di progettazione definitiva, quando dovrebbe essere definito l'eventuale tracciato della S.S.9 bis "Via Emilia" e la tipologia di svincolo da adottare.

Il valore del raggio planimetrico minimo è pari a 335 m in corrispondenza della prosecuzione del tracciato esistente della Tangenziale, ove il limite di velocità è pari a 70 km/h. La successione di raggi delle prime tre curve (335-420-520 m) garantisce un



adeguamento del limite di velocità e della velocità di progetto del nuovo tratto senza bruschi cambiamenti sia in un senso di percorrenza sia in quello inverso.

Mediamente la pendenza longitudinale del tracciato in sezione B2 è prossima alla pendenza del terreno naturale; fanno eccezione i tratti di attraversamento su viadotto e in sottopasso dove si raggiungono pendenze variabili da un minimo di circa 1.5% ad un massimo di circa 3.0%; i raccordi concavi variano da un raggio minimo di 4000 m ad un massimo di 12000, mentre quelli convessi da un raggio minimo di 6500 m ad un massimo di 20.000 m.

Per quanto riguarda il tratto con sezione C1 la pendenza longitudinale del tracciato assume il valore massimo del 4.6% in corrispondenza dell'innesto sulla rotatoria dove tale tracciato termina. In concomitanza con la livelletta finale si ha inoltre il raggio minimo convesso pari a 1600 metri, già menzionato in precedenza. I raccordi altimetrici concavi variano dal valore 3000 m al valore 6000 m mentre per quelli convessi i valori sono compresi tra 1600 m e 8000 m. Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati grafici.

Per garantire la distanza di visibilità prevista dalle suddette norme, su alcune curve risulta necessario allargare la banchina interna, cioè la distanza tra il bordo corsia di marcia veloce ed il filo della barriera spartitraffico, creando una zona non transitabile di larghezza massima 4.5 m. Lo stesso procedimento viene applicato alla banchina esterna per la carreggiata circolante in senso opposto, con valori simili a quelli della banchina interna.

### 3.3. SEZIONI TIPO

#### 3.3.1. ASSE principale

La sezione tipo dell'asta principale rientra nella categoria B, ambito extraurbano, della classificazione introdotta dalle nuove "norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

La sezione tipo adottata per l'asta principale è due corsie per senso di marcia, della larghezza di m. 3.75 ciascuna, oltre alla banchina della larghezza di m. 1.75.

La larghezza complessiva della piattaforma è di 22.00 m. e l'organizzazione delle carreggiate risulta essere la seguente:

banchina esterna : 2 \* m 1.75    3.50

corsie di marcia    4 \* m 3.75    15.00

spartitraffico 1 \* m 2.50    3.50

Lo spartitraffico dovrà impedire il salto di carreggiata e dovrà essere adeguatamente rinverdito; l'ingombro dello stesso risulta composto da due banchine pavimentate da 0.50 m e spartitraffico vero e proprio da 2.50 m, attrezzato da barriere metalliche rispondenti ai requisiti di legge.

#### 3.3.2. Raccordo via Emilia - Corte Tegge

La sezione tipo per il raccordo di collegamento con la sede storica della S.S.9 Via Emilia rientra nella categoria C1 del D.L. del 2001 ed è organizzata mediante unica corsia di m. 3.75 per ogni senso di marcia oltre alla banchina della larghezza di m. 1.50.

La larghezza complessiva della piattaforma è quindi di 13.00 m ed è così composta:

arginello in terra :            2 \* m 1.25    2.50

banchina                        2 \* m 1.50    3.00

corsie di marcia                2 \* m 3.75    7.50

### 3.3.3. Rampe di svincolo

Le rampe di svincolo previste sono monodirezionali ad una corsia e bidirezionali ad una corsia per senso di marcia, aventi sezione pavimentata così organizzata:

- Monodirezionale:  $1.00 + 4.00 + 1.00 = 6.00$  m

- Bidirezionale:  $1.00 + 2*3.75 + 1.00 = 9.50$  m

Nel caso dei tratti in sede naturale, la sovrastruttura poggerà direttamente sul fondo del cassonetto, adeguatamente compattato. Per le opere d'arte il pacchetto strutturale si limiterà ai soli strati superficiali (usura e binder), al di sotto dei quali verranno stese guaine bituminose preformate, armate con geotessile non tessuto in poliestere (spessore 1 cm, circa), a garanzia dell'impermeabilizzazione della struttura sottostante.

