anas

Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

Collegamento tra l'A4 (Torino–Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e l'A26 (Genova Voltri–Gravellona) in località Ghemme. Lotto 1

PROGETTO DEFINITIVO

COD.

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:
ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n.3594
ing. Achille Devitofranceschi
Ordine Ing. di Roma n.19116

IL GEOLOGO:
geol. Serena Majetta
Ordine Geol. del Lazio n.928

RESPONSABILE DEL SIA
arch. Giovanni Magarò
Ordine Arch. di Roma n.16183

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
ing. Nicolò Canepa

PROTOCOLLO	DATA

PROGETTO STRADALE

Relazione tecnica stradale

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO: DPT007 LIV. PROG.: D N. PROG.: 1701	T00PS00TRARE01A.dwg		
	CODICE ELAB.: T00PS00TRARE01	A	-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B					
A	EMISSIONE	Maggio 2018			

Indice

1 PREMESSA 4
1.1 Riferimenti normativi 5
1.2 Iter progettuale e controlli ex D.Lgs. 35/2011 6
1.3 Descrizione dell'intervento di progetto – Coll. "Masserano-Ghemme" 11
2 ELEMENTI COMPOSITIVI DELLA SEDE STRADALE 18
2.1 Asse principale Pedemontana Piemontese 18
2.2 Adeguamento Autostrada A26 19
2.3 Rampe monodirezionali 19
2.4 Rampe bidirezionali 20
2.5 Rampa bidirezionale A26 (attraversamento autostrada) 20
2.6 Viabilità interferite 20
2.7 Viabilità interpoderale 21
3 ASSE PRINCIPALE 21
3.1 Elementi planimetrici 21
3.2 Elementi altimetrici 22
3.3 Diagramma di velocità e di visibilità 22
3.4 Verifica della manovra di cambiamento di corsia 24
4 INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI 24
4.1 Classificazione tipologica dell'intersezione (ex DM 19.04.2006) 25
Criteri di Dimensionamento tratti di variazione cinematica 26
Criteri di Dimensionamento tratti funzionali 27
4.2 SVINCOLO DI MASSERANO 37
Descrizione dell'intervento 37
Rampa bidirezionale di attraversamento 38
Rampa B 39
Rampa F 39
Rampa C 40
Rampa E 41
Rotatorie 42
Iscrizione del veicolo in curva 42
Diagramma di velocità e di visibilità 42
4.3 SVINCOLO DI ROASIO 43

Descrizione dell'intervento ... 43
Rampa bidirezionale di attraversamento ... 45
Rotatorie ... 45
Rampa C ... 45
Rampa E ... 46
Rampa B ... 47
Rampa F ... 47
Iscrizione del veicolo in curva ... 48
Diagramma di velocità e di visibilità ... 48
4.4 SVINCOLO DI GATTINARA ... 49
Descrizione dell'intervento ... 50
Rampa bidirezionale di attraversamento ... 51
Rotatorie ... 52
Rampa C ... 52
Rampa F ... 53
Rampa D ... 54
Rampa E ... 54
Iscrizione del veicolo in curva ... 55
Diagramma di velocità e di visibilità ... 55
4.5 SVINCOLO DI GHEMME ... 56
Descrizione dell'intervento ... 61
Caratteristiche geometriche delle rampe ... 62
Rampa bidirezionale di attraversamento ... 62
Rampa A ... 62
Rampa B ... 63
Rampa C ... 64
Rampa D ... 64
Iscrizione del veicolo in curva ... 65
Diagramma di velocità e di visibilità ... 65
5 VIABILITA' SECONDARIA ED INTERFERITA ... 66
5.1 IN01 – Adeguamento S.P. 317 ... 67
5.2 IN02 – Adeguamento S.P. 318 ... 68
5.3 IN03 – Adeguamento S.P. 3 ... 70
5.4 IN04 – Attraversamento di servizio "Strada Alzaia" ... 71
5.5 IN05 – Attraversamento viabilità poderale (Svincolo Ghemme) ... 72

6 PIAZZOLE DI SOSTA 73
7 DISPOSITIVI DI RITENUTA 74
8 PAVIMENTAZIONI 75
9 PROGETTO DELLA SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE 79
10 ILLUMINAZIONE ZONE DI INTERVENTO 80
11 BARRIERA DI ESAZIONE 80
12 ALLEGATI 84
12.1 Verifiche planimetriche 84
12.2 Verifiche altimetriche 84
12.3 Relazione di Controllo Intermedia ex D.Lgs. 35/2011 84
12.4 Osservazioni del Concessionario autostradale ASPI 84
12.5 Riscontro alle osservazioni di ASPI 84

1 PREMESSA

La presente relazione illustra l'intervento di progetto previsto per la realizzazione dell'ultimo tratto mancante del collegamento viario tra l'autostrada A4 e l'A26 "Autostrada dei Trafori" (appartenenti entrambe alla Rete TEN-T). Nello specifico, la c.d. "Pedemontana Piemontese" di cui il presente Progetto Definitivo, viene intesa come il Collegamento viario "Masserano-Ghemme", di estesa circa 15 km in nuova sede in prosecuzione del tratto recentemente adeguato della viabilità provinciale S.P. 142.

L'intero itinerario previsto per la nuova infrastruttura "Pedemontana" ha origine da uno studio di fattibilità risalente al 2009 e condotto da C.A.P. S.p.A. con un service di ANAS; successivamente è stato redatto un progetto preliminare nell'anno 2010 anch'esso commissionato da C.A.P. S.p.A. sottoposto alle procedure ambientali. Esso prevedeva un'estesa dell'intervento di circa 40 km, facenti parte di un sistema stradale che raccordava l'autostrada A4 Torino-Milano (nei pressi del comune di Santhià) attraverso la Tratta BIELLA – SANTHIA', con l'autostrada A26 Voltri-Sempione (a ovest dell'abitato di Ghemme), attraverso la Tratta BIELLA - GHEMME. Si riporta di seguito un inquadramento territoriale dell'itinerario di progetto (fig.1).

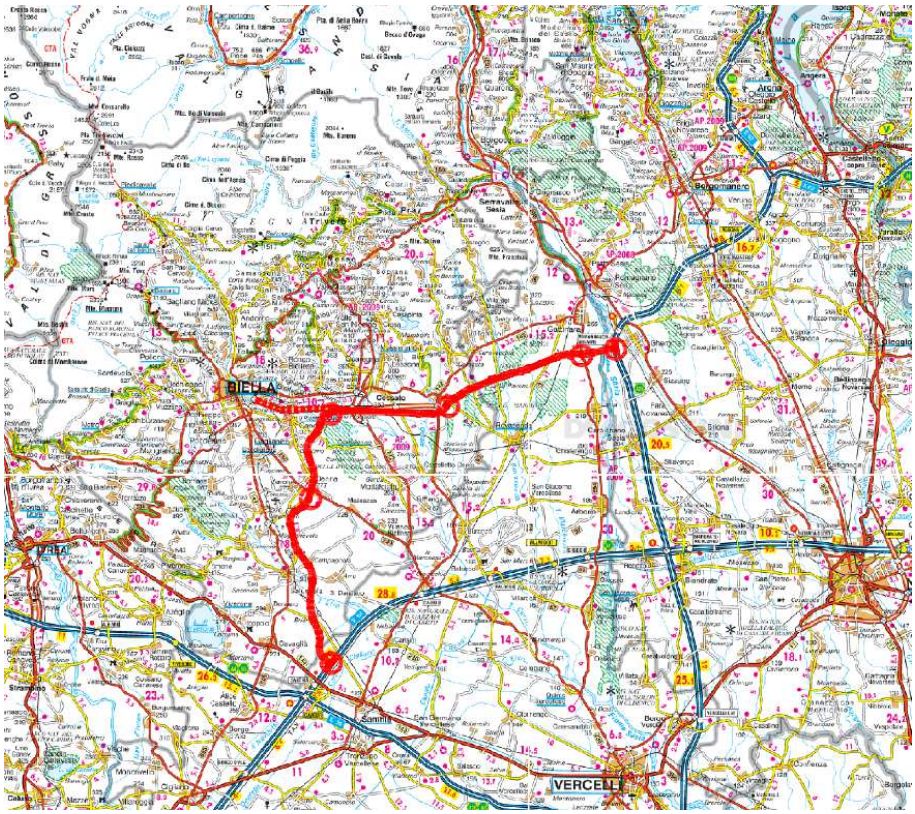


Figura 1 – Inquadramento Territoriale

Nel dettaglio, l'itinerario individuato dal Progetto Preliminare e oggetto del Progetto Definitivo di Anas prevede un'estesa di circa 15 km, attraversando le Provincie di Biella, Vercelli e Novara (dal Comune di Masserano a quello di Ghemme); per tale intervento si è stimato un importo complessivo di oltre 200 milioni di euro (di cui 124,7 finanziati dalla Regione Piemonte a valere sui Fondi FSC 2014-2020). A seguito della Delibera CIPE n.23/2016 che ha individuato in Anas il soggetto attuatore dell'intervento, l'infrastruttura prevista è stata declassata da autostrada a strada extraurbana principale (categoria B secondo il DM 05/11/2001); in via sommaria si evidenzia sin da ora che oltre 14 km di asse principale a carreggiate separate si sono previste n.4 intersezioni a livelli sfalsati ed un viadotto sul Fiume Sesia di lunghezza circa 800 m. Per quanto concerne il presente Progetto Definitivo redatto dalla Direzione Progettazione di Anas in sinergia con la sede compartimentale del Piemonte, si è confermato il corridoio previsto nella proposta progettuale redatta da C.A.P. S.p.A. che, a valle del Progetto Preliminare, aveva svolto uno Studio di fattibilità tecnico – economica dell'opera in sezione stradale tipo B, riducendo la sezione pavimentata senza tuttavia modificare gli svincoli, al fine soltanto di verificare se le risorse pubbliche disponibili fossero sufficienti a realizzare la tratta di completamento dell'attuale Biella – Masserano (che fu realizzata da ANAS negli anni '90), proseguendo fino a Ghemme. Tale corridoio era stato oggetto di Conferenza dei Servizi ed aveva ricevuto pareri ambientali positivi.

1.1 Riferimenti normativi

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-1992, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- D.M. 05-11-2001, n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", aggiornato dal DM 22-04-04 che rende le citate norme di riferimento per gli adeguamenti delle strade esistenti;
- D.M. 482/2014 DM 18-02-1992, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come

aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzione tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".

D.M. 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;

D.M. 19-04-2006 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-2006;

D.Lgs. 15-03-2011, n.35 (in vigore dal 23-04-2011) "Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture Stradali" - G.U. n.81 del 08-04-2011;

D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 35/2011".

1.2 Iter progettuale e controlli ex D.Lgs. 35/2011

Come anticipato in premessa il Progetto Preliminare del collegamento viario della "Pedemontana Piemontese", in origine di sviluppo totale pari a circa 40 km, prevedeva una sezione trasversale corrispondente ad un'autostrada di ambito extraurbano, di categoria A secondo il D.M. 05/11/2001, per una larghezza complessiva del pavimentato di 25,00 m.

Si erano distinte n. 3 tratte di intervento come di seguito:

Tratto 1: Santhià – Biella

Tratto 2: Biella – Masserano

Tratto 3: Masserano – Ghemme

In particolare si erano previsti n.6 svincoli di connessione con la rete locale esistente:

- Km 0+000 – svincolo con l'autostrada A4 Torino-Milano nei pressi di Santhià;
- Km 11+010 – svincolo di Verrone;
- Km 19+510 – svincolo di Biella sulla S.R. n°142;
- Km 26+300 – svincolo di Masserano;
- Km 37+510 – svincolo di Gattinara sulla S.P. n°594;
- Km 40+117 – svincolo con l'autostrada A26 Voltri-Arona nei pressi di Ghemme.

Come riportato di seguito in fig.2, il progetto a cura di C.A.P. S.p.A. prevedeva la realizzazione di un primo tratto in nuova sede (di cui studiate diverse alternative di tracciato), il secondo tratto ipotizzato come adeguamento della viabilità esistente (di cui individuata la provinciale S.P.142 ora Strada Reg. Biellese) e il terzo tratto sempre di nuova realizzazione fino all'innesto sull'autostrada A26.

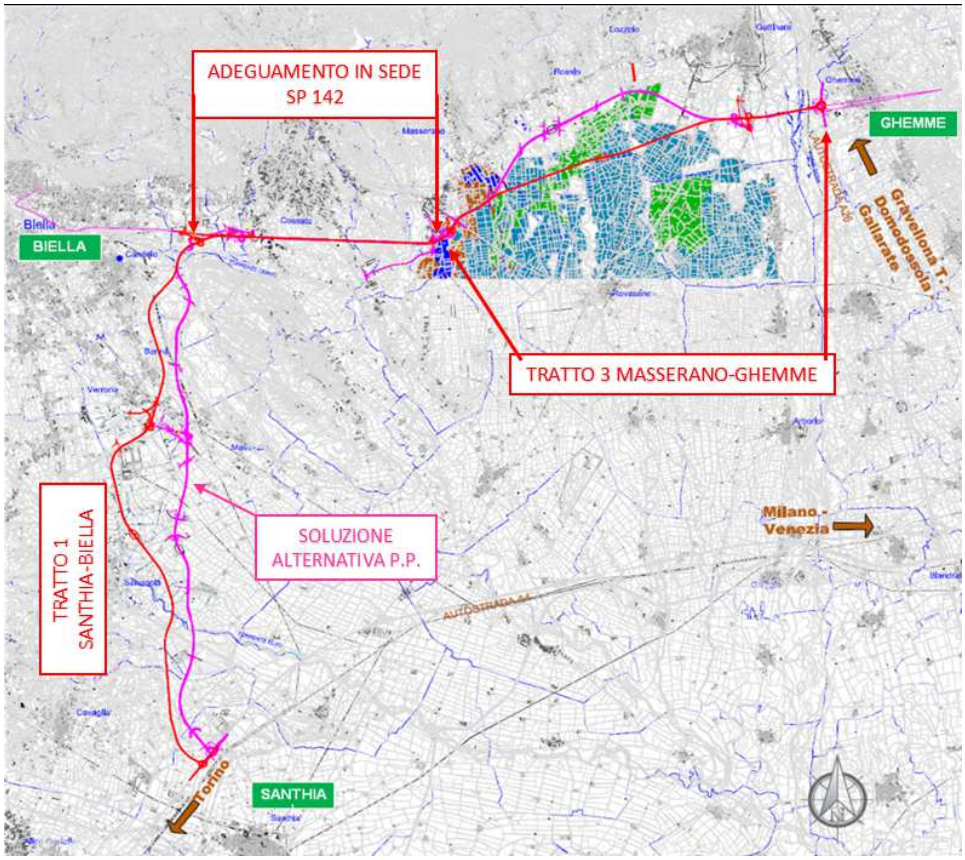


Figura 2 – Corografia Progetto Preliminare C.A.P.

Per quanto concerne l'iter relativo alle diverse revisioni progettuali del Progetto Preliminare, si sottolinea che nel marzo 2009 è stato redatto a cura di C.A.P. S.p.A. (attraverso un service di ANAS S.p.A.) lo Studio di Fattibilità da porre a base di gara, finalizzata all'individuazione di un Promotore finanziario; tale bando è stato pubblicato ufficialmente in data 24 aprile 2009 da parte di C.A.P. S.p.A. corredato dello Studio di Fattibilità sopracitato.

In data 17 dicembre 2009 si registra l'aggiudicazione provvisoria della gara con individuazione del promotore finanziario nel raggruppamento avente come capogruppo SATAP S.p.A. e consegna del Progetto Preliminare a C.A.P. S.p.A.

La consegna della revisione del Progetto Preliminare a seguito delle integrazioni richieste dalla Conferenza dei Servizi attivata dall'endoprocedimento della Regione Piemonte è avvenuta in data 25 novembre 2010, all'interno della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). In data 17 gennaio 2012 è stata prevista l'elaborazione di un nuovo quadro economico a seguito delle prescrizioni della Commissione Tecnica di VIA del Ministero ed aggiornamento del Piano Economico Finanziario (PEF); successivamente in data 22 maggio 2012 vi è stata l'approvazione del nuovo quadro economico e del nuovo PEF da parte del Consiglio di Amministrazione di C.A.P. S.p.A. e trasmissione degli stessi alla Struttura Tecnica di Missione.

Nel frattempo nell'anno 2013 il CIPE ha approvato le nuove "Linee Guida per l'applicazione delle misure previste dall'art. 18 della Legge 183/2011", cosiddette "Linee guida sulla defiscalizzazione", con particolare riferimento alla determinazione del contributo pubblico e dell'entità delle singole misure agevolative, che pubblica il 03/09/2013, per cui vengono nuovamente redatti e ritrasmessi i Piani Economici Finanziari predisposti coerentemente a quanto richiesto dalla norma.

La Struttura Tecnica di Missione (STM), in data 11/03/2013, ha completato nuovamente l'istruttoria e la trasmette al DIPE, con proposta di approvazione.

In data 12.08.2013 la STM ha richiesto alla C.A.P., su indicazione del DIPE del 02.05.2013, di procedere all'aggiornamento della convenzione e del PEF in base a quanto previsto dalla Del. CIPE n. 27 del 21.03.2013, pubblicata il 24.05.2013, che, tra altre cose, ha introdotto un limite al "premio di rischio di mercato", parametro fonda-mentale per la determinazione del costo medio ponderato del denaro all'interno dei PEF (per la Pedemontana tale valore passerebbe dal 9,53% al 4%).

Successivamente la C.A.P. ha richiesto alla SATAP di consegnare tutta la documentazione in tempo utile per il CIPE del 09.09.2013, ma il Promotore ha sottolineato la necessità di effettuare approfondite verifiche sulla sostenibilità e bancabilità del PEF, alla luce delle restrizioni previste dalla menzionata Delibera. Le variazioni richieste, in riferimento alle indicazione del DIPE, sono state attuate dal Promotore sulla base di un aggiornamento (anno 2013) delle stime di traffico presentate in sede di offerta (2009) e restituite dall'Aggiudicatario Provvisorio dell'affidamento, in data 13 Dicembre 2013. Gli effetti sul Piano Economico Finanziario degli adeguamenti in materia finanziaria richiesti, combinati con gli aggiornamenti del traffico al 2013 evidenziano l'inapplicabilità della normativa in materia di "defiscalizzazione" (art.18 - Legge 183/2011), portando il contributo in conto capitale che sarebbe necessario al successo dell'iniziativa di project finacing (513 ML di €), ampiamente oltre la soglia del 50%

del costo dell'investimento. Con disposizione n. 10 del 30.06.2014 dell'Amministratore Delegato di C.a.p. spa, viene disposta la conclusione senza aggiudicazione definitiva della procedura aggiudicata provvisoriamente il 17.12.2009.

In considerazione della chiusura della procedura di gara, la Regione Piemonte ha confermato la persistenza dell'interesse pubblico a realizzare l'opera di collegamento stradale denominato "Pedemontana Piemontese A4 – Santhià – Biella – Gattinara – A26 Romagnano – Ghemme", almeno per il tratto Masserano-Ghemme. In ragione di ciò C.A.P. ha presentato alla STM, in data 28.07.2014, la proposta progettuale relativa alla "1° fase di attuazione della Pedemontana", ovvero la Tratta "Masserano-Ghemme", che prevede una strada in sezione di categoria B, con larghezza della piattaforma stradale pari a 22 m, compresa tra lo svincolo di Masserano e la A26 nei pressi di Ghemme, di lunghezza di circa 14 km, per un importo complessivo di 205 milioni di euro (di cui 125 finanziati dalla Regione Piemonte a valere sui Fondi FSC 2014-2020); la tratta proposta sarà collegata all'esistente "Biella – Masserano" realizzata negli anni '90 dall'ANAS, di sezione compatibile a carreggiate separate da spartitraffico centrale.