In caso di corsie di accelerazione e decelerazione sempre in destra alla singola carreggiata è prevista l'aggiunta di una corsia da 4 m con eliminazione della corsia di emergenza e realizzazione di una banchina pavimentata da 1.75 m.

Per garantire la continua osservanza delle verifiche di visibilità laddove necessario sono stati previsti idonei allargamenti della piattaforma stradale.

Le scarpate sia in rilevato che in trincea sono previste con pendenza al 2/3 ed inerbite superficialmente stendendo una coltre superficiale spessa 30 cm e successivo inerbimento. La protezione del piede del rilevato o del testa scarpa in trincea viene garantita costruendo fossi di guardia in terra o rivestiti.

La sezione trasversale in trincea nel tratto dello svincolo Rete2 prevede un fosso rivestito al di sotto del quale è presente una rete di raccolta delle acque di prima pioggia, le quali vengono poi trattate dall'impianto di sollevamento posto nel tratto compreso tra i due scatolari.

La sovrastruttura stradale è così composta:

### **3.4. SOVRASTRUTTURE STRADALI**

#### **3.4.1. Asse principale**

1. sede stradale in trincea o in rilevato:

- sottofondazione in misto granulometrico stabilizzato, dello spessore di 10 cm;
- sottofondazione in misto cementato, dello spessore di 25 cm;
- fondazione in conglomerato bituminoso con bitume modificato, dello spessore di 20 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso con bitume fonoassorbente, dello spessore di 5 cm;
- manto di usura in conglomerato bituminoso drenante fonoassorbente, dello spessore di 5 cm.

2. sede stradale su ponti e/o viadotti:

- impermeabilizzazione dell'estradosso dell'impalcato, dello spessore di cm 1;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso, dello spessore di cm 5;
- manto di usura in conglomerato bituminoso drenante fonoassorbente, dello spessore di 4 cm.

#### **3.4.2. Rampe**

1. sede stradale in trincea o rilevato:

- sottofondazione in misto granulometrico non legato, dello spessore di 10 cm;
- sottofondazione in misto cementato, dello spessore di 20 cm;
- strato di fondazione in conglomerato bituminoso, dello spessore di 25 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso, dello spessore di 4 cm;
- manto di usura in conglomerato bituminoso drenante fonoassorbente, dello spessore di 3 cm.

### **3.4.3. Piste di svincolo**

Per gli svincoli verso Pieve Modolena e Corte Tegge viene realizzata la seguente sovrastruttura:

1. sede stradale in trincea o rilevato:

- sottofondazione in misto granulometrico non legato, dello spessore di 10 cm;
- sottofondazione in misto cementato, dello spessore di 20 cm;
- strato di fondazione in conglomerato bituminoso, dello spessore di 25 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso, dello spessore di 4 cm;
- manto di usura in conglomerato bituminoso drenante fonoassorbente, dello spessore di 3 cm.

Le piattaforme pavimentate così come descritte vengono mantenute inalterate per tutte le diverse tipologie di sede stradale che si presentano lungo il tracciato in esame: rilevato, trincea, viadotto e galleria artificiale.

Al fine di una più dettagliata comprensione di quanto sopra esposto si rimanda agli specifici elaborati grafici.

## **3.5. OPERE D'ARTE PRINCIPALI**

### **3.5.1. Ponti e viadotti**

Lungo l'arteria tangenziale e lungo i rami di collegamento alla viabilità esistente sono presenti ponti e viadotti di moderata estensione.

Per queste opere si sono adottate due tipologie di impalcato, una con struttura mista con travata in acciaio e soletta in conglomerato cementizio armato e l'altra in conglomerato cementizio armato e precompresso gettato in opera.