Solo nell'anno 2016 il CIPE, con delibera ufficiale n. 23, ha individuato in Anas il soggetto aggiudicatore dell'intervento "Pedemontana Piemontese" al fine di redigere la progettazione definitiva relativa alla "1° fase di attuazione della Pedemontana", ovvero la tratta "Masserano-Ghemme", in sezione B secondo il DM 2001 (extraurbana principale).

Stante quanto suddetto, la Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori di ANAS, insieme con l'Area Progettazione e Realizzazione Lavori del Piemonte, ha ripreso la proposta progettuale redatta da C.A.P. ed avviato un'attenta analisi degli interventi in progetto, acquisendo innanzitutto una base cartografica conforme alla progettazione Definitiva. Inoltre si sono predisposte nuove indagini geognostiche correlate di prove di laboratorio atte a determinare il modello geologico di riferimento del terreno e redatto uno studio di traffico aggiornato, in particolare per i flussi provenienti dalla "A26 - Autostrada dei Trafori" valutandone i riflessi dell'intervento di progetto sulla rete esistente.

Nelle more delle valutazioni progettuali, in riferimento a quanto previsto dal D.Lgs 35/2011 (in vigore dal 23.04.2011), poiché l'asse in progetto non fa parte della Rete TEN-T (di cui al Regolamento (UE) n.315/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio) ma la interessa unicamente nello svincolo terminale e considerato che la progettazione preliminare si era conclusa prima dell'entrata in vigore del suddetto Decreto, Anas ha richiesto formalmente in data 11.04.2017 se l'intervento dovesse essere sottoposto alle procedure di Controllo della

Sicurezza Stradale al Ministero delle infrastrutture e Trasporti. Lo stesso Ministero alla luce del fatto che lo svincolo terminale della tratta oggetto d'intervento si connette al Km 143 circa della Autostrada A26 "Autostrada dei Trafori", la quale è parte della rete TEN-T (gestita da ASPI), ha ritenuto, ai sensi del D.Lgs 35/11, che limitatamente allo svincolo di connessione con l'infrastruttura autostradale, il progetto Definitivo dovesse essere sottoposto alle procedure relative ai controlli della Sicurezza Stradale, come riportato nella nota del MIT del 05.05.2017. Ciò in virtù del fatto che la realizzazione del nuovo svincolo rientra tra i progetti di infrastruttura che hanno effetti sui flussi di traffico dell'infrastruttura di rete TEN, oltre al fatto che alla data di entrata in vigore del sopracitato decreto legislativo, non risultava formalmente approvato il progetto preliminare, ai sensi dell'art. 12 comma 3. Resta inteso che tali controlli sono da svolgersi nella presente fase di progettazione definitiva e nelle successive. Stante quanto suddetto Anas si è fatta carico di ciò e ha richiesto tempestivamente (nota prot. CDG-0213565-P del 26.04.2017) un incontro congiunto alla *Direzione Generale per le strade e le autostrade e per la vigilanza e la sicurezza nelle infrastrutture stradali* ed alla *Direzione Generale per la vigilanza sulle concessioni autostradali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti* per esaminare le criticità evidenziate dalla progettazione definitiva. In data 25.05.2017 si è tenuto un primo incontro presso il suddetto Ministero in cui si sono illustrate le variazioni conseguenti alla modifica della categoria del collegamento stradale, previsto nella delibera CIPE, che da una sezione di tipo autostradale con sistema di pedaggio chiuso, di connessione tra l'autostrada A4 (Torino-Milano) e l'autostrada A26 (Voltri-Arona), passa ad una sezione stradale di tipo "B" (ai sensi del D.M. 05/11/2001), senza pedaggio, così da prospettare un contesto totalmente diverso dal precedente; inoltre assieme all'ente gestore dell'infrastruttura identificato in "ASPI", nella stessa sede si è analizzata la necessità di realizzare un nuovo svincolo sulla citata A26 con relativo casello. Nello specifico si sono concordati i termini di valutazione dell'impatto della realizzazione dell'opera, in conformità con le indicazioni riportate nella su citata delibera CIPE, sul regime concessorio, al fine di rendere possibile attraverso apposito atto regolatorio MIT-ANAS-ASPI che consenta ad ASPI di prendere in carico un'opera progettata e realizzata da ANAS. Gli stessi temi con aggiornamento della soluzione progettuale sono stati discussi in sede di riunione tenute in data 26.07.2017 e in data 29.09.2017, nelle quali si sono analizzate nel dettaglio le modalità di integrazione della convenzione MIT–ASPI per la presa in carico dell'opera e della gestione e manutenzione della stessa e i tempi previsti per la redazione del Progetto Definitivo. In questo contesto è nata l'esigenza di definire un accordo tra Anas ed il concessionario autostradale, al fine di regolamentare, fin dalle fasi di progettazione, ogni rapporto fino alla successiva gestione della

strada. E' stata quindi redatta una prima bozza di Convenzione da sottoscrivere tra Anas ed ASPI che è stata proposta e trasmessa al concessionario per avere osservazioni ed eventuali integrazioni. In data 15.03.2018 si è tenuto un ulteriore incontro in merito ai Controlli ex D.Lgs. 35/2011 in cui Anas, il Gruppo di Controllo ed "ASPI" hanno convenuto in una modifica delle rampe di svincolo con lo scopo di incrementare la distanza con il successivo svincolo di "Romagnano-Sesia" lungo l'autostrada A26, descritte in seguito: sostanzialmente la soluzione finale mantiene la stessa configurazione, rovesciando la trombetta per le rampe lato "Ghemme".

Sulla scorta dell'incontro Anas ha aggiornato gli elaborati grafici e la relazione tecnica stradale consegnata ufficialmente al Gruppo di Controllo e al Concessionario "ASPI" in revisione B in data 23.03.2018. Di conseguenza il Gruppo di Controllo ha redatto la Relazione di controllo intermedia della sicurezza stradale n.1 in data 27.04.2018 (di cui nota Registro Uff. U.0004331) in cui si sono formulate le osservazioni relativamente a quanto prodotto e riportata nell'allegato 12.3 della presente. La stesura finale e completa del presente Progetto Definitivo verrà inviata al Gruppo di Controllo del Ministero Infrastrutture e Trasporti, affinché possa essere emessa la Relazione di Controllo Finale, relativa ai soli aspetti di dettaglio quali segnaletica, barriere etc. che non erano presenti nelle consegne precedenti.

Parallelamente alle osservazioni da parte del G.d.C. il Concessionario "ASPI" ha inoltrato ai tecnici Anas una prima istruttoria contenente le proprie valutazioni nel solo tratto di competenza autostradale, che sarà oggetto peraltro della convenzione precedentemente menzionata: tale documento (di cui nota protocollata ASPI/RM/2018/0008885/EU) è riportato in allegato 12.4 alla presente. In ottemperanza a quanto pervenuto, Anas ha sostanzialmente aggiornato le soluzioni progettuali; per informazioni di dettaglio si rimanda all'allegato 12.5 della presente che prevede una disamina puntuale delle osservazioni pervenute da parte del concessionario autostradale e descritti gli aggiornamenti effettuati al progetto stesso.

1.3 Descrizione dell'intervento di progetto – Coll. "Masserano-Ghemme"

L'intervento di progetto nasce dall'esigenza di creare un collegamento diretto per le località piemontesi alle pendici delle Alpi quali Biella, Masserano, Roasio, Gattinara e Ghemme verso i principali capoluoghi di regione Torino e Milano, connettendosi alle autostrade A4 "Torino-Milano" ed A26 "Voltri-Arona". La nuova infrastruttura arrecherà inoltre un miglioramento della circolazione sulla rete stradale esistente, in quanto abbatterà notevolmente il transito dei veicoli pesanti sulle viabilità provinciali esistenti per raggiungere i diversi stabilimenti industriali caratteristici delle province di Biella, Vercelli e Novara.

Inoltre, considerato il recente adeguamento del lotto precedente "2A" (Biella-Masserano) realizzato sul sedime della ex S.P.142 ed ora S.R. Biellese, che tuttora risulta a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia, al fine di garantire la continuità dell'itinerario si rende necessario il Collegamento "Masserano-Ghemme", che consiste nella realizzazione di una infrastruttura totalmente in nuova sede per una lunghezza di circa 15 Km. Il tracciato ha origine sul sedime della suddetta viabilità prov. n.142 nel territorio di Masserano e termina in corrispondenza del km 143 in cui è prevista la connessione con l'A26 "Autostrada dei Trafori" nei pressi dell'abitato di Ghemme. Si sottolinea come la precedente versione progettuale redatta da C.a.p. S.p.A. riportata nella fig.3 prevedeva un'infrastruttura di tipo autostradale e n.3 intersezioni a livelli sfalsati con la rete esistente, dotate ognuna di area di esazione (a meno dell'ultimo svincolo in quanto previsto sul sedime autostradale dell'A26). Tali intersezioni erano previste per il collegamento delle viabilità provinciali quali rispettivamente S.P.315 (in località Masserano), S.P. 594 (nei pressi di Gattinara) e con l'autostrada A26 nei pressi di Ghemme; per le altre viabilità interferite dalla nuova infrastruttura si era garantita la continuità a mezzo di opere di scavalco.

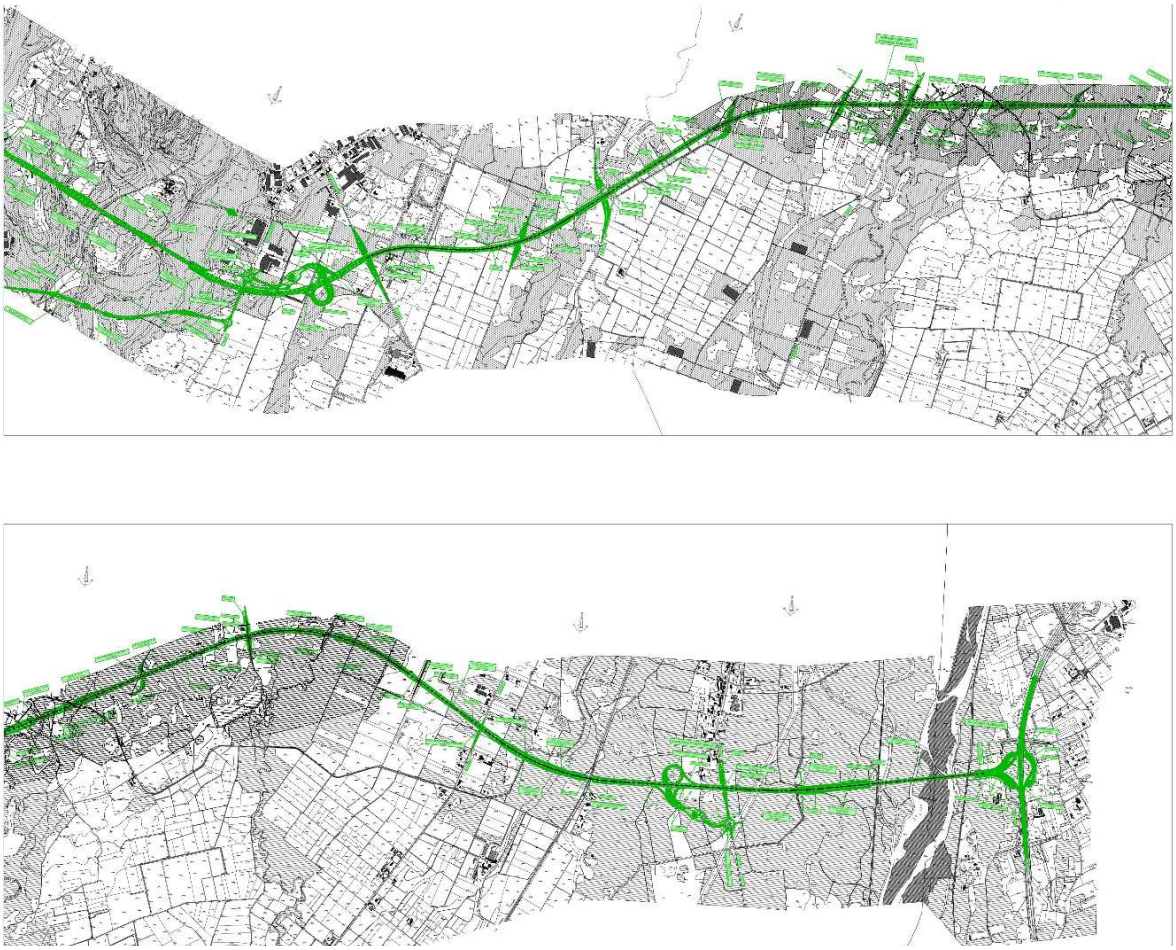


Figura 3 – Progetto Preliminare C.A.P.

Ciò tuttavia, a seguito della sopracitata Delibera CIPE 23/2016 che conferiva ad Anas la stesura del Progetto Definitivo, si è deciso di adottare per l'infrastruttura principale una sezione tipo B, secondo D.M. 05/11/2001, afferente ad una strada extraurbana principale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia di m. 3,75 ciascuna, banchina laterale di 1,75 m e spartitraffico centrale invalicabile (di calibro 2,50 m). Pertanto data la mutata configurazione degli svincoli che sarà prevista di tipo "aperto", si rende necessaria una rivisitazione degli stessi (con eliminazione delle barriere di esazione) e la previsione nel progetto di un'unica barriera di esazione, da localizzarsi prima della connessione con l'infrastruttura autostradale di fine intervento. Si sottolinea inoltre che si sono analizzati tutti gli aspetti inerenti la sicurezza stradale secondo quanto riportato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti nella nota uff. 0003989 datata 05/05/2017 in merito alla necessità dei controlli ex D.Lgs.35/2011 da effettuare limitatamente il progetto dello svincolo di Ghemme con l'A26.

Per quanto riguarda il tracciato stradale, esso ha origine nel territorio del Comune di Masserano, in corrispondenza della prg. 25+100 dell'intero intervento previsto nel Preliminare, sul sedime esistente della viabilità regionale S.R. Biellese (ex S.P.142). Si sottolinea che l'inizio dell'intervento si colloca in prossimità di un'opera d'arte (viadotto sull'asse principale che rappresenterà un elemento vincolante per la localizzazione della prima intersezione, di seguito descritta) e pertanto è stato necessario prevedere un tratto di transizione (opportunatamente dimensionato) per il passaggio dalla sezione attuale alla sezione tipo B del DM 2001. Nello specifico, in un primo tratto è stata possibile una rettifica della segnaletica orizzontale sull'attuale sedime della statale mentre l'inizio dell'intervento di progetto è previsto in corrispondenza della progressiva 25+143.86 con allargamento del rilevato lato destro per poi raggiungere gradualmente le dimensioni previste dal sopracitato DM. Ad inizio intervento è prevista la sostituzione dell'attuale rotatoria con una intersezione a livelli sfalsati, per la quale si rende necessaria la realizzazione di un attraversamento in cavalcavia sul sedime della S.P.315 "Rolino-Rovasenda" e due rotatorie per le manovre sulla rete locale esistente. Si sottolinea che la configurazione di svincolo è stata il più possibile compattata al fine di prevedere una minima occupazione di suolo, tenendo conto del vincolo costituito dalla presenza di un'opera d'arte in viadotto nel tratto esistente, oggetto di adeguamento: la rampa di uscita è stata calibrata evitando di interessare l'opera suddetta con il dispositivo di uscita dall'infrastruttura principale. L'introduzione delle rampe di svincolo ha reso necessaria la ricucitura delle viabilità poderali utilizzate nello specifico dai mezzi agricoli sulle "risaie" che caratterizzano la zona. Successivamente il tracciato della statale in progetto devia lato Nord evitando, mediante una serie di flessi planimetrici con curve di ampio raggio, l'interferenza

diretta con l'area "SIC" di rete "Natura 2000", secondo quanto era stato previsto e riportato dalle osservazioni della procedura ambientale, di cui traccia nelle modifiche apportate al Progetto Preliminare nella proposta redatta da C.A.P. Inoltre si evidenzia che dopo il tratto iniziale è stata inserita una prima curva in destra che consente per quanto possibile di evitare le proprietà agricole (ed un laghetto artificiale) mentre a mezzo di un'altra curva, stavolta in sinistra, si è riusciti ad evitare l'interferenza con la linea di alta tensione. Lungo lo sviluppo del tracciato si registrano tuttavia diverse interferenze con il fitto reticolo idrografico esistente, caratteristico in questo lato piemontese, di cui si attesta prevalente l'attività agricola; tali criticità si sono facilmente risolte a mezzo di ponticelli e tombini scatolari dimensionati secondo le risultanze delle verifiche idrauliche. Dopo un primo viadotto in corrispondenza del "Rio Guarabione" il tracciato si sposta verso destra attraversando sempre in viadotto il "Rio San Giorgio" e proseguire di nuovo in rettifilo. Per quanto riguarda le viabilità secondarie si sottolinea sin da ora che al fine di garantire la continuità delle viabilità provinciali interferite, che collegano la vicina Rovasenda con le località di Masserano e Rolino, si sono resi necessari n.5 cavalcavia di progetto, realizzati con la configurazione denominata "Reinventa Cavalcavia", ovvero la struttura mista in acciaio corten e calcestruzzo vincitrice del concorso di idee di Anas. Proseguendo in direzione est, il tracciato sostanzialmente in rettifilo attraversa il territorio afferente al Comune di Roasio, dal quale è stata richiesta con nota ufficiale prot. n.2610 di inserire una nuova intersezione a livelli sfalsati, non prevista nella precedente versione progettuale. Al fine di limitare gli impatti sul territorio si è deciso di potenziare l'attraversamento in cavalcavia della viabilità interferita quale S.P.64 (già previsto nel progetto preliminare). Completano lo svincolo la realizzazione di n.4 rampe per l'ingresso e l'uscita e di n.2 rotatorie sul sedime della stessa provinciale tali da permettere la manovra per le diverse direzioni. Successivamente il tracciato dell'asse principale in rettifilo supera i torrenti "Rovasenda" e "Torbola" a mezzo di n.2 ponti di lunghezza rispettivamente circa 106 m e 42 m. Nella stessa tratta si è inserito anche un sottopasso scatolare per garantire il passaggio sia del canale idrico (ex cavo fiat che porta l'acqua per l'irrigazione in tutta la zona) sia della adiacente viabilità di servizio con franco altimetrico tale da consentire il passaggio ai mezzi per la manutenzione; il tracciato si riporta così in rettifilo ed in leggero rilevato, limitando al minimo gli impatti sul territorio ed il consumo di suolo. Attraversato il tratto boscato, il tracciato accede nel territorio del Comune di Gattinara mediante una curva destrorsa di raggio 1.500 m: mediante un altro ponte stavolta di lunghezza 50 m è stato possibile superare il torrente Marchiazza per poi, con una curva in destra di ampio raggio, costeggiare la tratta boscata mantenendo l'infrastruttura con un minimo rilevato sul piano campagna: alla