Entrambe le tipologie presentano schema statico a trave continua con luci elevate: le campate tipo variano da 33.80 a 65.50 m.

Gli impalcati sono sempre disgiunti per le due direzioni di marcia; la larghezza dei due impalcati affiancati in rettilineo risulta 12.55 m.

La larghezza assume valori maggiori in corrispondenza delle campate che, essendo in curva, devono essere allargate per garantire la necessaria distanza di visibilità.

Sul tratto in direzione Corte Tegge è presente un'opera di scavalco del fosso Quaresimo, costituito da due campate di 33,80 m.

I due impalcati relativi alle due direzioni di marcia vengono collegati tramite una struttura metallica grigliata atta ad evitare cadute accidentali di persone che eventualmente scavalcassero le barriere di sicurezza centrali.

### 3.5.2. Sottopassi e gallerie artificiali

Si riporta di seguito l'elenco dei sottopassi.

Nome	Largh.	Altezza	Lung..
Sottopasso svincolo Rete2 – Opera Est	31.20	9.20	20.90
Sottopasso svincolo Rete2 – Opera Ovest	31.20	9.20	20.90
Sottopasso svincolo Pieve Modolena – Asse di raccordo	14.20	8.60	29.00
Sottopasso svincolo Pieve Modolena – Linea FS	14.20	8.60	16.00
Sottopasso svincolo Corte Tegge – Linea FS	14.20	8.60	11.20
Sottopasso svincolo Corte Tegge – S.S. n°9 Via Emilia – Nord	14.20	8.60	16.00
Sottopasso svincolo Corte Tegge – S.S. n°9 Via Emilia – Sud	14.20	8.60	16.00

Tutte le opere hanno struttura scatolare chiusa in conglomerato cementizio armato.

Tutti i sottovia si trovano sotto al piano campagna attuale e quindi abbondantemente sotto falda, visto la quota estremamente alta che questa presenta sulle aree di intervento.

In queste situazioni sono state considerate soluzioni di impermeabilizzazione atte a garantire la piena funzionalità delle opere. Sono stati inoltre previsti muri ad U cioè strutture chiuse in conglomerato cementizio armato, adeguatamente verificate nei confronti del problema del galleggiamento.

## 4. BILANCIO TERRE

Considerate le buone caratteristiche geotecniche dei materiali attraversati si prevede un buon riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi.

Al riguardo si consideri che parte degli eventuali materiali non idonei a costituire i rilevati potranno essere usati per i rimodellamenti e le opere di mitigazione in terra, le ulteriori eccedenze potranno comunque essere utilizzate per la formazione dei rilevati previa idonea correzione ed eventuale stabilizzazione con leganti naturali (calce e/o cemento).

I volumi di scavo per le diverse opere di sottopasso previste ammontano a circa 200.000 mc e si evidenzia un fabbisogno di materiali da rilevato pari a circa 200.000 mc . Tale fabbisogno potrà essere soddisfatto in vario modo:

- materiali idonei provenienti da scavi autorizzati e/o da lavori di manutenzione idraulica;
- materiali idonei nell'ambito delle cave attive ricadenti in aree poste a ragionevole distanza dall'intervento;
- riutilizzo di materiali, aventi appropriate caratteristiche, provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio in base alle opportunità individuate dalla normativa vigente

Nell'ambito della computazione dei volumi richiesti da cava e quelli disponibili dagli sbancamenti richiesti per la realizzazione dei sottopassi, si è stimato un utilizzo di circa il 70% dello sbancamento per la costituzione di rilevato stabilizzato a calce. Tale stima sarà approfondita in fase di progetto definitivo, quando saranno disponibili le analisi geologiche dei terreni presenti in loco.



## **5. INTERFERENZE**

E' stata condotta una attenta indagine al fine di individuare tutte le interferenze esistenti, sia principali che secondarie.

Gli Enti principali interessati dall'opera sono stati interpellati per effettuare interventi che avessero la perfetta integrazione tra le diverse infrastrutture esistenti.