progressiva circa 35+300 è stata inserita una superficie per predisporre il progetto di un'area di servizio (ambo i lati delle carreggiate): si sottolinea come la stessa, già pensata a livello di progetto preliminare ma circa 2 km prima, è stata collocata in una posizione baricentrica rispetto lo sviluppo dell'intervento e ben distante dall'area "SIC", prevedendo per il rilevato dell'infrastruttura un'altezza massima di circa 3 m rispetto al piano campagna. Alla progressiva 35+800 circa si registra l'attraversamento della S.P.3 a mezzo di un sottopasso scatolare in cemento armato posto sul sedime della viabilità secondaria; la stessa soluzione di scavalco è stata riproposta per garantire la continuità della linea ferroviaria "Santhia-Arona" alla prg. 36+835. A differenza di quanto previsto dal progetto C.A.P. (soluzione di una livelletta sottofalda con sottopasso realizzato sotto la linea ferroviaria con tecnica a "spingitubo") il presente progetto definitivo ha previsto di passare sopra la ferrovia realizzando una sottopasso scatolare sulla linea esistente: in riferimento alle indicazioni da parte di R.F.I. è stato garantito nell'opera un franco libero consono di una linea elettrificata ed una larghezza tale da prevedere il raddoppio della linea attualmente monobinario. L'asse principale in tale tratto prevede il punto di massima quota sul piano campagna (circa 8-9 m) per poi ritornare, superato lo scavalco ferroviario, ad un'altezza di rilevato piuttosto contenuta dell'ordine di 2 m, che caratterizza l'intero intervento di progetto. Il tracciato riprende così l'allineamento planimetrico in rettifilo approcciandosi all'intersezione, sempre a livelli sfalsati, a servizio del Comune di Gattinara. Si sottolinea che tale tratta è stata molto attenzionata dal territorio per l'interesse storico-culturale di cui si registra il Santuario della Madonna di Rado e diverse aree archeologiche al momento poco valorizzate; pertanto rispetto alla precedente versione progettuale si è limitato di molto l'impatto paesaggistico dell'opera, riducendo l'altezza del rilevato e garantendo un mascheramento dell'infrastruttura dalla fitta vegetazione già presente che ne contiene l'impatto visivo, in particolare dal Santuario stesso e dalle prime abitazioni di Gattinara. Per quanto concerne lo svincolo di Gattinara, sfruttando il sedime esistente della S.P. 594 (per il quale l'attraversamento della provinciale esistente è stato previsto in cavalcavia) sono state inserite n.2 rotatorie per consentire la manovra nelle diverse direzioni ed anche in questo caso, si è contenuto il più possibile l'ingombro planimetrico e di conseguenza il consumo di suolo. Alla prg. 38+800 circa è stata prevista la barriera di esazione (resa necessaria per la vicina connessione con l'autostrada A26), dotata di n.7 porte (4 in uscita e 3 in entrata) rispondente agli standard delle altre viabilità con volumi di traffico dell'ordine di 20.000 veic/g. Si è prevista inoltre per ogni lato una viabilità di servizio che si collega alla rete locale esistente da utilizzarsi per i mezzi sgombraneve e per manutenzione senza entrare in autostrada. Si sottolinea che la posizione planimetrica e la configurazione

della suddetta è stata concordata con i tecnici dell'ente gestore, negli incontri tenuti presso il Ministero, precedentemente menzionati; per informazioni di maggior dettaglio si rimanda ai capitoli successivi. L'area di esazione sancisce il passaggio da infrastruttura tipo B a raccordo autostradale: l'infrastruttura mantiene le stesse caratteristiche in termini di sezione trasversale ed elementi geometrici ma previa convenzione tra Anas ed ente concessionario ASPI tale tratta dall'esazione all'autostrada A26 sarà ceduta al concessionario, compresa la manutenzione. Infatti in approccio alla fine dell'intervento si registra l'attraversamento del fiume Sesia, risolto mediante la realizzazione di un viadotto in struttura mista acciaio-calcestruzzo di lunghezza 820 m, superato il quale si arriva nel territorio di "Ghemme", praticamente raggiungendo il sedime dell'autostrada A26: l'intersezione è stata risolta con uno svincolo a trombetta sull'autostrada, descritto ampiamente di seguito, col quale si localizza la fine dell'intervento dell'asse principale della c.d. Pedemontana Piemontese al km 40+100. Si sottolinea che a seguito degli incontri tenuti con l'ente concessionario dell'infrastruttura autostradale ASPI, l'introduzione dello svincolo suddetto ha reso necessario prevedere un intervento di adeguamento del sedime esistente dell'autostrada A26 di estesa circa 2 km, con il fine di prevedere nelle opere realizzate il futuro ampliamento a 3 corsie dell'autostrada stessa (e un allargamento per visibilità della piattaforma dell'ordine di 1,00 m). Si denota che tale richiesta del concessionario autostradale (di cui nota n.18882/EU del 30/06/2010) è stata inoltre richiamata nella prescrizione n. 88 del parere 848 del 16/12/2011 del Min. Ambiente. Dopo una serie di incontri tra i tecnici ANAS ed il concessionario autostradale, sotto la supervisione del Gruppo di Controllo del MIT, si sono condivise le soluzioni progettuali, prevedendo inoltre che le rampe e le corsie dedicate alle manovre di svolta dovessero garantire con un rilevato maggiorato la futura configurazione dell'autostrada a 3 corsie per senso di marcia. Si riporta nella fig.4 un inquadramento dell'intervento; in definitiva sono previste le seguenti intersezioni:

- Svincolo di Masserano (prg. 25+800)
- Svincolo di Roasio (prg. 31+300)
- Svincolo di Gattinara (prg. 38+000)
- Barriera di esazione (prg. 38+800)
- Svincolo di Ghemme / interconnessione con autostrada A26 (prg. 40+300)

Come opere d'arte principali si possono elencare di seguito:

- Viadotto sul fiume Sesia (lunghezza 820 m)
- N. 5 Ponti (lunghezza da 40 a 120 m)
- N. 6 Cavalcavia (di cui uno autostradale)
- N. 6 Sottopassi scatolari e svariati tombini idraulici (scatolari e circolari)

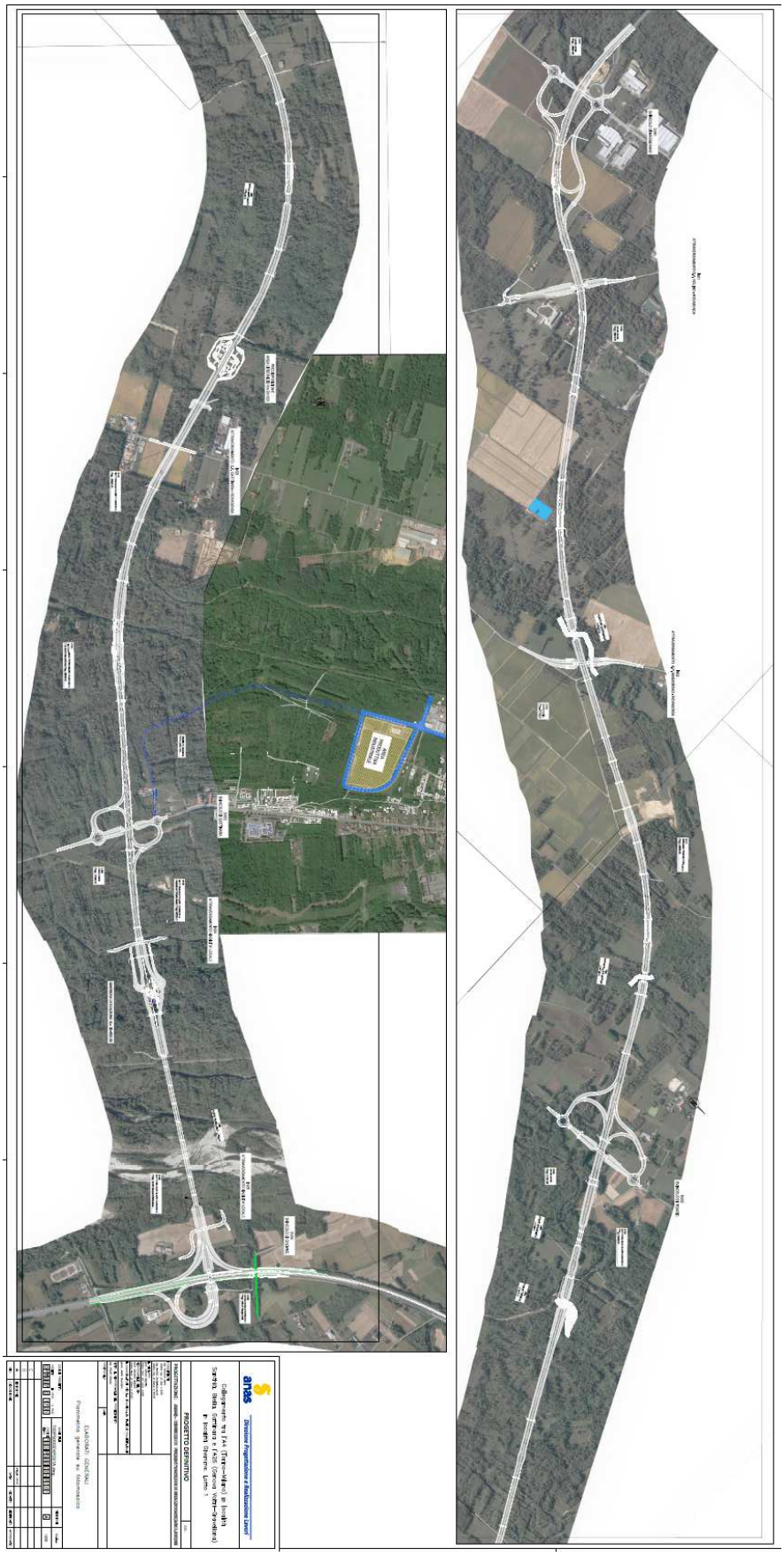


Figura 4 – Inquadramento dell'intervento di progetto

2 ELEMENTI COMPOSITIVI DELLA SEDE STRADALE

2.1 Asse principale Pedemontana Piemontese

Per quanto riguarda l'asse principale della nuova infrastruttura della "Pedemontana Piemontese" la sezione tipo adottata è riferibile alla Categoria tipo "B", relativa alle strade extraurbane principali presentando una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 22,00 m (oltre allargamenti della stessa per motivi di visibilità), sia in rilevato che in trincea; in dettaglio, la sezione (fig.5) è costituita dai seguenti elementi:

- spartitraffico di larghezza 2,50 m;
- banchine in sinistra da 0,50 m (oltre allargamenti per visibilità);
- n.4 corsie (2 per senso di marcia) di modulo 3,75 ciascuna;
- eventuale corsia specializzata (ingresso/uscita) di modulo 3,75m;
- banchine in destra da 1,75 m (oltre allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,75 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza di 1,25 m, di cui "tratto di pulizia" a tergo previsto da 0.50 m per un totale di 1.75 m.

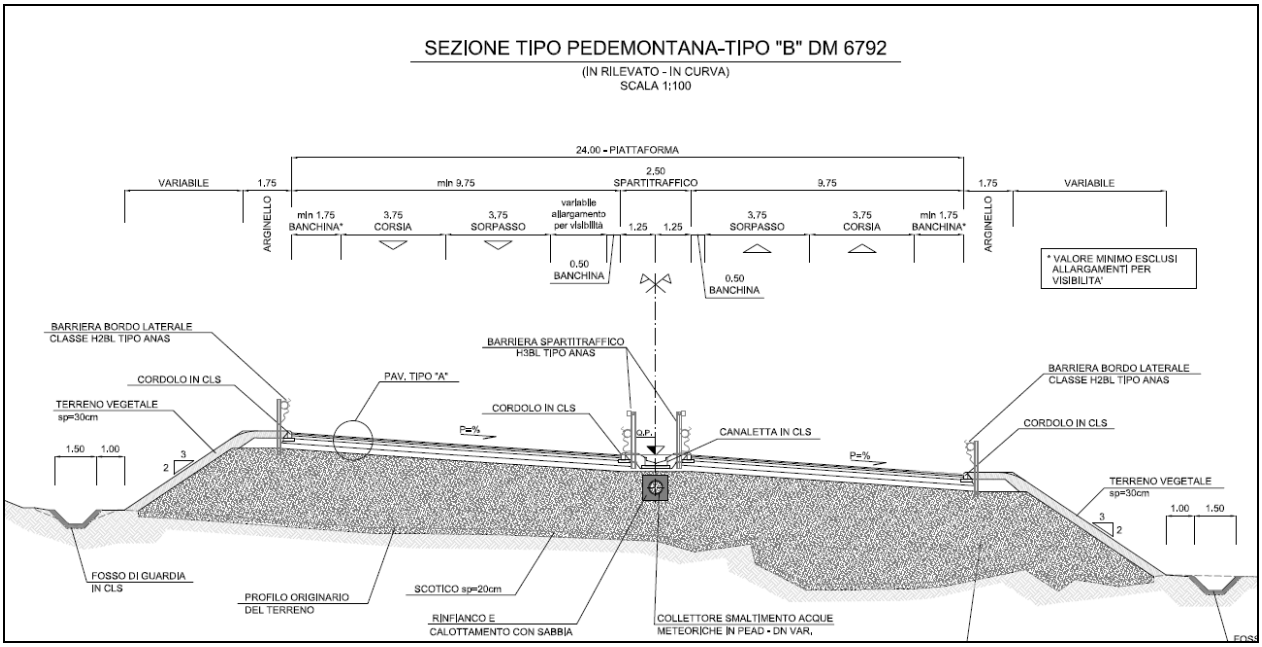


Figura 5 – Sezione tipo B della "Pedemontana Piemontese"

2.2 Adeguamento Autostrada A26

Per quanto riguarda l'asse autostradale l'introduzione del nuovo svincolo rende necessario un adeguamento del sedime esistente per la previsione del futuro ampliamento alla terza corsia per senso di marcia; inoltre si sottolinea che nella more delle valutazioni effettuate si è reso necessario un allargamento di visibilità del margine interno della carreggiata in direzione Sud. Stante quanto suddetto nello studio si è prevista inoltre una sezione tipo "di fase finale" riferibile alla sezione "tipo A del DM 05/11/2001" con n.3 corsie per senso di marcia, che presenta una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 32,50 m (oltre allargamento di circa 1 m per motivi di visibilità), sia in rilevato che in trincea; in dettaglio, la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- spartitraffico di larghezza 2,60 m;
- banchine in sinistra da 0,70 m (oltre allargamenti per visibilità);
- n.6 corsie (3 per senso di marcia) di modulo 3,75 ciascuna;
- eventuale corsia specializzata (ingresso/uscita) di modulo 3,75m;
- banchine in destra da 3,00 m (oltre allargamenti per visibilità);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,75 m.

Ciò tuttavia in fase provvisoria, il tratto di ampliamento della piattaforma relativo al futuro allargamento della terza corsia non è stato pavimentato ma predisposto nell'arginello; la sezione tipo pertanto prevede a differenza della precedente n.2 corsie per senso di marcia oltre alle corsie specializzate, tutte di calibro 3,75 m. Si rimanda agli elaborati grafici per informazioni di dettaglio.

2.3 Rampe monodirezionali

Le rampe monodirezionali presentano una piattaforma pavimentata di 6,50 m, la cui sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in sinistra da 1,00 m (oltre allargamenti per visibilità);
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,75 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza di 1,25 m, di cui "tratto di pulizia" a tergo previsto da 0.50 m per un totale di 1.75 m.

2.4 Rampe bidirezionali

Le intersezioni a livelli sfalsati si sono previste come risoluzione dell'intersezione tra l'infrastruttura principale (tipo B) con le viabilità statali e provinciali classificate come tipo C (come peraltro previsto dalla classificazione riportata nel DM 19/04/2006) e pertanto tali viabilità sono state previste con una piattaforma pavimentata di 10,50 m, costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra e in sinistra da 1,50 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- corsia da 3,75 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

2.5 Rampa bidirezionale A26 (attraversamento autostrada)

Per la sola intersezione finale dello svincolo di Ghemme, in continuità con l'asse principale della Pedemontana, a differenza delle altre rampe bidirezionali si è deciso di continuare lo spartitraffico centrale, e pertanto sarà prevista una piattaforma pavimentata di 14,50 m, costituita dai seguenti elementi:

- spartitraffico di modulo 2,50 m;
- banchina interna in sinistra da 0,50 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- corsia da 3,75 m;
- banchina esterna in destra da 1,75 m (in continuità con infrastruttura principale)
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

2.6 Viabilità interferite

Nella tratta di progetto si sono previsti degli attraversamenti in cavalcavia e in sottovia delle viabilità provinciali classificate come tipo F per le quali si è prevista una piattaforma pavimentata di 8,50 m, costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra e in sinistra da 1,00 m (oltre eventuali allargamenti per visibilità);
- corsia da 3,25 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m.

2.7 Viabilità interpoderale

Per quanto riguarda le viabilità interpoderali, di ricucitura della rete esistente, sono state considerate come strade a destinazione particolare, per la quale secondo il par. 3.5 del DM 05-11-2001 le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili; la sezione è stata impostata in funzione dell'opera d'arte scatolare (prevista di larghezza tale da garantire il passaggio dei mezzi agricoli), e costituita dai seguenti elementi:

- banchina in destra e sinistra da 1,00 m;
- n.2 corsie da 3,50 m (una per senso di marcia);
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;

3 ASSE PRINCIPALE

Il tracciato di progetto si presenta come un'infrastruttura di tipo B secondo il DM 05/11/2001 Strada extraurbana principale con carreggiate separate da spartitraffico. L'intervallo di velocità di progetto è pari a 70-120 km/h ampiamente rispettato in tutto lo sviluppo di circa 14 km. Nello specifico sono presenti n.4 intersezioni a livelli sfalsati, una predisposizione per l'area di servizio e una barriera di esazione prima del collegamento autostradale.

3.1 Elementi planimetrici

L'asse di tracciamento è unico e collocato al centro dello spartitraffico; la rotazione dei cigli avviene sulla linea bianca di separazione tra corsia di sorpasso e banchina interna così come indicato dalla normativa. Il tracciato ha origine in rettifilo sul sedime esistente della S.P.142 (ora S.R. del Biellese) al centro dello spartitraffico esistente sebbene sia di calibro minore. L'inizio dell'intervento di progetto è previsto alla prg 25+143,86 dell'intero intervento, in prosecuzione con il lotto "2A" recentemente ammodernato come adeguamento della viabilità provinciale esistente (già a carreggiate separate da spartitraffico). Il passaggio dai moduli di corsia e spartitraffico esistenti a quelli di progetto conformi al DM 2001 è avvenuto in un tratto di transizione: in particolare l'intervento inizia sul sedime attuale della viabilità con una modifica della sola segnaletica orizzontale (data la conformazione della provinciale che prevede una diramazione delle carreggiate prima di entrare in rotatoria), a partire dalla progressiva 25+105 coincidente con il termine dell'opera esistente (viadotto), continuando poi

l'ampliamento dei moduli di corsie, banchine e spartitraffico lungo l'intervento di progetto, che prevede all'inizio un allargamento del lato destro della carreggiata direzione Nord. L'asse dal rettifilo iniziale presenta poi una curva in sinistra di raggio 1000 m (con clotoidi opportunatamente dimensionate) nella zona dello svincolo di Masserano, per poi presentare un flesso con una curva destrorsa di raggio 850 m che consente di ricollocarsi in rettifilo evitando per quanto possibile le proprietà agricole ed un laghetto artificiale. Successivamente al fine di evitare l'interferenza con la linea di alta tensione il tracciato devia a sinistra con un ampio raggio di 2400 m e poi si riporta in rettifilo. Superati in viadotto il Rio Guarabione ed il Rio San Giorgio il tracciato devia verso destra con una curva di raggio 1.800 m per approcciarsi alla zona dello svincolo di Roasio in rettifilo (e tramite una curva di raggio 8.000 m). L'asse di progetto si scosta verso destra con una curva di raggio 1.500 m per superare la S.P.3 e la linea ferroviario "Santhià-Arona" in rettifilo; esso si scosta poi verso sinistra con una curva di raggio 1.800 m per collocarsi di nuovo in rettifilo nella zona dello svincolo di Gattinara. In corrispondenza dell'area di esazione prima della quale è prevista una curva di ampio raggio (3.000 m) che si collega al rettifilo finale, lungo il quale si registra il viadotto sul fiume Sesia (di lunghezza 820 m), per poi arrivare allo svincolo a trombetta con l'autostrada A26.

L'intero tracciato è perfettamente rispondente ai criteri della normativa DM 2001 e si rimanda all'allegato per il riscontro con le verifiche previste dal DM.

3.2 Elementi altimetrici

A livello altimetrico il tracciato è quasi totalmente in rilevato, a meno del tratto iniziale dello svincolo di Masserano; la livelletta di progetto ha origine a quota 227,80 s.l.m.m. sul sedime della S.R. Biellese e termina dopo circa 15 km a quota 250 circa nei pressi dell'opera di scavalco autostradale prevista poi nello svincolo di Ghemme. In particolare la pendenza massima inserita è del 3% mentre il raccordo minimo convesso è di 10.000 m mentre concavo è pari a 6.000 m. Non sussistono particolari criticità in merito alle livellette e raccordi inseriti, di cui si rimanda al dettaglio nell'allegato alla presente per le verifiche previste dalla normativa cogente.

3.3 Diagramma di velocità e di visibilità

Per quanto riguarda la verifica di visibilità si è proceduto secondo i dettami della normativa cogente DM 5/11/2001: in particolare è stata redatta la verifica di visibilità per

l'arresto ponendo l'utente al centro della corsia ad una altezza di H=1.10m e l'ostacolo sempre al centro della corsia posto a 0.10m rispetto al pavimentato.

Per il calcolo della distanza di arresto si sono utilizzati coefficienti di aderenza relativi ai piani viabili di qualità, data la presenza di usura di tipo drenante. La verifica è stata condotta modellando l'infrastruttura intesa come piattaforma pavimentata, elementi di margine sia per la trincea che per il rilevato, barriere di sicurezza ove presenti. La verifica di visibilità su tale modello tridimensionale è stata effettuata inizialmente senza accorgimenti e successivamente con gli opportuni allargamenti derivanti dal calcolo adeguatamente geometrizzati per garantire omogeneità della piattaforma. Da quest'ultima verifica si sono generati i diagrammi di visibilità, di cui per informazioni di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici del presente Progetto Definitivo. Ciò tuttavia dalle risultanze delle verifiche effettuate per l'asse di progetto si sono resi necessari alcuni allargamenti della piattaforma come di seguito riportati per progressive. Resta inteso che tale allargamento è stato opportunamente geometrizzato nell'ottica di ottenere valori della banchina regolari, vale a dire crescenti/costanti/decrescenti: il valore calcolato pertanto sarà costante nel tratto di raccordo circolare e variabile nei tratti di clotoide. In particolare si sono allargate la curva di raggio 1000 m (di 0.62 m nella banchina esterna e 1.60 m interna), la curva 2 di raggio 850 m (di 0.86 m nella banchina esterna e 2.60 m interna) e le curve 4-5 di raggio 1.500 m (di 0.32 m nella banchina interna); si sottolinea che per quest'ultima curva (raggio 1.500 m) al fine di garantire il cambiamento di corsia nella predisposizione dell'area di servizio si è allargata la banchina esterna dell'entità di 4,00 m.

Si riporta nella tabella di seguito il dettaglio delle progressive per tali accorgimenti.

Allargamento per Visibilità Asse Principale				
Proressiva	All. Esterno SX	All. Interno SX	All. Interno DX	All. Esterno DX
25+234,07	0,00	0,00	0,00	0,00
25+404,36	0,62	0,00	1,60	0,00
26+321,79	0,62	0,00	1,60	0,00
26+492,08	0,00	0,00	0,00	0,00
26+492,08	0,00	0,00	0,00	0,00
26+692,43	0,00	2,60	0,00	0,86
26+869,90	0,00	2,60	0,00	0,86
27+072,52	0,00	0,00	0,00	0,00
33+386,59	0,00	0,00	0,00	0,00
33+553,25	0,00	0,32	0,00	0,00
34+730,00	0,00	0,32	0,00	0,00
34+750,00	0,00	0,32	0,00	4,00
34+835,00	0,00	0,32	0,00	4,00
34+910,00	0,00	0,32	0,00	0,00
34+924,25	0,00	0,32	0,00	0,00
35+090,92	0,00	0,00	0,00	0,00

3.4 Verifica della manovra di cambiamento di corsia

Oltre alla redazione dei diagrammi di velocità e di visibilità, l'introduzione dei dispositivi di svolta delle intersezioni a livelli sfalsati ha determinato per l'asse principale di effettuare la verifica del cambiamento di corsia così come prescritto dal DM 05/11/2001. Nello specifico si è valutato per ogni senso di marcia lo spazio necessario per completare la manovra di uscita verso gli svincoli tenendo conto del tempo necessario per percepire e riconoscere la situazione e per la decisione ed effettuazione della manovra (4 secondi).

Data la conformazione plano altimetrica dell'asse piuttosto lineare, non risultano particolari criticità in merito, come riportato negli elaborati dedicati (T00PS00TRAPP01-2_A). Come sopra indicato per garantire la verifica suddetta nella predisposizione dell'area di servizio al km 35+300 è stato necessario allargare la piattaforma in luogo della banchina in destra (dell'entità di 4,00 m prevedendo un'opportuna zebratura): ciò considerato si è pensato di inserire in tale area allargata una piazzola di sosta.

4 INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI

Nell'intera tratta prevista in progetto si sono previste n.4 intersezioni a livelli sfalsati di cui l'ultima rappresenta il tratto terminale dell'intervento ed il collegamento della nuova infrastruttura tipo B con l'A26 "Autostrada dei Trafori", in corrispondenza del km 143 dell'attuale infrastruttura a pedaggio. A differenza di quanto previsto nel Progetto Preliminare, su esplicita richiesta del Comune di Roasio di cui Prot. 4216, è stato inserito un nuovo svincolo omonimo intermedio tra il primo di Masserano e quello di Gattinara. La configurazione scelta per tali intersezioni è quella del doppio quadrante, in cui la viabilità interferita, solitamente statale o provinciale, scavalca l'infrastruttura mentre le rampe si sono localizzate a destra o sinistra in funzione del territorio e del grado di antropizzazione. Solitamente per garantire una maggior fluidità del traffico si sono inserite delle rotatorie al termine delle rampe anche per definire un elemento di confine amministrativo tra le infrastrutture di gestione Anas e quelle da cedere ai Comuni. Per lo svincolo di Ghemme è stata prevista una configurazione a trombetta in quanto il collegamento è soltanto con l'autostrada; tale scelta deriva da altri motivi di seguito descritti e garantisce nella geometria utilizzata comunque ottime prestazioni per il livello di intersezione richiesto dalla normativa.

4.1 Classificazione tipologica dell'intersezione (ex DM 19.04.2006)

Nell'intervento di progetto l'asse principale interseca diverse viabilità per le quali in base alla classificazione tecnico-funzionale prevista si sono potute decidere le intersezioni necessarie. Inoltre si sono differenziate le viabilità statali e provinciali con lo svincolo terminale di collegamento autostradale: nello specifico della Pedemontana Piemontese, trattandosi di una tipo B, nell'intersezione con una viabilità tipo C in base alla classificazione tipologica delle intersezioni prevista in Figura 3 del DM 19/04/06, ne risulta un'intersezione di tipo 2 (come riportato in colore blu nella tabella seguente riportata dalla normativa). Tuttavia per lo svincolo di Ghemme di cui si attesta l'intersezione con una autostrada extraurbana quale l'Autostrada dei Trafori "A26", l'intersezione finale si configura come un'intersezione a livelli sfalsati di tipo 1 (come evidenziato in colore rosso nella tabella seguente).

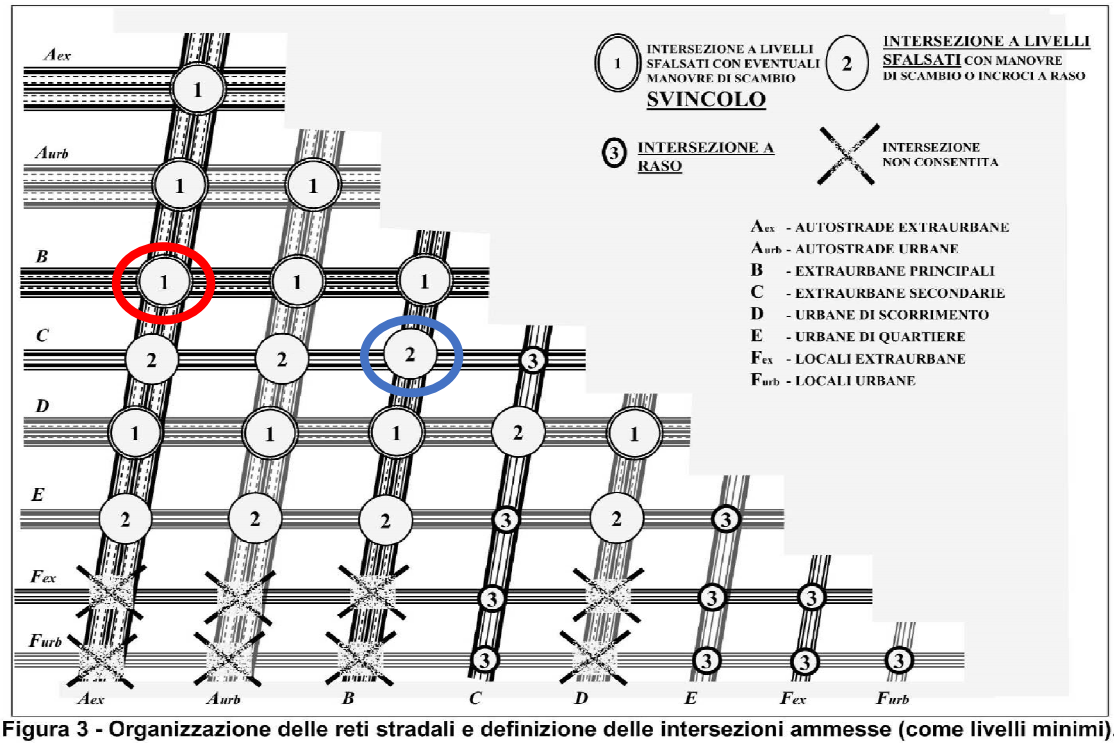


Figura 3 - Organizzazione delle reti stradali e definizione delle intersezioni ammesse (come livelli minimi).

La stessa distinzione è stata effettuata in merito all'intervallo di velocità di progetto da associare alle rampe che risulta quindi essere, in base alla tabella 7 del par. 4.7.1 del DM 19/04/06, pari a Vp= 40-60 km/h per tutti gli svincoli (come evidenziato in colore blu) a meno dello svincolo terminale con l'autostrada A26 per il quale è stato previsto:

Rampa diretta	Vp= 50 – 80 km/h
Rampa semidiretta	Vp= 40 – 70 km/h
Rampa indiretta	Vp= 40 – 60 km/h

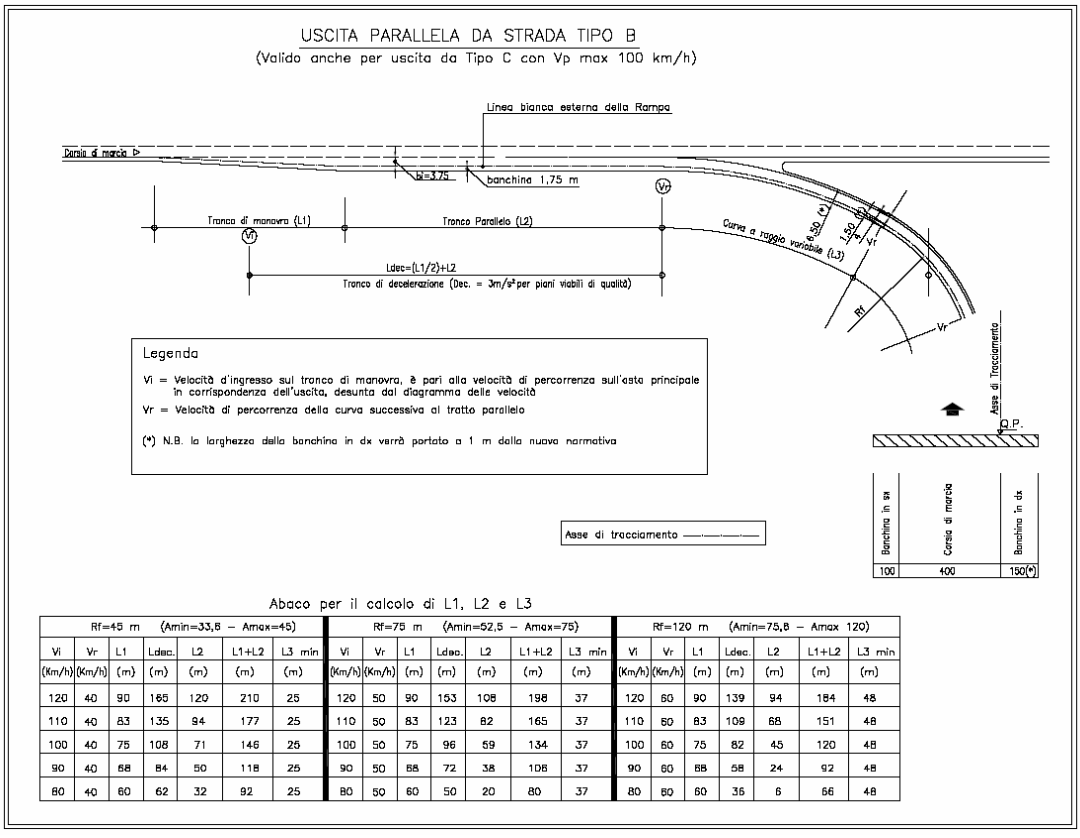
Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig.3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 (fig.3), e B/B, D/D, B/D, D/B.	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

Tabella 7 - Velocità di progetto per le varie tipologie di rampe

Criteri di Dimensionamento tratti di variazione cinematica

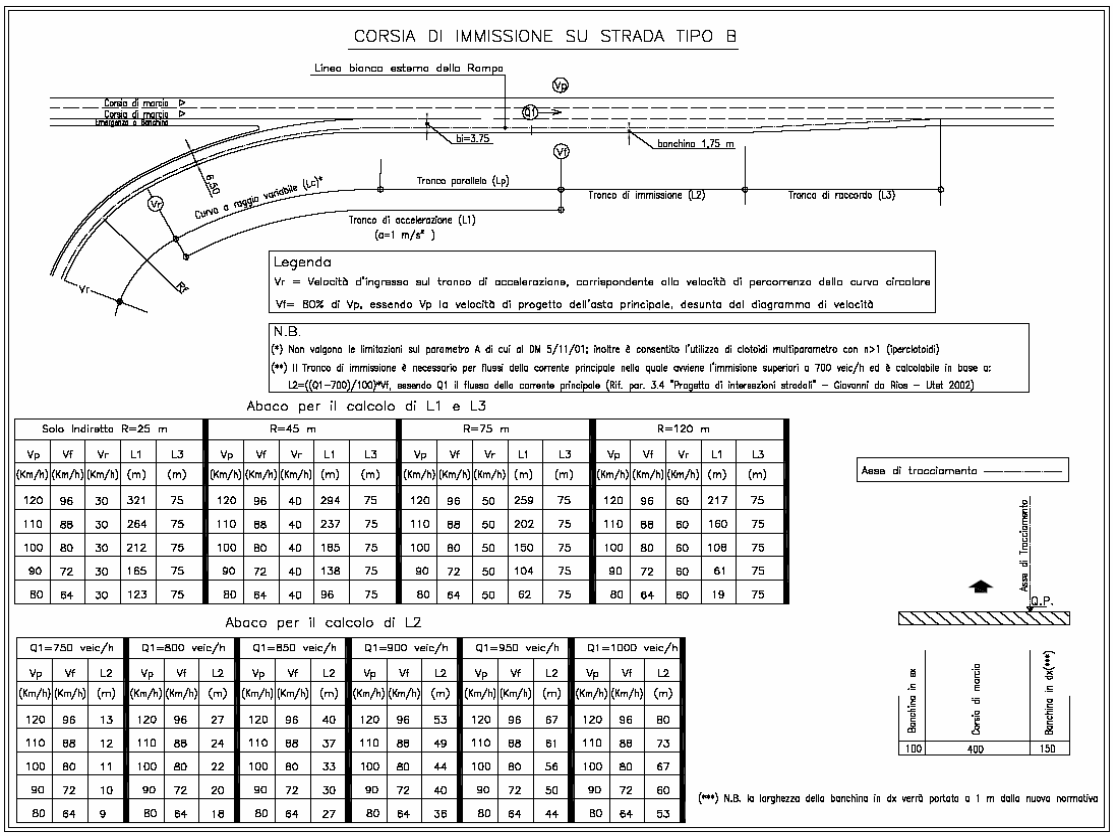
La determinazione dei tratti di accelerazione e decelerazione per gli svincoli di nuova realizzazione è stata effettuata in base alle indicazioni del paragrafo 4.2 del DM 19/04/06 con corsie parallele. Resta inteso che per la "Pedemontana Piemontese" si è considerata una velocità di progetto massima di 120 Km/h, mentre per l'Autostrada A26 una Vp di 140 km/h.

Per semplicità di esposizione si riportano di seguito in fig.6 gli schemi (relativi alla sola categoria B) con la simbologia adottata per il dimensionamento, mentre per il dettaglio delle geometrie utilizzate si rimanda al successivo capitolo.