Nel caso del torrente Crostolo, dopo una prima ipotesi di effettuare uno scavalco del letto del torrente con due campate, poggianti quindi su di una pila posta all'interno dell'alveo, si è optato per una soluzione a campata unica di 65m, con pile-diaframma poste sugli argini più esterni del torrente. Tale soluzione è stata ritenuta più cautelativa dall'Ente di riferimento per il torrente Crostolo, nella fattispecie A.I.PO, anche vista la presenza di un ponte ferroviario in muratura con 3 pile in alveo situato pochi metri a Sud del tracciato di progetto.

La vicinanza tra il tracciato di progetto e la linea FS in due tratti del primo lotto è stata oggetto di valutazioni congiunte con R.F.I sulle soluzioni da adottare per proteggere adeguatamente la sede del rilevato ferroviario. Si è optato per mantenere la distanza minima dal piede del rilevato ferroviario a 4 metri, onde consentire il passaggio dei mezzi di soccorso e manutenzione dal lato Nord della ferrovia.

Per la definizione di una più accurata soluzione di tutela del tracciato FS dallo svio dei veicoli dal tracciato stradale, si rimanda alla stesura del progetto definitivo, considerando la costruzione di una barriera di protezione di tipo rigido.

## **6. CANTIERIZZAZIONE**

### **6.1. CRONOPROGRAMMA**

Per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la suddivisione in due stralci funzionali. Tale suddivisione è resa necessaria dall'incertezza sui tempi e sulle modalità di finanziamento dell'opera in oggetto. Per questo motivo si è ipotizzata una successione di cantieri in cui i lavori relativi al 2° stralcio vengono attivati subito dopo la realizzazione del 1° stralcio. Nell'ipotesi di una disponibilità finanziaria immediata dei fondi relativi ad entrambi gli stralci, si potrà prevedere in fase di progetto definitivo l'apertura contemporanea di 2 cantieri.

I due stralci generati in fase di cantierizzazione sono equivalenti a quelli già analizzati in precedenza. I tempi di realizzazione sono stati così previsti:

1° STRALCIO FUNZIONALE: 737 giorni (24 mesi), per uno sviluppo di 3700 metri, da inizio intervento fino allo svincolo di Pieve Modolena, comprensivo delle opere di interconnessione con la rete esistente

2° STRALCIO FUNZIONALE: 395 giorni (13 mesi), per uno sviluppo di circa 1500 metri, dallo svincolo di Pieve Modolena all'interconnessione con la viabilità ordinaria in località Corte Tegge.

All'interno di ciascuno stralcio è stata individuata una serie di opere minori da realizzare con priorità sui lavori principali, in modo da limitare al minimo le interferenze del cantiere con la viabilità ordinaria e per rendere agibili fin da subito i collegamenti con i poli estrattivi.

### **6.2. AREE DI CANTIERE**

La dislocazione delle aree di cantiere è stata pianificata in funzione di alcuni criteri atti ad ottimizzare i tempi di realizzazione e il rispetto dei diversi recettori presenti nell'area dell'intervento, quali abitazioni private e viabilità locali ed ordinarie. Per questo motivo sono state individuate aree con configurazione morfologica pianeggiante e collocate

all'interno delle aree di svincolo, il cui esproprio è già previsto per la collocazione planimetrica del nuovo tratto di Tangenziale.

Le zone previste per l'ubicazione delle macchine operatrici, delle zone di ricovero e ristoro delle maestranze, e dei prefabbricati atti ad ospitare la direzione lavori e in generale le operazioni di coordinamento, sono state individuate nell'ottica di limitare al minimo gli impatti sonori sulle unità abitative presenti lungo il tracciato di progetto.

### **6.3. POLI DI APPROVVIGIONAMENTO**

L'individuazione dei poli di approvvigionamento, così come la dislocazione delle aree di cantiere, è stata effettuata con l'obiettivo di minimizzare e ottimizzare le distanze percorse dai mezzi di approvvigionamento, limitando in questo modo sia i costi, sia l'impatto sulla viabilità esistente.

Sono state individuate aree estrattive specifiche per ogni fase di cantiere, in grado di soddisfare il fabbisogno di materiali, pregiati e non, di ciascuna tratta da realizzare in funzione della relativa cava di estrazione.