Abaco per il calcolo di L1, L2 e L3

Rf=45 m (Amin=33,6 – Amax=45)							Rf=75 m (Amin=52,5 – Amax=75)							Rf=120 m (Amin=75,8 – Amax 120)						
Vi	Vr	L1	Ldec.	L2	L1+L2	L3 min	Vi	Vr	L1	Ldec.	L2	L1+L2	L3 min	Vi	Vr	L1	Ldec.	L2	L1+L2	L3 min
(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
120	40	90	165	120	210	25	120	50	90	153	108	198	37	120	60	90	139	94	184	48
110	40	83	135	94	177	25	110	50	83	123	82	165	37	110	60	83	109	68	151	48
100	40	75	108	71	146	25	100	50	75	96	59	134	37	100	60	75	82	45	120	48
90	40	68	84	50	118	25	90	50	68	72	38	108	37	90	60	68	58	24	92	48
80	40	60	62	32	92	25	80	50	60	50	20	80	37	80	60	60	36	6	66	48



Solo Indiretta R=25 m					R=45 m					R=75 m					R=120 m				
Vp	Vf	Vr	L1	L3	Vp	Vf	Vr	L1	L3	Vp	Vf	Vr	L1	L3	Vp	Vf	Vr	L1	L3
(Km/h)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(m)
120	96	30	321	75	120	96	40	294	75	120	96	50	259	75	120	96	60	217	75
110	88	30	264	75	110	88	40	237	75	110	88	50	202	75	110	88	60	160	75
100	80	30	212	75	100	80	40	185	75	100	80	50	150	75	100	80	60	108	75
90	72	30	165	75	90	72	40	138	75	90	72	50	104	75	90	72	60	61	75
80	64	30	123	75	80	64	40	96	75	80	64	50	62	75	80	64	60	19	75

Abaco per il calcolo di L2

Q1=750 veic/h			Q1=800 veic/h			Q1=850 veic/h			Q1=900 veic/h			Q1=950 veic/h			Q1=1000 veic/h		
Vp	Vf	L2	Vp	Vf	L2	Vp	Vf	L2	Vp	Vf	L2	Vp	Vf	L2	Vp	Vf	L2
(Km/h)	(Km/h)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)	(Km/h)	(Km/h)	(m)
120	96	13	120	96	27	120	96	40	120	96	53	120	96	67	120	96	80
110	88	12	110	88	24	110	88	37	110	88	49	110	88	61	110	88	73
100	80	11	100	80	22	100	80	33	100	80	44	100	80	56	100	80	67
90	72	10	90	72	20	90	72	30	90	72	40	90	72	50	90	72	60
80	64	9	80	64	18	80	64	27	80	64	36	80	64	44	80	64	53

Figura 6 – Schemi tratti specializzati uscita/immissione - Utet di Giovanni Da Rios

Criteri di Dimensionamento tratti funzionali

Per quanto concerne i dispositivi di accelerazione, la determinazione del tratto di immissione è stata effettuata secondo quanto prescritto del cap.5 "Dimensionamento funzionale delle intersezioni" del DM 19/04/2006. In particolare poiché la normativa indica in via preferenziale il metodo di dimensionamento semi-empirico, si è ritenuto opportuno utilizzare un metodo congruente con tale impostazione. Per un corretto dimensionamento del tratto di immissione delle corsie di accelerazione si è fatto riferimento ai dati di traffico aggiornati del Progetto Definitivo all'entrata in esercizio della nuova infrastruttura (anno 2023), con scenario futuro al 2033. Dalle risultanze di questi si desume facilmente che i dati di traffico sugli svincoli di Masserano, Roasio e Gattinara siano molto bassi, considerata anche la loro funzione di collegamento locale, mentre il discorso va approfondito per lo svincolo terminale di Ghemme (collegamento con autostrada A26). Nello specifico come dati di input, si riportano di seguito i volumi derivanti dagli studi di traffico relativi alle rampe di ingresso e al tratto autostradale sotteso: in particolare per la portata di progetto sulla corsia di marcia (Q1) si è preso come riferimento un valore TGM rispettivamente pari a 5.062 veic/giorno per la sola direzione Nord nel tratto prima dell'immissione e 4.404 veic/giorno per la sola direzione Sud.

Resta inteso che tale valore tiene conto dell'effettivo flusso sulle entrambe le corsie di marcia e di sorpasso nella direzione indicata: ipotizzando una distribuzione bilanciata tra corsia di marcia e di sorpasso risulta pari alla metà. Per quanto concerne la rampa in immissione, dai dati di traffico si desume una portata di progetto maggiore, pari a circa 7.897 veic/giorno. Ciò tuttavia, ai fini del calcolo tali valori vanno riportati in flussi di veicoli equivalenti orari (di cui si sottolinea l'impiego di un coefficiente di equivalenza pari a 2,5): si evidenzia facilmente come per l'asse principale, sia in direzione Nord che Sud, le portate Q1 si attestano a valori molto bassi, rispettivamente di 216 veic/ora in direzione Nord e 179 veic/ora in direzione Sud. Inoltre tali valori, corrispondenti all'anno di entrata in esercizio dell'infrastruttura (2023), non si discostano troppo considerando lo scenario futuro al 2033, per i quali la Q1 si attesta a 263 veic/ora in direzione Nord e 215 veic/ora in direzione Sud come dettagliato nella seguente tabella.

	TGM			Ora punta			
ANNO 2023	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Ingr NORD Svincolo	6.592	1.305	7.897	461	72	533	641
A26 dir NORD	3.912	1.150	5.062	274	63	337	432
Ingr SUD Svincolo	2.895	10	2.905	203	1	203	204
A26 dir SUD	3.682	722	4.404	258	40	297	357
	TGM			Ora punta			
ANNO 2033	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Ingr NORD Svincolo	7.506	1.588	9.094	525	87	613	744
A26 dir NORD	4.750	1.400	6.150	333	77	410	525
Ingr SUD Svincolo	3.755	15	3.770	263	1	264	265
A26 dir SUD	4.400	887	5.287	308	49	357	430

Stante quanto suddetto, in riferimento a quanto riportato nella letteratura di settore, in particolare al par. 3.4 del "Progetto delle intersezioni stradali" - Utet di Giovanni Da Rios (di cui la fig.9), essendo la portata di progetto sulla corsia (Q1) di gran lunga inferiore al valore Qlim di 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione e ne consegue che nelle rampe il valore di L2=0 m (fig. 7).

Un metodo di **dimensionamento semi-empirico**, che si propone per mediare le esigenze dei due criteri di calcolo illustrato, consiste nel considerare la lunghezza (L_{TOT}) della corsia di accelerazione come sommatoria di 3 componenti:

$$T_{TOT} = L_d + L_{INS} + L_C \qquad (13)$$

dove:
$\mathbf{L_d}$ è la lunghezza di accelerazione secondo il metodo cinematico;
$\mathbf{L_{INS}}$ è una ulteriore lunghezza di inserimento da considerare in caso di traffico intenso nella corrente principale;
$\mathbf{L_C}$ è la usuale lunghezza di raccordo, comune ad entrambi i metodi.

Ipotizzando un intervallo accettato in immissione di 2,5 sec, ed una distribuzione casuale del traffico, si può considerare L_{INS} nulla fino a flussi orari di 700 veic/ora; per valori compresi tra 700 e 1200 veic/h la lunghezza di inserimento può assumersi dalla formula:

$$L_{INS} = \frac{N - 700}{100} \cdot v_e \qquad (14)$$

dove N è il flusso in veic/h della corrente principale dove si immette la corsia.

Tale formulazione semplificata si ottiene dalla applicazione del metodo probabilistico secondo ipotesi medie di distribuzione cinematica e veicolare. Può pe-

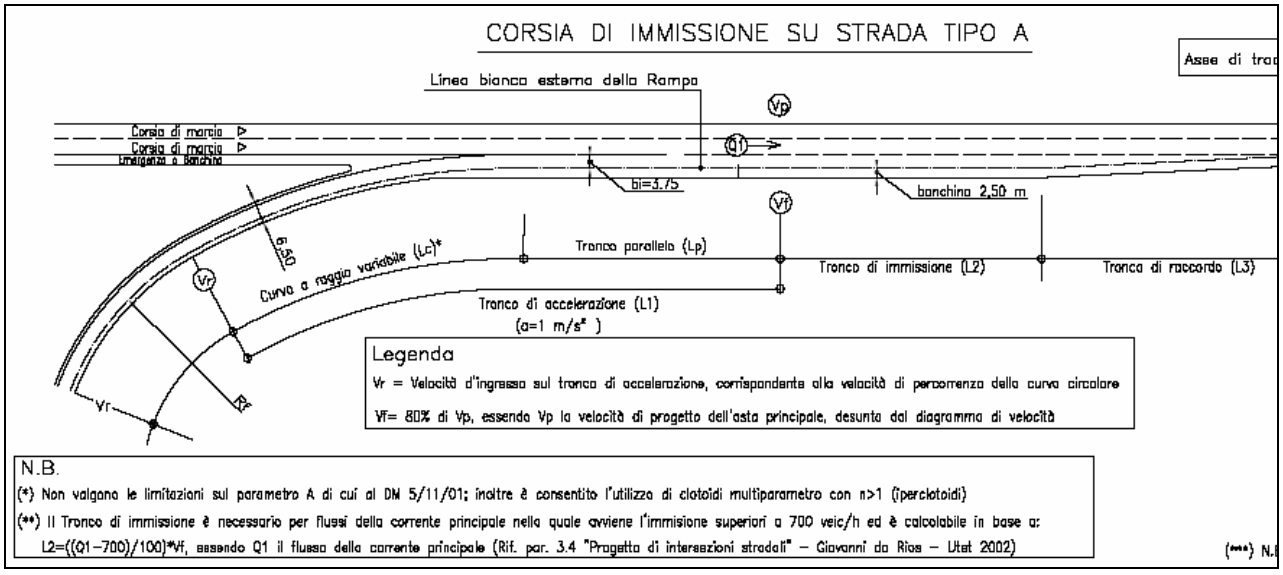


Figura 7 – "Progetto delle intersezioni stradali" - Utet di Giovanni Da Rios

Quanto suddetto è stato ritenuto accettabile per gli svincoli di Masserano, Roasio e Gattinara i cui volumi di traffico delle interferite strade provinciali e statali sono di gran lunga inferiori a quelli dell'asse di progetto; tuttavia si è ritenuta necessaria un'ulteriore verifica per il solo svincolo con l'autostrada A26, ritenuto il più gravoso dei quattro in termini di traffico. Sulla scorta dello studio di traffico aggiornato si è condotto uno studio basato su criteri probabilistici o semi-empirici riportati in letteratura, al fine di valutare l'effettiva necessità del tratto funzionale di immissione. In considerazione dei volumi afferenti la tratta si è fatto riferimento soltanto alla rampa di immissione sull'autostrada A26 in direzione Nord (località turistiche e sciistiche) che presenta valori più gravosi. Questo è avvalorato dal fatto che l'altra rampa di accelerazione "rampa A", di tipo diretto, presenta come elemento terminale una curva di raggio 210 m ed una velocità maggiore nel tratto di accelerazione (80 km/h).

Nella tabella di seguito si riassumono i dati geometrici relativi alla configurazione di svincolo prevista per la "rampa B" secondo quanto richiesto dalle verifiche cinematiche.

Nome Svincolo	Nome Rampa di Immissione			
Ghemme	**Rampa B**			
Elemento Tracciato Asse Principale	Rc	A	Vp	
Rettilineo	-	-	**140 km/h**	
Rampa di attacco	Sviluppo [Lc]	A	Rf	Vr
Clotoide	**85.00 m**	**90.14**	**95,60 m**	**55 km/h**
Valore della velocità a fine manovra 80% di Vp	**112 km/h**			
Valore della accelerazione	**1 m/s2**			
Lunghezza tronco di accelerazione [L1]	**367.25 m**			
Lunghezza tronco parallelo [Lp]	**282.25 m**			
Lunghezza tronco di immissione[L2] (*)	**0 m**			
Lunghezza tronco di raccordo [L3]	**75 m**			

Metodo Probabilistico

In alternativa a quanto soprariportato è possibile dimensionare il tronco di immissione secondo il metodo probabilistico fondato sul fatto che la corsia dovrà essere tanto più lunga quanto minore è la probabilità che l'intervallo casuale (headway) sia maggiore dell'intervallo accettato (gap critico). Facendo riferimento alla portata di progetto pari a 525 veic/h, è stata considerata nella valutazione la velocità effettiva di percorrenza di 72.30 Km/h, valore corrispondente al termine della clotoide e coincidente con il punto iniziale del tronco parallelo; tale valore è stato calcolato considerando un'accelerazione a = 1m/s², in riferimento a quanto

prescritto dal cap. 4.2 del DM 19/04/2006. Pertanto la lunghezza del tronco di immissione può essere calcolata nel modo seguente:

Q1 = Q / 3600 sec = 230/3600 = 0.145 veic/sec

Headway medio h1 = 1/Q1 = 6.85 sec

Il gap critico è assunto pari a τ = 2 sec (riferito a rampe con V = 80 Km/h).

Per quanto riguarda la probabilità che si manifesti nella corsia corrente dell'asse principale l'intervallo casuale maggiore dell'intervallo accettato, la norma CNR del 1982 indica di utilizzare un percentile del tempo di attesa elevato. Pertanto riferendosi ad un percentile di probabilità del 90%, si desume il numero degli eventi (passaggio di veicoli) che potrebbero verificarsi prima che si manifesti l'evento sotto la forma di Prob.totale > 0.90 (per τ = 2).

Il tempo massimo di attesa è pari al distanziamento medio per il numero di eventi, meno il primo e risulta:

t max = h1 x (n. eventi – 1) = 6.85 x (2-1) = 6.85 sec

L = vr x t max

Infine la lunghezza del tronco di immissione risulta pari allo spazio percorso nel tempo d'attesa moltiplicato alla velocità della rampa. Dai calcoli effettuati risulta che tale valore, considerando la successione di n.2 eventi si attesta a 138 m, corrispondente ad una probabilità pari al 93.60%. Se tuttavia si tenesse conto di un solo evento, ovvero si accettasse una probabilità pari al 74.70%, il valore del tronco di immissione sarebbe di soli 40 m. Pertanto da una semplice interpolazione di tali valori in maniera lineare (sovrastimando così il risultato a favore di sicurezza), alla percentuale del 90% richiesta dalla norma la lunghezza del tratto funzionale si attesta a circa 120 m.

Pertanto dalle risultanze di quanto soprariportato e dettagliato nelle tabelle di seguito, la lunghezza del tratto parallelo di 283 m risultante dalle verifiche cinematiche della normativa per la rampa in esame risulta del tutto conforme a tale verifica.

Metodo Probabilistico - lunghezza corsia di accelerazione

	km/h	m/s							
					calcolo velocità di uscita tronco Acc.				
Vp	140	38,89			L	85	m	(L clotoide)	
V	112	31,11			Vr	55	km/h	(velocità cerchio)	
					Ve	72,31	km/h	(velocità entrata)	
ac	1				Ve	20,09	m/s		
Qn	525	veic/h							
q	0,1458	veic/sec							
h1	6,8571429	sec							
T	2,5	(per V=50 Km/h)							
T	2	(per V=80 Km/h)							
	Eventi	**T=2,5**	**T=2**		**Tmax**	6,857143			
	1		74,70%						
	2		18,90%		**Lm= Vr x Tmax**				
	3								
	4								
					Lm	**137,73**	m		
	Prob>0,90	0	93,60%		sviluppo del tratto parallelo (funzionale)				

Metodo Probabilistico - lunghezza corsia di accelerazione

	km/h	m/s							
					calcolo velocità di uscita tronco Acc.				
Vp	140	38,89			L	85	m	(L clotoide)	
V	112	31,11			Vr	55	km/h	(velocità cerchio)	
					Ve	72,31	km/h	(velocità entrata)	
ac	1				Ve	20,09	m/s		
Qn	525	veic/h							
q	0,1458	veic/sec							
h1	6,857143	sec							
T	2,5	(per V=50 Km/h)							
T	2	(per V=80 Km/h)							
	Eventi	**T=2,5**	**T=2**		**Tmax**	2			
	1		74,70%						
	2				**Lm= Vr x Tmax**				
	3								
	4								
					Lm	**40,17**	m		
	Prob>0,90	0	74,70%		sviluppo del tratto parallelo (funzionale)				

Metodo di Erlang – stima analitica

Una seconda verifica con metodo di tipo probabilistico è stata effettuata con la stima di Earlang: a favore di sicurezza nel calcolo si è assunto il flusso orario dei veicoli equivalenti sulla corsia di marcia pari a 216 veic/h, in riferimento alla configurazione autostradale a 2 corsie per senso di marcia (fase provvisoria). Si è poi considerata la velocità effettiva del punto di fine clotoide ed inizio del tronco parallelo pari a 75.3 Km/h, assumendo la distanza temporale di sicurezza fra due veicoli della corrente principale δ pari ad 1 secondo e soprattutto l'accelerazione con cui avviene l'immissione pari ad a = 1.2 m/s², da cui si è desunto l'intervallo critico T risulta 6.249 sec. Tale valore così calcolato va inserito nelle espressioni che danno la media e la varianza del tempo di servizio, al fine di calcolare il tempo medio di attesa E(w).

La lunghezza del tratto di immissione è ottenibile solo nell'ipotesi di un singolo veicolo isolato, trascurando quanto deducibile in letteratura riguardo l'influenza dei veicoli in coda. Come deducibile anche dal grafico riportato (fig.8) va sottolineato che per valori di traffico così bassi, il parametro K definito "costante di Erlang" risulta sicuramente minore di 2.

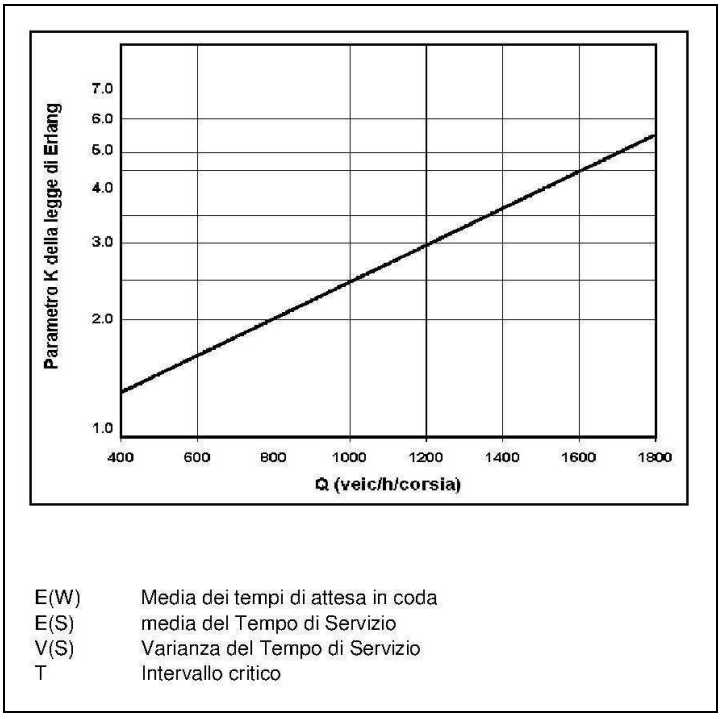


Figura 8 – Parametro K Metodo Earlang

Pertanto accettando un valore percentile dell'80%, inteso come la probabilità che si manifesti nella corsia corrente dell'asse principale l'intervallo casuale maggiore dell'intervallo accettato (raccomandato sempre maggiore del 70%), applicando la formula relativa al calcolo

di E(w) si ottiene che il valore del solo tratto parallelo L imm = 310 m, come nel dettaglio della tabella di seguito.

Metodo di Erlang - lunghezza corsia di accelerazione

	km/h	m/s			calcolo velocità di uscita tronco Acc.			
Vp	140	38,89			L	85	m	(L clotoide)
V	112	31,11			Vr	55	km/h	(velocità cerchio)
Ve	75,29	20,91			Ve	75,29	km/h	(velocità entrata)
ac	1,2				Ve	20,91	m/s	
δ	1							
T	6,249							
Qn	525							
λ	0,1458							
n°eventi τ > T	**Prob.**	**Lcorsia**		**80,00%**				**Lcorsia**
1	40,20%	130,69		24,04%	12,73	0,529383	39,80%	151,75
2	64,24%	143,41		14,38%	143,41	9,976213	15,76%	300,62
3	78,62%	286,83		8,60%	143,4128	16,68311	1,38%	309,90
4	87,21%	430,24		5,14%	143,4128	27,89896	-7,21%	228,99
5	92,35%	573,65		3,07%	143,4128	46,65511	-12,35%	-2,72
6	95,43%	717,06		1,84%	143,4128	78,0208	-15,43%	-486,62
7	97,27%	860,48		1,10%	143,4128	130,4733	-17,27%	-1392,26
8	98,37%	1003,89		0,66%	143,4128	218,189	-18,37%	-3003,16
9	99,02%	1147,30		0,39%	143,4128	364,8749	-19,02%	-5793,46
10	99,42%	1290,71		-99,42%	-1290,71	12,98305	-19,42%	1038,64
L_{racc}	75							
sviluppo del tratto parallelo (funzionale)						**309,90**	m	
sviluppo totale tratto di immissione (compreso raccordo)						**384,90**	m	
sviluppo totale rampa a partire dalla fine del cerchio						**469,90**	m	

Metodo Erlang – stima grafica dagli abachi

Infine è stata condotta un'ulteriore verifica sulla lunghezza della corsia di immissione dello svincolo in oggetto, facendo riferimento alla letteratura tecnica di settore, in particolare il testo *Ferrari P. – Giannini F. "Geometria e progetto di strade" (1991)* di cui la metodologia

semi-empirica richiamata nel cap.5 del DM 19/04/2006, desunta dalla legge di probabalità di Erlang.

A priori si vuole evidenziare che tale metodo, date le basse portate di flusso veicolare in gioco, non risulta molto affidabile: ciò è avvalorato dal fatto che, come riportato in fig.9, i diversi abachi permettono di determinare soltanto "graficamente" la lunghezza del tronco di immissione Lm in funzione della velocità con cui viene percorsa la rampa e della portata Q1 entrante ma con valori standard imposti relativi ai flussi di traffico sull'asse principale.

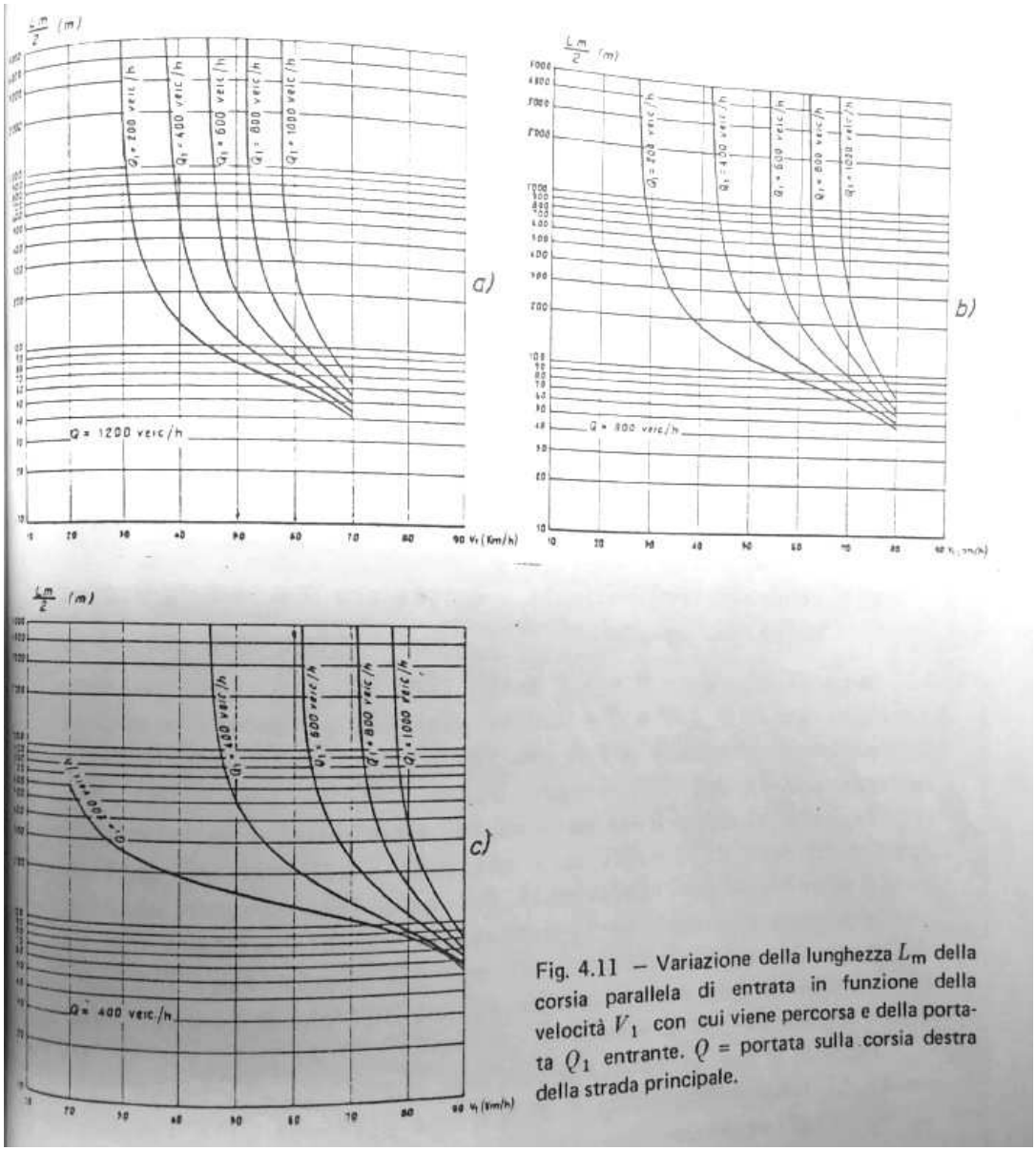


Fig. 4.11 – Variazione della lunghezza L_m della corsia parallela di entrata in funzione della velocità V_1 con cui viene percorsa e della portata Q_1 entrante. Q = portata sulla corsia destra della strada principale.

Figura 9 – Metodo grafico Earlang – Abachi calcolo probabilistici

Ciò tuttavia, per rendere il calcolo più veritiero, lo studio è stato condotto con la condizione più gravosa di fase provvisoria relativamente alla condizione autostradale di n. 2 corsie per senso di marcia. Ciò significa utilizzare un valore di portata dell'asse principale pari a

216 veic/h nella corsia di marcia: facendo riferimento alla fig. precedente, negli abachi in letteratura tale valore non è contemplato e pertanto la stima è stata effettuata col valore minimo di portata pari a 400 veic/h (sovrastimandolo quasi del doppio). Per quanto concerne la rampa è stata utilizzata la portata maggiore dello studio di traffico Q1 pari a 640 veic/h (riferita al 2033), nonostante sia di gran lunga maggiore al reale flusso nella corsia di marcia dell'asse principale. Come per i metodi precedenti si è calcolata una V1 = 73 Km/h in riferimento all'effettiva velocità di percorrenza nel punto di fine clotoide (stimata cinematicamente con accelerazione 1 m/s2).

Stante quanto suddetto, dal grafico seguente di fig.10 (zoom della fig.9 tratto dal testo *Ferrari P. – Giannini F. "Geometria e progetto di strade"*) si può desumere un valore Lm/2 di circa 180 m, da cui una lunghezza del tronco di immissione pari a 360 m, il quale, nonostante la sovrastima dei dati di cui sopra e l'incertezza della metodologia grafica adottata, è stata considerata vincolante per impostare il tratto parallelo del dispositivo di accelerazione.

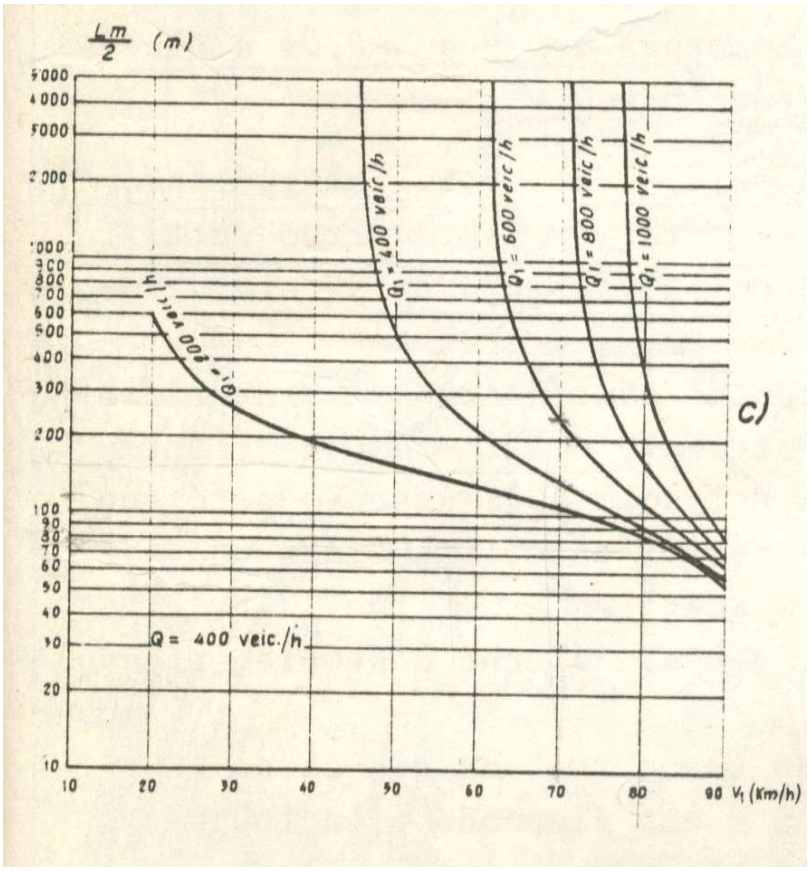


Figura 10 – zoom Abaco calcolo probabilistico

Pertanto, nonostante quest'ultimo sia l'unico metodo in cui la lunghezza richiesta dalle verifiche cinematiche (283 m) non è sufficiente, a favore di sicurezza si è adottata una lunghezza maggiore per il tratto parallelo, esattamente corrispondente a 360m.

4.2 SVINCOLO DI MASSERANO

Nell'intero sviluppo del tracciato lo svincolo di Masserano si colloca all'inizio dell'intervento, in corrispondenza del km 26+000 dell'infrastruttura prevista in progetto. Tale intersezione, già presente nella precedente versione progettuale consente il collegamento con l'omonimo centro abitato e con tutta la zona industriale produttiva dell'area del Biellese.

Descrizione dell'intervento

Nella precedente versione progettuale il sistema di svincolo si presentava più impattante, in quanto si era dovuto prevedere l'area di esazione che costringeva le rampe ad una conformazione più critica, specialmente per il sovrappasso. La soluzione del Progetto Definitivo prevede lo scavalco sul sedime della viabilità provinciale S.P.315 esistente con la realizzazione di n.2 rotatorie appena dopo l'opera in cavalcavia (non sono previsti tratti in rilevato perché l'infrastruttura principale si trova in sterro) di cui il confronto in fig.11. La configurazione di progetto è stata influenzata dal fatto che si attesta come vincolo la presenza di un lungo tratto di viadotto sulla sede della S.P.142 esistente: al fine di non modificare la piattaforma si è cercato di collocare la corsia di decelerazione (della carreggiata Nord) e la corsia di accelerazione per la carreggiata Sud all'interno della zona di intervento prevista.

Figura 11 – Confronto P. Preliminare CAP – prima bozza P. Definitivo

Stante quanto suddetto lo svincolo prevede due rampe dirette per le manovre di ingresso verso Nord ed uscita dalla carreggiata Sud assieme a due semidirette per l'uscita dalla carreggiata Nord e per l'ingresso in carreggiata Sud. Per l'attraversamento mediante la realizzazione di un cavalcavia nel sedime della rampa bidirezionale in continuità con la viabilità provinciale S.P.315 interrotta dalla realizzazione di n.2 rotatorie di diametro esterno 50 m; la soluzione si è ottimizzata per ridurre il consumo di suolo, come da richieste pervenute negli incontri tenuti con il territorio, preziosi per la stesura finale dello svincolo riportata in fig.12.

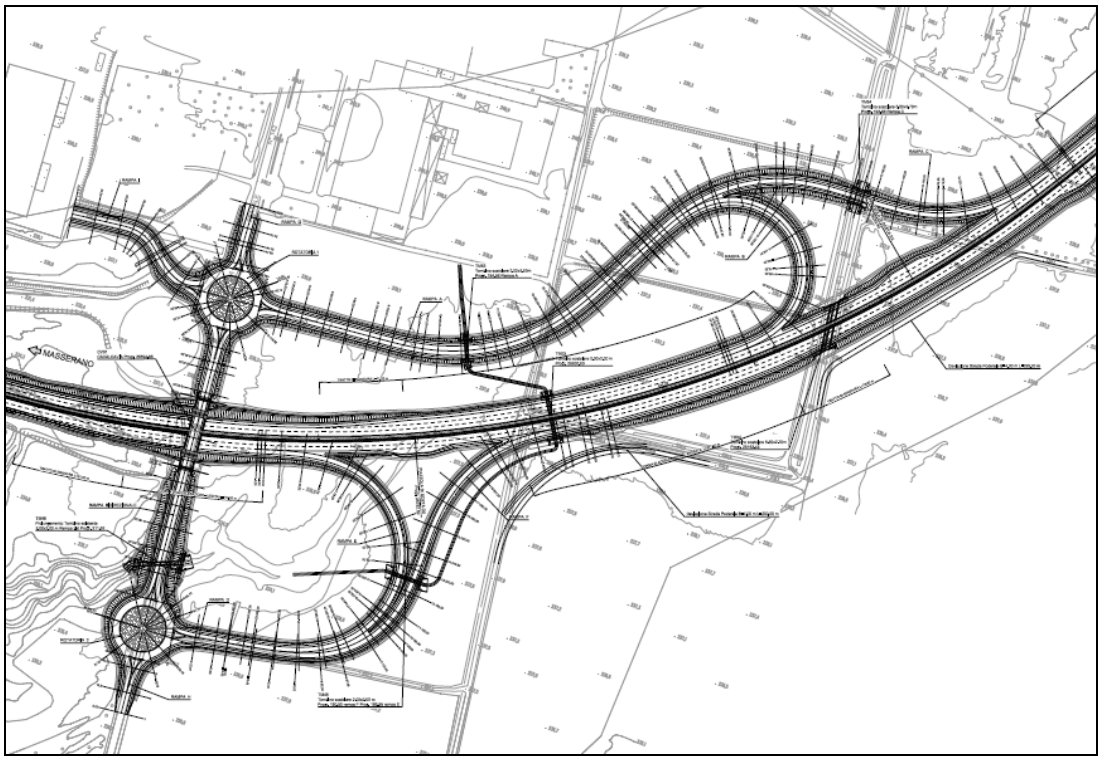


Figura 12 – Ottimizzazione dello svincolo nel P.D.

La nuova intersezione è perfettamente rispondente ai dettami del DM 19/04/2006, analizzati nei paragrafi di seguito mentre si rimanda agli elaborati grafici per informazioni di maggior dettaglio.

Rampa bidirezionale di attraversamento

Il nuovo attraversamento in continuità con la provinciale suddetta è costituito da un solo rettifilo di lunghezza 248 m. Dal punto di vista altimetrico l'asse consente di attraversare la sede autostradale a mezzo di un cavalcavia di lunghezza 60 m e presenta una pendenza iniziale dello 0,4% per poi arrivare al 2.5% ed in approccio alla rotatoria al 2%; tali livellette sono raccordate da un raggio convesso da 5000m e da raggi concavi di 2000 m e 1500 m.

Si omettono nella descrizione le rampe bidirezionali che collegano soltanto le rotatorie con le rampe monodirezionali che sono direttamente impegnate con le verifiche cinematiche e funzionali in collegamento all'asse principale; ciò tuttavia si rimanda agli allegati per le verifiche plano-altimetriche secondo quanto prescritto dalla normativa stradale.

Rampa B

La "Rampa B" costituisce la rampa di ingresso di tipo semidiretta sull'asse della Pedemontana. Il tracciato di progetto prevede un rettifilo iniziale in affiancamento alla rampa A bidirezionale e un rettifilo finale di appoggio, raccordati da una curva circolare di raggio 60 m e clotoidi di transizione di parametro A=60. La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo convesso di raggio 2.000m, un concavo di raggio 2.500 m ed una pendenza longitudinale massima della livelletta pari al 1.40% in discesa: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=120 km/h

Vf=0,8*120=96 km/h

Vrampa = 45,32 km/h (dal diagramma delle V sul raccordo circolare di raggio 60 m)

L=276.32m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 55.7 m, risulta Lp=220.66 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia è di gran lunga inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione. Infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa F

Trattasi di rampa diretta che realizza la manovra di ingresso sulla sede autostradale in direzione Nord. La stessa rispetto alla configurazione iniziale di svincolo e' stata compattata il più possibile per ottemperare alla richiesta di minor consumo di suolo da parte del consorzio agricolo limitrofo per la presenza di mezzi "Pivot". Nello specifico il tracciato di progetto ha

origine in rettifilo, in continuità con la rampa D bidirezionale, per poi curvare dapprima in sinistra tramite clotoide di parametro A=81 ed un raccordo di raggio 88,00 m e poi con un flesso planimetrico con curva di raggio 120,00 m e clotoidi di flesso di parametro A=75 l'asse si colloca in affiancamento alla sede autostradale (con opportuna clotoide di parametro A=75 sulla curva dell'asse principale di raggio circa 1.000 m). La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 km/h, così come richiesto dalla normativa.

Dal punto di vista altimetrico si sono utilizzati un raccordo convesso di raggio 2.000 m e concavo di 1.500 m mentre la pendenza longitudinale massima della livelletta pari al 1.80% in discesa: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06. Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=120 km/h

Vf=0,8*120=96 km/h

Vrampa = 60 km/h (dal diagramma di V sul raccordo circolare di raggio 120 m)

L=216,70 m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 46.90 m, risulta Lp=169.80 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia autostradale è inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione; infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa C

Trattasi di rampa diretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Nord.

L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto di transizione con la curva di raggio 1.000 m, per proseguire nel raccordo circolare di raggio 120.00m attraverso una clotoide con parametro A=95; per l'attacco con la rampa bidirezionale è necessario un raccordo di flesso di raggio 140 m e clotoidi di parametro A=90 per poi riprendere l'allineamento in rettifilo stavolta tramite clotoide di transizione di parametro A=75,6.

La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico si sono utilizzate pendenze longitudinali blande, con un massimo di 2.40% ed un raccordo concavo e convesso di raggio 2.000m: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=120 km/h

Vr=60 km/h (su curva circolare di R=120 m), da cui

Ldec=138.90 m, essendo L1=90 m risulta L2 ≅ 93,90 m.

Rampa E

Trattasi di rampa indiretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Sud, vale a dire dal lotto precedente. La geometria di tale rampa di uscita è stata limitata in funzione della richiesta di contenere al minimo possibile il consumo di suolo, mentre la localizzazione del punto di stacco dall'asse principale è stata influenzata dal contenimento della corsia di decelerazione nell'intervento previsto in progetto (senza modificare l'opera in viadotto esistente).

L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto in curva di raggio 1.000 m che si collega all'infrastruttura di progetto della Pedemontana Piemontese in rettifilo, attraverso un raccordo di raggio 80.00m opportunatamente raccordato da clotoidi di transizione di parametro A=80.

La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h di una rampa di tipo diretta.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo concavo di raggio 5.000m e un convesso di 2.500 m mentre la massima pendenza longitudinale in discesa si attesta al 2.00%: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=120 km/h

Vr=51.18 km/h (su curva circolare di R=80 m), da cui

Ldec=151,50 m, essendo L1=90 m risulta L2 ≅ 106.50 m.