I dettagli relativi alle diverse fasi di cantierizzazione, comprensivi dell'ubicazione planimetrica dei poli estrattivi e delle aree di cantiere e del Cronoprogramma, sono contenuti all'interno degli elaborati della Relazione di Cantierizzazione allegata al presente progetto.

## **7. OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE**

In fase di progettazione è stata istituita da Anas la procedura di screening relativa ad opere di importanza regionale. Tale procedura di screening, comprensiva di valutazioni di impatto ambientale e paesaggistico, è composta inoltre degli elaborati relativi alle opere di mitigazione acustica (barriere e dune con finalità fonoassorbenti) e di mitigazione ambientale vere e proprie, comprensive della risistemazione a verde dei rilevati e delle aree espropriate non utilizzate dalle viabilità di progetto.

Le procedure di mitigazione ambientale hanno tenuto conto delle più recenti normative e delle indicazioni del committente (Comune di Reggio Emilia) e degli Enti interessati dal passaggio del tracciato della nuova Tangenziale.

Nell'ottica di minimizzare l'impatto acustico, è previsto l'utilizzo di tappeti di usura in conglomerato drenante con funzioni fonoassorbenti, il quale ha permesso di ridurre l'estensione delle barriere acustiche lungo il tracciato principale. Ove la stesa di asfalto drenante non è risultata sufficiente all'assorbimento

## 8. Allegato "A" – Allargamenti per visibilità

CARREGGIATA NORD		
Progressiva	Allargamento Interno	Allargamento Esterno
0+500	0	0
0+568	0	0,73
0+609	0	1,63
0+620	0	1,72
0+638	0	1,75
0+655	0	1,38
0+703	0	1,1
0+754	0	0,52
0+827	0	0
0+950	0	0
1+021	0,29	0
1+040	0,74	0
1+057	1,19	0
1+080	1,58	0
1+100	1,79	0
1+123	2,04	0
1+145	2,14	0
1+147	2,13	0

CARREGGIATA SUD		
Progressiva	Allargamento Interno	Allargamento Esterno
0+259	0	0
0+361	1,1	0
0+361	1,1	0
0+361	1,1	0
0+411	0	0
0+488	0	0
0+566	1,43	0
0+592	2,06	0
0+615	2,27	0
0+644	2,41	0
0+668	2,4	0
0+691	2,71	0
0+697	2,74	0
0+716	2,57	0
0+716	2,57	0
0+741	2,28	0
0+763	1,91	0
0+783	1,52	0

1+172	2,12	0
1+197	2,03	0
1+222	1,96	0
1+248	1,87	0
1+274	1,78	0
1+300	1,72	0
1+323	1,59	0
1+349	1,25	0
1+380	0,59	0
1+381	0,57	0
1+455	0	0
1+750	0	0
1+828	0	0,33
1+877	0	0,93
1+888	0	1,05
1+929	0	1,07
1+977	0	1,06
2+026	0	1,05
2+076	0	1,03
2+126	0	1,05
2+175	0	1,02
2+227	0	1,05
2+276	0	1,05

0+804	0,96	0
0+819	0,52	0
0+886	0	0
1+033	0	0
1+100	0	0,13
1+151	0	0,45
1+201	0	0,45
1+251	0	0,46
1+264	0	0,49
1+302	0	0,52
1+343	0	0,2
1+411	0	0
1+661	0	0
1+773	1,38	0
1+801	1,9	0
1+822	2,22	0
1+850	2,36	0
1+875	2,38	0
1+900	2,39	0
1+925	2,39	0
1+950	2,39	0
1+975	2,39	0
2+000	2,39	0

2+325	0	0,99
2+375	0	0,53
2+475	0	0
2+476	0,013	0
2+574	1,15	0
2+586	1,6	0
2+600	2,11	0
2+611	2,433	0
2+616	2,58	0
2+634	3,06	0
2+654	3,48	0
2+666	3,59	0
2+681	3,77	0
2+697	3,85	0
2+697	3,98	0
2+703	3,84	0
2+726	3,45	0
2+752	2,91	0
2+781	2,33	0
2+787	2,149	0
2+811	1,48	0
2+822	1,17	0
2+926	0	0