Rotatorie

Per permettere le manovre lungo le diverse direzioni si sono inserite n.2 rotatorie di diametro esterno 46,00 m che permettono al traffico locale di poter usufruire dello svincolo con l'asse principale o soltanto l'attraversamento dell'infrastruttura di progetto. Trattasi di una rotatoria di tipo "convenzionale" secondo il DM 19/04/2006 con anello giratorio di larghezza 6,00 m. A livello altimetrico si è impostata una livelletta piatta, consentendo tramite la pendenza trasversale del 2% verso l'esterno lo smaltimento delle acque di piattaforma. Si sono effettuate inoltre secondo il DM le verifiche dei triangoli di visibilità e angoli di deviazione dettagliate nell'elaborato "T00PS00TRAPP03".

Iscrizione del veicolo in curva

In riferimento al par. 5.2.7 del DM 05/11/2001 riguardo l'allargamento per l'iscrizione del veicolo in curva, come previsto per tutte le viabilità bidirezionali, per le rampe "A" e "D" si sono rese necessarie tali verifiche: per quanto riguarda la rampa A è stato previsto un allargamento della corsia interna pari a 0,53 m per il tratto in curva di raggio 170 m.

Inoltre ritenendosi probabile l'incrocio in curva tra autotreni ed autoarticolati i valori determinati dalla formula E=K/R si sono riportati tutti sul lato interno della curva rimodulando le corsie (come prescritto dal sopracitato paragrafo della normativa).

Diagramma di velocità e di visibilità

Per quanto riguarda la verifica di visibilità delle rampe, si è proceduto secondo i dettami della normativa cogente, vale a dire il DM 5/11/2001 ed il DM 19/04/2006. In particolare riguardo le rampe di svincolo, è stata redatta la verifica di visibilità per l'arresto ponendo l'utente al centro della corsia ad una altezza di H=1.10m e l'ostacolo sempre al centro della corsia posto a 0.10m rispetto al pavimentato.

Per il calcolo della distanza di arresto si sono utilizzati coefficienti di aderenza relativi ai piani viabili di qualità, data la presenza di usura di tipo drenante su tutta la tratta. La verifica è stata condotta modellando l'infrastruttura intesa come piattaforma pavimentata, elementi di margine sia per la trincea che per il rilevato, barriere di sicurezza ove presenti. La verifica di visibilità su tale modello tridimensionale è stata effettuata inizialmente senza accorgimenti e successivamente con gli opportuni allargamenti derivanti dal calcolo adeguatamente geometrizzati per garantire omogeneità della piattaforma. Da quest'ultima verifica si sono

generati i diagrammi di visibilità, di cui per informazioni di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici del presente Progetto Definitivo.

In definitiva, dalle risultanze delle verifiche effettuate per l'asse autostradale esistente si sono resi necessari allargamenti di visibilità come di seguito descritti. Resta inteso che tale allargamento è stato opportunamente geometrizzato nell'ottica di ottenere valori della banchina regolari, vale a dire crescenti/costanti/decrescenti: il valore calcolato pertanto sarà costante nel tratto di raccordo circolare e variabile nei tratti di clotoide (da 1,05 m a 0).

Di seguito si riassumono gli allargamenti necessari a soddisfare le verifiche di visibilità per le rampe dello svincolo in esame:

Rampa A: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,26 m (curva R=170m);

Rampa B: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1.50 m (curva R=60 m);

Rampa C: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,48 m (curva R=120m) ed in sinistra pari ad 0,41 m (curva R 140m);

Rampa E: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0.58 m (curva R=80m).

Rampa F: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,84 m (curva R=88 m) ed in sinistra pari ad 0,60 m (curva R 120 m).

4.3 SVINCOLO DI ROASIO

Si sottolinea che tale intersezione a livelli sfalsati non era presente nel progetto Preliminare redatto da C.A.P. ma è stato possibile inserirla dopo esplicita richiesta (nota prot. n. 2610 pervenuta dal Comune di Roasio), a valle degli incontri tenuti con il territorio durante la fase di progettazione definitiva.

Descrizione dell'intervento

Lungo lo sviluppo del tracciato dell'asse principale della c.d. Pedemontana, tale svincolo si colloca al km 31, a distanza circa 6 km dal precedente. La configurazione dell'intersezione del Progetto Definitivo prevede lo scavalco dell'asta principale sul sedime della viabilità provinciale S.P.64 esistente; si sottolinea che tale opera di scavalco era già presente nel progetto Preliminare ma come viabilità interferita: si sono pertanto inserite le rampe di svincolo e la

realizzazione di n.2 rotatorie appena dopo l'opera in cavalcavia come riportato in figura 13 seguente.

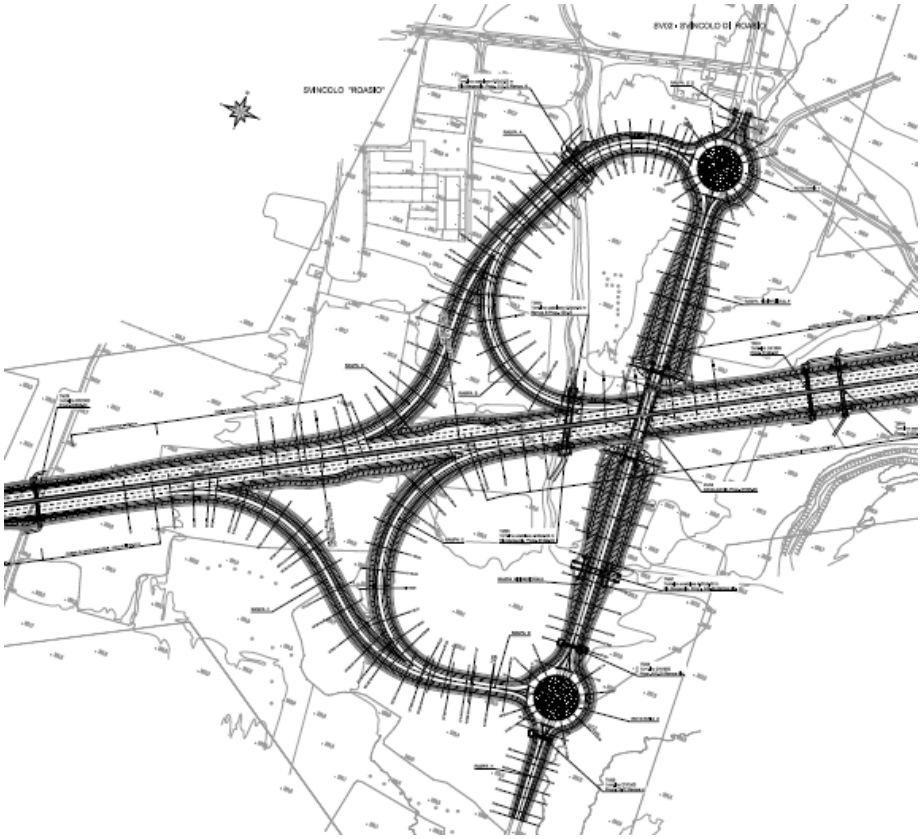


Figura 13 – Svincolo di Roasio

Stante quanto suddetto lo svincolo prevede due rampe dirette per le manovre di ingresso verso Sud ed uscita dalla carreggiata direzione Nord assieme a due rampe di tipo semidiretta per l'uscita dalla carreggiata Sud e per l'ingresso in carreggiata Nord.

Per l'attraversamento mediante la realizzazione di un cavalcavia di lunghezza 79,00 m e della tipologia "Reinventa Cavalcavia" in struttura acciaio corten e calcestruzzo, si è previsto garantire continuità alla viabilità provinciale S.P.64 interrotta soltanto dalla realizzazione di n.2 rotatorie di diametro esterno 50 m.

La nuova intersezione è perfettamente rispondente ai dettami del DM 19/04/2006, analizzati nei paragrafi di seguito mentre si rimanda agli elaborati grafici per informazioni di maggior dettaglio.

Rampa bidirezionale di attraversamento

Il nuovo attraversamento in continuità con la provinciale suddetta è costituito da un solo rettifilo di lunghezza 445 m. Dal punto di vista altimetrico l'asse consente di attraversare la sede stradale di progetto a mezzo di un cavalcavia di lunghezza 79,00 m e presenta una pendenza iniziale dello 2% dalla rotatoria per poi arrivare al 5% da un lato e il 6.3% dall'altro per poi riapprocciarsi in rotatoria al 2%; tali livellette sono raccordate da un raggio convesso da 2000m e da raggi concavi di 600 m e 615 m in corrispondenza delle rotatorie.

Si omettono nella descrizione le rampe bidirezionali che sono soltanto assi di appoggio con l'obiettivo di collegare soltanto le rotatorie con le rampe monodirezionali, direttamente impegnate con le verifiche cinematiche e funzionali al collegamento con l'asse principale; ciò tuttavia si rimanda agli allegati per le verifiche plano-altimetriche secondo quanto prescritto dalla normativa stradale.

Rotatorie

Per permettere le manovre lungo le diverse direzioni si sono inserite n.2 rotatorie di diametro esterno 46,00 m che permettono al traffico locale di poter usufruire dello svincolo con l'asse principale o soltanto l'attraversamento dell'infrastruttura di progetto. Trattasi di una rotatoria di tipo "convenzionale" secondo il DM 19/04/2006 con anello giratorio di larghezza 6,00 m. A livello altimetrico l'andamento presenta delle livellette con pendenza massima del 4% raccordate con raccordi verticali di raggio 800 m; la pendenza trasversale del 2% verso l'esterno garantisce inoltre lo smaltimento delle acque di piattaforma. Si sono effettuate inoltre secondo il DM le verifiche dei triangoli di visibilità e angoli di deviazione dettagliate nell'elaborato "T00PS00TRAPP03".

Rampa C

La "Rampa C" costituisce la rampa di ingresso di tipo diretta sull'asse della Pedemontana in direzione sud. Il tracciato di progetto prevede un rettifilo iniziale in affiancamento alla rampa A bidirezionale e un rettifilo finale di appoggio per il tratto parallelo della corsia di entrata sull'asta principale, collegati tra loro a mezzo di un flesso planimetrico costituito da curva circolare di raggio 200 m e clotoidi di transizione di parametro A=75 e poi una curva di raggio 120 m con clotoide di parametro A=75,60. La geometrizzazione

planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo convesso di raggio 2.000m, un concavo di raggio 1.500 m ed una pendenza longitudinale massima della livelletta pari al 2,20% in discesa: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=120 km/h

Vf=0,8*120=96 km/h

Vrampa = 60 km/h (dal diagramma delle V sul raccordo circolare di raggio 120 m)

L=216.70m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 47.63 m, risulta Lp=169.66 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia è di gran lunga inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione. Infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa E

Trattasi di rampa semidiretta che realizza la manovra di ingresso sulla sede autostradale in direzione Nord. Nello specifico il tracciato di progetto ha origine in uscita dalla rotatoria in rettifilo, sul sedime della rampa D bidirezionale, per poi curvare in destra tramite una continuità costituita da una prima curva di raggio 75,00 m e una seconda curva di raggio 120,00 m, raccordate con una clotoide di parametro A=75 sia come continuità che come clotoide di transizione verso il rettifilo di appoggio in affiancamento sull'asse principale. La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 km/h, così come richiesto dalla normativa.

Dal punto di vista altimetrico la pendenza longitudinale della rampa è piuttosto blanda, per un massimo del 2,20% in salita mentre si è reso necessario soltanto un raccordo convesso di raggio 2.500 m: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06. Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=120 km/h

Vf=0,8*120=96 km/h

Vrampa = 60 km/h (dal diagramma di V sul raccordo circolare di raggio 120 m)

L=216,70 m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 46.88 m, risulta Lp=169.89 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia autostradale è inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione; infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa B

Trattasi di rampa semidiretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Nord.

L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto parallelo in rettifilo, per proseguire nel raccordo circolare di raggio 90.00m attraverso una clotoide con parametro A=75; per l'attacco con la rampa bidirezionale è necessaria una clotoide di transizione con parametro A=69 per poi riprendere l'allineamento in rettifilo sulla rampa A bidirezionale (di collegamento alla rotatoria 1). La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico si sono utilizzate pendenze longitudinali blande, con un massimo di 2.00% ed un raccordo concavo di 3.000 m e convesso di raggio 2.000m: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=120 km/h

Vr=53,74 km/h (su curva circolare di R=90 m), da cui

Ldec=148.90 m, essendo L1=90 m risulta L2 $\cong$ 103 m.

Rampa F

Trattasi di rampa diretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Sud.

L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto in rettifilo dell'infrastruttura di progetto della Pedemontana Piemontese, prevedendo poi un flesso planimetrico costituito da una doppia curva di raggio 120.00m prima in destra e poi in sinistra, opportunatamente collegate da clotoidi di transizione di parametro A=75,6.

La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h di una rampa di tipo diretta.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo concavo di raggio 2.000m e un convesso di 2.500 m mentre la massima pendenza longitudinale in discesa si attesta al 0.50%: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=120 km/h

Vr=60 km/h (su curva circolare di R=120 m), da cui

Ldec=138,50 m, essendo L1=90 m risulta L2 ≅ 94.00 m.

Iscrizione del veicolo in curva

In riferimento al par. 5.2.7 del DM 05/11/2001 riguardo l'allargamento per l'iscrizione del veicolo in curva, come previsto per tutte le viabilità bidirezionali, per le rampe "A" e "D" si sono rese necessarie tali verifiche: dalle risultanze di ciò limitatamente alla rampa A è stato previsto un allargamento della corsia interna pari a 1,13 m per il tratto in curva di raggio 80 m. Inoltre ritenendosi probabile l'incrocio in curva tra autotreni ed autoarticolati i valori determinati dalla formula E=K/R si sono riportati tutti sul lato interno della curva rimodulando le corsie (come prescritto dal sopracitato paragrafo della normativa).

Diagramma di velocità e di visibilità

Per quanto riguarda la verifica di visibilità delle rampe, si è proceduto secondo i dettami della normativa cogente, vale a dire il DM 5/11/2001 ed il DM 19/04/2006. In particolare riguardo le rampe di svincolo, è stata redatta la verifica di visibilità per l'arresto ponendo l'utente al centro della corsia ad una altezza di H=1.10m e l'ostacolo sempre al centro della corsia posto a 0.10m rispetto al pavimentato.

Per il calcolo della distanza di arresto si sono utilizzati coefficienti di aderenza relativi ai piani viabili di qualità, data la presenza di usura di tipo drenante su tutta la tratta. La verifica è stata condotta modellando l'infrastruttura intesa come piattaforma pavimentata, elementi di margine sia per la trincea che per il rilevato, barriere di sicurezza ove presenti. La verifica di visibilità su tale modello tridimensionale è stata effettuata inizialmente senza accorgimenti e successivamente con gli opportuni allargamenti derivanti dal calcolo adeguatamente geometrizzati per garantire omogeneità della piattaforma. Da quest'ultima verifica si sono generati i diagrammi di visibilità, di cui per informazioni di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici del presente Progetto Definitivo.

In definitiva, dalle risultanze delle verifiche effettuate per l'asse autostradale esistente si sono resi necessari allargamenti di visibilità come di seguito descritti. Resta inteso che tale allargamento è stato opportunamente geometrizzato nell'ottica di ottenere valori della banchina regolari, vale a dire crescenti/costanti/decrescenti: il valore calcolato pertanto sarà costante nel tratto di raccordo circolare e variabile nei tratti di clotoide.

Di seguito si riassumono gli allargamenti necessari a soddisfare le verifiche di visibilità per le rampe dello svincolo in esame:

Rampa A: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,97 m (curva R=80m);

Rampa B: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1.27 m (curva R=90 m);

Rampa C: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0.70 m (curva R=120m).

Rampa E: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,41 m (curva R=75m) ed in sinistra pari ad 0,57 m (curva R 120m);

Rampa F: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,64 m e in sinistra pari ad 1,00 m (entrambe curve di R 120 m).

4.4 SVINCOLO DI GATTINARA

Nell'intero sviluppo del tracciato lo svincolo di Gattinara si configura come una delle intersezioni più importanti della tratta "Masserano-Ghemme" per la presenza delle diverse attività produttive e considerato l'agglomerato urbano caratteristico e popolato; l'intersezione si colloca nella seconda metà dell'intervento, in corrispondenza del km 38 dell'infrastruttura prevista in progetto e registra una distanza di circa 7 km dallo svincolo precedente, mentre è limitrofa alla barriera di esazione prevista prima del collegamento con l'autostrada A26. Si sottolinea che dall'area di esazione i mezzi sgombraneve potranno utilizzare in alternativa allo

svincolo di Gattinara le viabilità secondarie collegate con la suddetta area che a mezzo di sottopasso dedicato ("IN05") potranno compiere manovra di inversione di marcia; la configurazione di svincolo è infine compatibile con il piano P.C.T.P. della provincia di Vercelli circa l'espansione con l'area produttiva/industriale presente lato Nord.

Descrizione dell'intervento

Nella precedente versione progettuale l'intersezione era certamente più impattante in quanto dato il sistema di esazione di tipo chiuso, era stata prevista l'area di esazione che determinava una posizione delle rampe meno agevole in particolare con doppia opera di scavalco una a servizio dello svincolo e la seconda per garantire la continuità della viabilità provinciale S.P.594 (come riportato in fig.14).

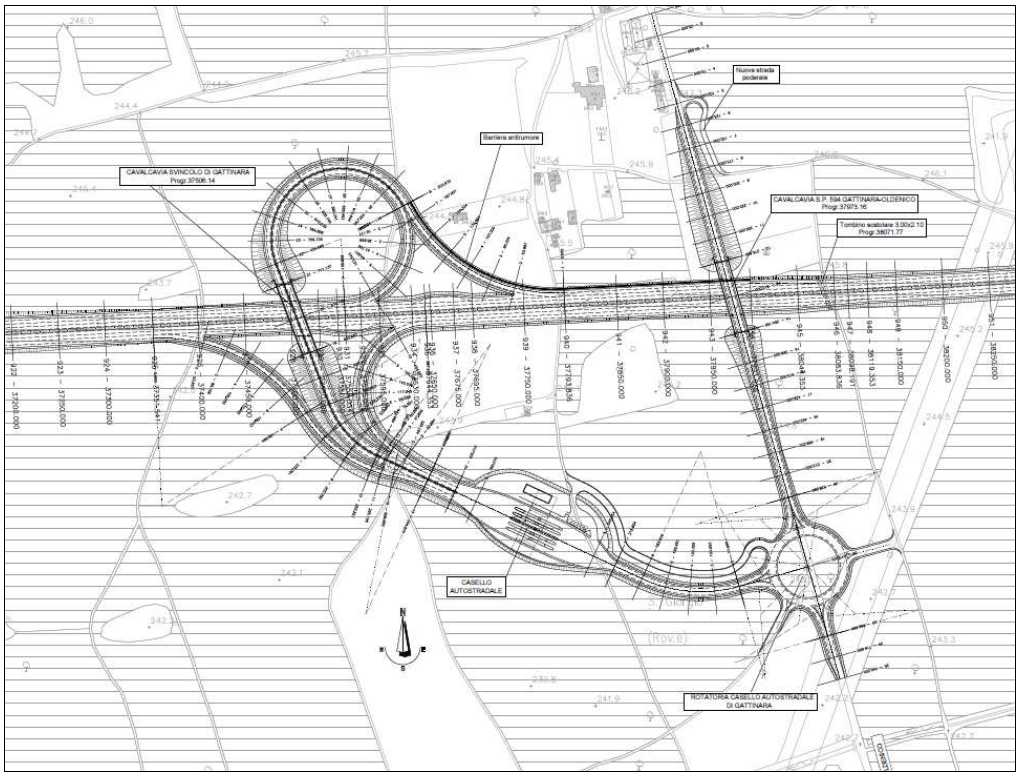


Figura 14 – Progetto Preliminare CAP - Svincolo Gattinara

Con la stesura del progetto Definitivo si è ottimizzata tale soluzione, prevedendo innanzitutto una livelletta più bassa dell'asse principale (per ridurre l'impatto paesaggistico ambientale) mentre si è potuto ridurre lo svincolo ad un solo scavalco, direttamente sul sedime della viabilità provinciale esistente con la realizzazione di n.2 rotatorie appena dopo il cavalcavia. La soluzione di progetto è stata concordata con il territorio negli incontri tenuti durante la stesura del Progetto Definitivo e risulta compatibile con la viabilità secondaria (di colore blu) in previsione nel piano P.C.T.P. della Provincia di Vercelli che consentirebbe il collegamento

dell'asse di progetto con l'area industriale produttiva a Nord dell'intersezione, come ampiamente descritto negli elaborati grafici e traccia riportata nella figura 15.