2+025	2,39	0
2+050	2,39	0
2+075	2,39	0
2+097	2,39	0
2+125	2,39	0
2+150	2,38	0
2+175	2,38	0
2+200	2,38	0
2+225	2,38	0
2+250	2,38	0
2+275	2,38	0
2+300	2,38	0
2+325	2,37	0
2+351	2,28	0
2+375	2,03	0
2+393	1,73	0
2+407	1,43	0
2+421	1,09	0
2+511	0	0
2+542	0	0
2+642	0	1,06
2+691	0	2,35
2+696	0	2,44

2+950	0	0
3+033	0	0,57
3+079	0	0,69
3+131	0	0,43
3+226	0	0
3+900	0	0
3+988	0,24	0
4+011	0,35	0
4+032	0,35	0
4+057	0,32	0
4+082	0,28	0
4+107	0,25	0
4+131	0,23	0
4+156	0,23	0
4+181	0,23	0
4+208	0,24	0
4+231	0,23	0
4+257	0,23	0
4+282	0,21	0
4+307	0,12	0
4+399	0	0

2+726	0	2,39
2+741	0	2,14
2+783	0	1,37
2+861	0	0
2+886	0	0
2+994	0,97	0
3+023	1,56	0
3+048	1,86	0
3+073	1,97	0
3+098	1,96	0
3+125	1,83	0
3+141	1,64	0
3+159	1,39	0
3+174	1,02	0
3+185	0,75	0
3+286	0	0



## **9. Allegato "B" – Valutazione rispetto normativa planimetrica**

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
<b>Dati generali</b>		<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: Tangenziale di Reggio Emilia							
Tipo di strada: B - Extraurbana princ. 2+2							
Larghezza semicarreggiata (m)		7.500					
Velocità progetto (Km/h)		70	120				
<b>Rettilino n°1 - Lunghezza (m):0.522</b>		<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>0.000</b>
Lunghezza minima (m)		115.199					
Lunghezza massima (m)			2640.000				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>115.199</b>	<b>2640.000</b>				
<b>Rettilino fuori normativa</b>		<b>0.522</b>					
<b>Raccordo n°1 - Raggio (m):335.000 - Lunghezza (m):296.799</b>		<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>0.522</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							90
Raggio minimo in funzione della velocità		175.376					
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilino successivo		50.389					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				62.500			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>175.376</b>		<b>62.500</b>			
<b>Raccordo in normativa</b>		<b>335.000</b>		<b>296.799</b>			
<b>Clotoide n°1 - Parametro A:210.000 - Lunghezza (m):131.642</b>		<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>297.321</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							100
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		210.000					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		132.968					
Criterio ottico		111.667					
Criterio ottico			335.000				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>210.000</b>	<b>335.000</b>				
<b>Clotoide in normativa</b>		<b>210.000</b>		<b>131.642</b>		<b>1.000</b>	
<b>Rettilino n°2 - Lunghezza (m):50.389</b>		<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>428.963</b>
Lunghezza minima (m)		150.000					
Lunghezza massima (m)			2640.000				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>150.000</b>	<b>2640.000</b>				
<b>Rettilino fuori normativa</b>		<b>50.389</b>					
<b>Clotoide n°2 - Parametro A:210.000 - Lunghezza (m):105.000</b>		<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>479.353</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							100
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		210.000					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		148.885					
Criterio ottico		140.000					
Criterio ottico			420.000				
Clotoide rettilino-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza					0.767		

Tangenziale di Reggio Emilia

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr. 2	
Valori minimi/massimi da normativa	210.000	420.000					
Clotoide in normativa	210.000		105.000		1.000		
<b>Raccordo n2 - Raggio (m):420.000 - Lunghezza (m):157.496</b>							
Raccordo n2 - Raggio (m):420.000 - Lunghezza (m):157.496	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
<b>Progressiva</b>							584.353
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							98
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			68.056				
Valori minimi/massimi da normativa	175.376		68.056				
Raccordo in normativa	420.000		157.496				
<b>Clotoide n3 - Parametro A:273.775 - Lunghezza (m):178.459</b>							
Clotoide n3 - Parametro A:273.775 - Lunghezza (m):178.459	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
<b>Progressiva</b>							741.848
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							100
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	127.802						
Criterio ottico	140.000						
Clotoide di flesso asimmetrica (R2<R1). A>=R2/3	140.000						
Criterio ottico		420.000					
Clotoide di flesso asimmetrica (R2<R1). A<=R2		420.000					
Clotoide di flesso. 2/3<=A1/A2<=3/2. A1/A2 in tolleranza				1.111			
Valori minimi/massimi da normativa	210.000	420.000					
Clotoide in normativa	273.775		178.459			1.000	
<b>Clotoide n4 - Parametro A:304.194 - Lunghezza (m):177.950</b>							
Clotoide n4 - Parametro A:304.194 - Lunghezza (m):177.950	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
<b>Progressiva</b>							920.307
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							100
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	134.555						
Criterio ottico	173.333						
Clotoide di flesso asimmetrica (R2<R1). A>=R1/3	173.333						
Criterio ottico		520.000					
Clotoide di flesso asimmetrica (R2<R1). A<=R1		520.000					
Clotoide di flesso. 2/3<=A1/A2<=3/2. A1/A2 in tolleranza				1.111			
Valori minimi/massimi da normativa	210.000	520.000					
Clotoide in normativa	304.194		177.950			1.000	
<b>Raccordo n3 - Raggio (m):520.000 - Lunghezza (m):226.681</b>							
Raccordo n3 - Raggio (m):520.000 - Lunghezza (m):226.681	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
<b>Progressiva</b>							1098.257
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							100
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	180.389						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			69.444				
Valori minimi/massimi da normativa	180.389		69.444				
Raccordo in normativa	520.000		226.681				
<b>Clotoide n5 - Parametro A:302.410 - Lunghezza (m):175.869</b>							
Clotoide n5 - Parametro A:302.410 - Lunghezza (m):175.869	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
<b>Progressiva</b>							1324.939

Tangenziale di Reggio Emilia

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	3
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	159.145						
Criterio ottico	173.333						
Criterio ottico		520.000					
Clotoide rettilifo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				0.994			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>210.000</b>	<b>520.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>302.410</b>		<b>175.869</b>		<b>1.000</b>		
<b>Rettilifo n°3 - Lunghezza (m):180.389</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>					<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>1500.807</b>
Lunghezza massima (m)		48.385					
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>0.000</b>	<b>48.385</b>					
<b>Rettilifo in normativa</b>	<b>180.389</b>						
<b>Clotoide n°6 - Parametro A:302.400 - Lunghezza (m):110.843</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>		<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>1681.196</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							118
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	292.903						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	214.057						
Criterio ottico	275.000						
Criterio ottico		825.000					
Clotoide rettilifo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				0.999			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>292.903</b>	<b>825.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>302.400</b>		<b>110.843</b>		<b>1.000</b>		
<b>Raccordo n°4 - Raggio (m):825.000 - Lunghezza (m):596.794</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>				<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>1792.040</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			83.333				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>175.376</b>		<b>83.333</b>				
<b>Raccordo in normativa</b>	<b>825.000</b>		<b>596.794</b>				
<b>Clotoide n°7 - Parametro A:302.694 - Lunghezza (m):111.059</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>		<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>2388.833</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							120
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	183.313						
Criterio ottico	275.000						
Clotoide di flesso simmetrica ( $R2 < R1$ ). $A \geq R1/3$	275.000						
Criterio ottico		825.000					
Clotoide di flesso simmetrica ( $R2 < R1$ ). $A \leq R2$		630.000					
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>302.400</b>	<b>630.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>302.694</b>		<b>111.059</b>		<b>1.000</b>		
<b>Clotoide n°8 - Parametro A:302.694 - Lunghezza (m):145.434</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>		<b>Parametri</b>

Tangenziale di Reggio Emilia

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	4						
<b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Clotoide di flesso simmetrica (R2<R1). A>=R1/3 Criterio ottico Clotoide di flesso simmetrica (R2<R1). A<=R2 <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Clotoide in normativa</b>											2499.892	120	
<b>Raccordo n°5 - Raggio (m):630.000 - Lunghezza (m):113.170</b>						<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>				<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Raccordo in normativa</b>												2645.327	117
<b>Clotoide n°9 - Parametro A:307.791 - Lunghezza (m):150.373</b>						<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>		<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Clotoide in normativa</b>												2758.497	120
<b>Clotoide n°10 - Parametro A:307.791 - Lunghezza (m):105.261</b>						<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>		<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Clotoide in normativa</b>												2908.871	120
<b>Raccordo n°6 - Raggio (m):900.000 - Lunghezza (m):141.270</b>						<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>				<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Raccordo in normativa</b>												3014.132	120

Tangenziale di Reggio Emilia

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	5
<b>✓ Clotoide n°11 - Parametro A:302.400 - Lunghezza (m):101.606</b>							
	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b>						<b>3155.402</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	222.876						
Criterio ottico	300.000						
Criterio ottico		900.000					
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				0.982			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>302.400</b>	<b>900.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>302.400</b>		<b>101.606</b>		<b>1.000</b>		
<b>✓ Rettifilo n°4 - Lunghezza (m):557.975</b>							
	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b>						<b>3257.008</b>	
Lunghezza minima (m)	250.000						
Lunghezza massima (m)		2640.000					
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>250.000</b>	<b>2640.000</b>					
<b>Rettifilo in normativa</b>	<b>557.975</b>						
<b>✓ Clotoide n°12 - Parametro A:500.001 - Lunghezza (m):166.667</b>							
	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b>						<b>3814.983</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	302.400						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	258.224						
Criterio ottico	500.001						
Criterio ottico		1500.002					
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>500.001</b>	<b>1500.002</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>500.001</b>		<b>166.667</b>		<b>1.000</b>		
<b>✓ Raccordo n°7 - Raggio (m):1500.002 - Lunghezza (m):346.454</b>							
	<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b>						<b>3981.650</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						120	
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			83.333				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>175.376</b>		<b>83.333</b>				
<b>Raccordo in normativa</b>	<b>1500.002</b>		<b>346.454</b>				
<b>✓ Clotoide n°13 - Parametro A:500.001 - Lunghezza (m):166.667</b>							
	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Progressiva</b>						<b>4328.105</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	217.605						
Criterio ottico	500.001						
Criterio ottico		1500.002					
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>500.001</b>	<b>1500.002</b>					

Tangenziale di Reggio Emilia

CONTROLLO NORMATIVA					Pagina Nr. 6	
✓ Clotoide in normativa	500.001		166.667		1.000	
✓ Rettifilo n°5 - Lunghezza (m):528.985	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva						4494.772
Lunghezza minima (m)	150.000					
Lunghezza massima (m)		2640.000				
Valori minimi/massimi da normativa	150.000	2640.000				
✓ Rettifilo in normativa	528.985					
✓ Clotoide n°14 - Parametro A:233.333 - Lunghezza (m):77.778	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva						5023.757
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100
Fattore di forma					1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	210.000					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	172.840					
Criterio ottico	233.333					
Criterio ottico		700.000				
Valori minimi/massimi da normativa	233.333	700.000				
Clotoide in normativa	233.333		77.778		1.000	
✓ Raccordo n°8 - Raggio (m):700.000 - Lunghezza (m):9 8.430	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva						5101.534
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						100
Raggio minimo in funzione della velocità	175.376					
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	400.000					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			69.444			
Valori minimi/massimi da normativa	400.000		69.444			
Raccordo in normativa	700.000		98.430			
⚠ Rettifilo n°6 - Lunghezza (m):10.434	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva						5199.964
Lunghezza minima (m)	150.000					
Lunghezza massima (m)		2640.000				
Valori minimi/massimi da normativa	150.000	2640.000				
⚠ Rettifilo fuori normativa	10.434					