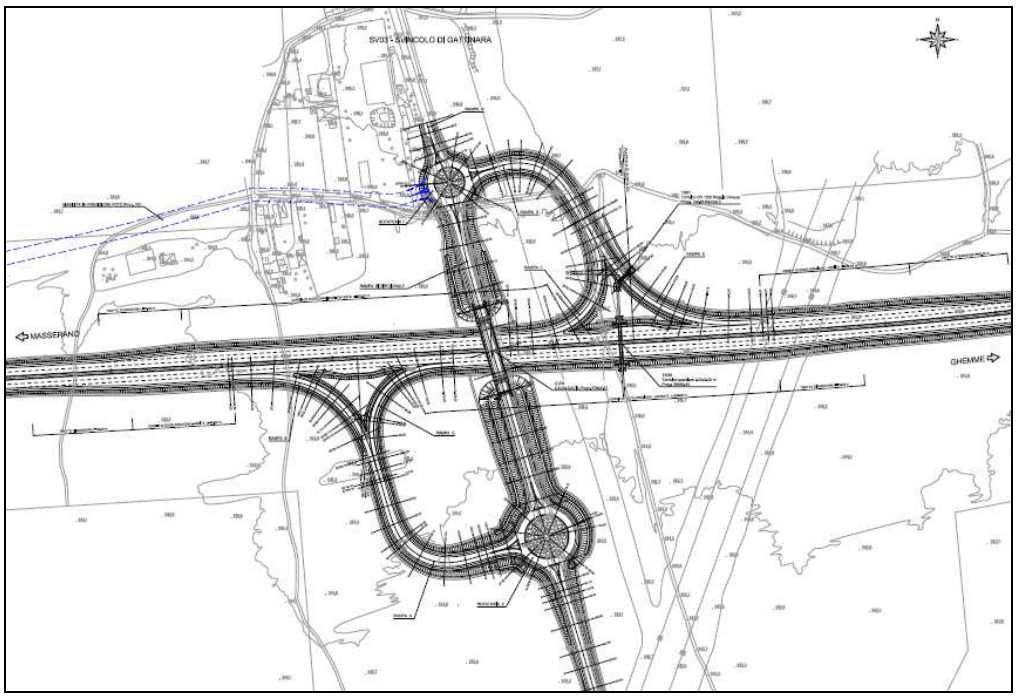


Figura 15 – Ottimizzazione dello svincolo del P.P.

Stante quanto suddetto lo svincolo prevede una configurazione a "doppio quadrante" costituita da due rampe dirette per le manovre di ingresso verso Nord ed uscita dalla carreggiata Sud assieme a due semidirette per l'uscita dalla carreggiata Nord e per l'ingresso in carreggiata Sud. La manovra di attraversamento si è risolta mediante la realizzazione di un cavalcavia nella rampa bidirezionale in continuità con la viabilità provinciale S.P.594 interrotta dalla realizzazione di n.2 rotatorie di diametro esterno rispettivamente 35 m e 46 m.

La nuova intersezione è perfettamente rispondente ai dettami del DM 19/04/2006, analizzati nei paragrafi di seguito mentre si rimanda agli elaborati grafici per informazioni di maggior dettaglio.

Rampa bidirezionale di attraversamento

Il nuovo attraversamento in continuità con la provinciale suddetta è costituito da n.2 rettifili di lunghezza rispettivamente 40 e 200 m circa raccordate da una curva di ampio raggio. Dal punto di vista altimetrico l'asse consente di attraversare la sede autostradale a mezzo di un cavalcavia di lunghezza circa 80 m e presenta una pendenza in salita del 7% per poi scendere al 6% raccordate da un raccordo altimetrico di 1.500 m; i tratti in approccio alle rotatorie sono

stati impostati con una livelletta al 2%, raccordate rispettivamente da raggi concavi di 310 m (compatibili con le modeste velocità in gioco).

Si omettono nella descrizione le rampe bidirezionali che collegano soltanto le rotatorie con le rampe monodirezionali che sono direttamente impegnate con le verifiche cinematiche e funzionali in collegamento all'asse principale; ciò tuttavia si rimanda agli allegati per le verifiche plano-altimetriche secondo quanto prescritto dalla normativa stradale.

Rotatorie

Per permettere le manovre lungo le diverse direzioni si sono inserite n.2 rotatorie di diametro esterno rispettivamente pari a 35,00 m e 46,00 m che permettono al traffico locale di poter usufruire dello svincolo con l'asse principale o in alternativa l'attraversamento dell'infrastruttura di progetto. Trattasi di una rotatoria di tipo "convenzionale" secondo il DM 19/04/2006 con anello giratorio di larghezza 6,00 m. A livello altimetrico l'andamento presenta delle livellette con pendenza massima del 4.8% raccordate con raccordi verticali di raggio 800 m; la pendenza trasversale del 2% verso l'esterno garantisce inoltre lo smaltimento delle acque di piattaforma. Si sono effettuate inoltre secondo il DM le verifiche dei triangoli di visibilità e angoli di deviazione dettagliate nell'elaborato "T00PS00TRAPP03".

Rampa C

La "Rampa C" costituisce la rampa di ingresso di tipo semidiretta sull'asse della Pedemontana in direzione Nord. Il tracciato di progetto prevede dalla piattaforma della rampa A bidirezionale una curva destrorsa di raggio 53,58 m raccordata con clotoidi di parametro A=48,50 al rettifilo in affiancamento all'asse principale. La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo concavo e convesso di raggio 2.000m, registrando una pendenza longitudinale massima della livelletta pari al 2,70% in discesa: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=120 km/h

Vf=0,8*120=96 km/h

Vrampa = 43,16 km/h (dal diagramma delle V sul raccordo circolare di raggio 53,5 m)

L=283.70 m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 22.86 m, risulta Lp=260.80 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia è di gran lunga inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione. Ciò tuttavia data l'importanza del suddetto svincolo anche in ottica della futura viabilità in previsione nel piano P.T.C.P. della provincia di Vercelli, si è ritenuto cautelativo prevedere nella corsia di entrata un ulteriore tratto L2= 50,00 m per garantire la manovra di immissione in maggior sicurezza. Infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa F

Trattasi di rampa semidiretta che realizza la manovra di ingresso sulla sede autostradale in direzione Sud. Il tracciato è stato molto ottimizzato rispetto a quanto previsto nella precedente versione progettuale mantenendo lo svincolo molto compatto: nello specifico l'asse ha origine in rettifilo, in continuità con la rampa D bidirezionale, per poi curvare in destra mediante un raccordo di raggio 52,00 m e clotoidi di transizione di parametro A=50 che consentono l'asse di collocarsi in affiancamento all'asse principale. La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 km/h, così come richiesto dalla normativa. Dal punto di vista altimetrico le livellette presentano una pendenza pari al 1,00% e 1,40% raccordati da un raccordo concavo di raggio 2.000 m: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06. Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=120 km/h

Vf=0,8*120=96 km/h

Vrampa = 42,6 km/h (dal diagramma di V sul raccordo circolare di raggio 52 m)

L=285,60 m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 48 m, risulta Lp=237.50 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia autostradale è inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione; ciò nonostante, data l'importanza del suddetto svincolo nell'itinerario di progetto, anche in ottica della futura viabilità in previsione nel piano P.T.C.P. della provincia di Vercelli, si è ritenuto cautelativo prevedere nella corsia di entrata un ulteriore tratto L2= 50,00

m per garantire la manovra di immissione in maggior sicurezza. Infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa D

Trattasi di rampa diretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Sud. L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto in rettifilo, per proseguire nel raccordo circolare di raggio 80.00m attraverso una clotoide con parametro A=75,60 prima di affiancarsi con la rampa bidirezionale.

La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h. Dal punto di vista altimetrico si sono utilizzate pendenze longitudinali piuttosto blande, con un massimo dell'1.40% ed dei raccordi concavo e convesso entrambi di raggio 2.000m: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=120 km/h

Vr=51,20 km/h (su curva circolare di R=80 m), da cui

Ldec=151.50 m, essendo L1=90 m risulta L2 $\cong$ 106,50 m.

Rampa E

Trattasi di rampa diretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Nord, vale a dire dal tratto autostradale in uscita dalla barriera di esazione. L'uscita dall'asta principale avviene in rettifilo, che si collega al rettifilo della rampa bidirezionale attraverso un raccordo di raggio 120.00m opportunatamente raccordato da clotoidi di transizione di parametro A=75,60. La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 Km/h di una rampa di tipo diretta. Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo concavo di raggio 2.000m che collega le livellette di pendenza longitudinale rispettivamente dell'1.00% e 1.40%: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06. Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=120 km/h

Vr=60 km/h (su curva circolare di R=120 m), da cui

Ldec=138,89 m, essendo L1=90 m risulta L2 ≅ 93.90 m.

Iscrizione del veicolo in curva

In riferimento al par. 5.2.7 del DM 05/11/2001 riguardo l'allargamento per l'iscrizione del veicolo in curva, come previsto per tutte le viabilità bidirezionali, per le rampe "A", "D" e "G" si sono rese necessarie tali verifiche: è stato previsto un allargamento della corsia interna pari a 1,80 m per entrambe le curve di raggio 50 m mentre per la curva di raggio 100 m della rampa G è stato sufficiente un allargamento di 0,90 m. Inoltre ritenendosi probabile l'incrocio in curva tra autotreni ed autoarticolati i valori determinati dalla formula E=K/R si sono riportati tutti sul lato interno della curva rimodulando le corsie (come prescritto dal sopracitato paragrafo della normativa).

Diagramma di velocità e di visibilità

Per quanto riguarda la verifica di visibilità delle rampe, si è proceduto secondo i dettami della normativa cogente, vale a dire il DM 5/11/2001 ed il DM 19/04/2006. In particolare riguardo le rampe di svincolo, è stata redatta la verifica di visibilità per l'arresto ponendo l'utente al centro della corsia ad una altezza di H=1.10m e l'ostacolo sempre al centro della corsia posto a 0.10m rispetto al pavimentato.

Per il calcolo della distanza di arresto si sono utilizzati coefficienti di aderenza relativi ai piani viabili di qualità, data la presenza di usura di tipo drenante su tutta la tratta. La verifica è stata condotta modellando l'infrastruttura intesa come piattaforma pavimentata, elementi di margine sia per la trincea che per il rilevato, barriere di sicurezza ove presenti. La verifica di visibilità su tale modello tridimensionale è stata effettuata inizialmente senza accorgimenti e successivamente con gli opportuni allargamenti derivanti dal calcolo adeguatamente geometrizzati per garantire omogeneità della piattaforma. Da quest'ultima verifica si sono generati i diagrammi di visibilità, di cui per informazioni di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici del presente Progetto Definitivo. In definitiva, dalle risultanze delle verifiche effettuate per l'asse autostradale esistente si sono resi necessari allargamenti di visibilità come di seguito descritti. Resta inteso che tale allargamento è stato opportunamente geometrizzato nell'ottica di ottenere valori della banchina regolari, vale a dire crescenti/costanti/decrescenti: il

valore calcolato pertanto sarà costante nel tratto di raccordo circolare e variabile nei tratti di clotoide (da 1,05 m a 0).

Di seguito si riassumono gli allargamenti necessari a soddisfare le verifiche di visibilità per le rampe dello svincolo in esame:

Rampa A: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0,16 m (curva R=50m);

Rampa B: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1.50 m (curva R=80 m);

Rampa C: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1,00 m (curva R=53,58m);

Rampa E: Allargamento massimo banchina in destra pari a 0.70 m (curva R=120 m).

Rampa F: Allargamento massimo banchina in destra pari ad 1,20 m (curva R 52 m).

4.5 SVINCOLO DI GHEMME

Nell'intera tratta in progetto, lo svincolo di Ghemme rappresenta il tratto terminale di collegamento della nuova infrastruttura con l'A26 "Autostrada dei Trafori", in corrispondenza del km 143 dell'attuale infrastruttura a pedaggio.

Nella precedente versione progettuale era stata scelta per tale intersezione una configurazione di svincolo "a racchetta", la quale nel caso di collegamento di n.2 infrastrutture entrambi autostradali rappresenta sicuramente una soluzione ottimale in termini funzionali garantendo per le rampe elevati standard prestazionali, riportata in fig.16.

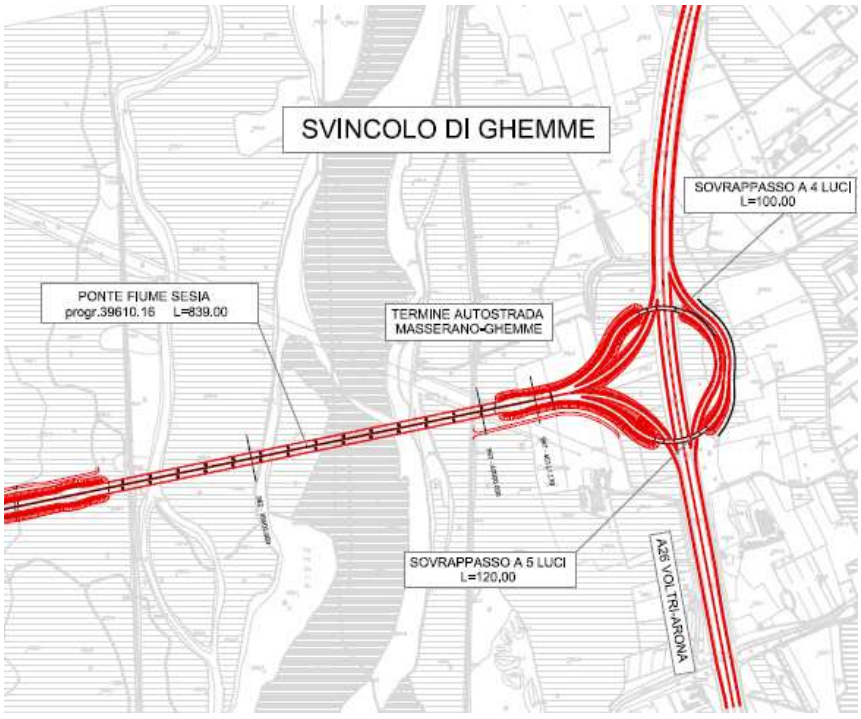


Figura 16 – Progetto Preliminare CAP - Svincolo Ghemme

In una prima stesura del Progetto Definitivo si è pensato di ottimizzare la medesima configurazione di svincolo, prevedendo una revisione dei tracciati delle diverse rampe necessaria al fine di garantire il completo rispetto della normativa tecnica stradale ed un miglior inserimento delle opere di scavalco sull'autostrada (come riportato in fig.17).

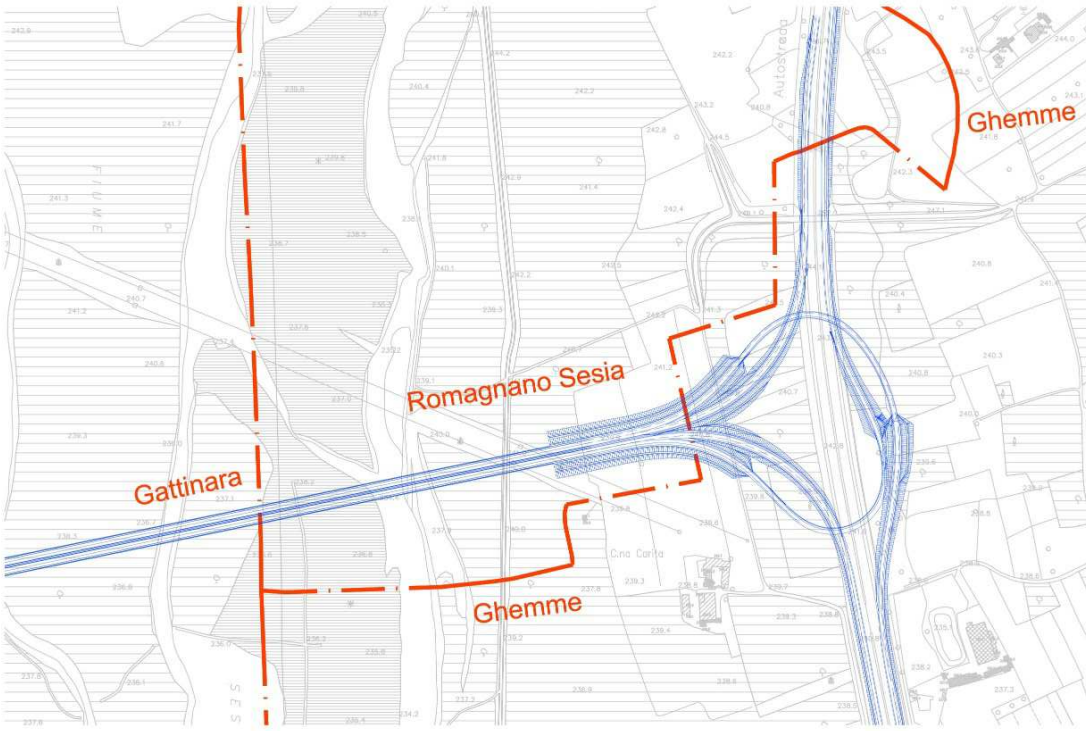


Figura 17 – Ottimizzazione dello svincolo del P.P.

Ciò tuttavia, sulla scorta delle risultanze dello studio di traffico aggiornato e comprensivo degli scenari futuri al 2023 (anno della prevista messa in esercizio dell'opera) e al 2033, si è ragionato sui flussi di traffico prevalenti e sulle geometrie dello svincolo che meglio servissero tali volumi salvaguardando alcune opere esistenti sul tratto autostradale di interconnessione con la A26. In sede di riunione tenuta in data 26.07.2017 è stato così condiviso con l'ente gestore la possibilità di sostituire il previsto svincolo "a racchetta" con una configurazione "a trombetta", soluzione più compatta e di conseguenza con minor consumo di suolo e impatto sull'autostrada A26, in special modo per l'abbattimento dei costi di realizzazione e di gestione di un'unica opera di scavalco autostradale prevista (a differenza delle opere presenti nella configurazione precedente). Si riporta in fig.18 il confronto tra le due principali soluzioni di svincolo, omettendo una terza soluzione studiata dai tecnici di Anas relativa all'ipotesi di "trombetta rovesciata", vale a dire con rampa indiretta prevista per le provenienze dalla nuova infrastruttura in direzione Nord sull'autostrada, esclusa dagli studi di traffico per via della maggior affluenza dell'utenza che rendeva preferibile per tale manovra

una rampa di tipo "semidiretta" (la quale garantisce un miglior livello prestazionale).

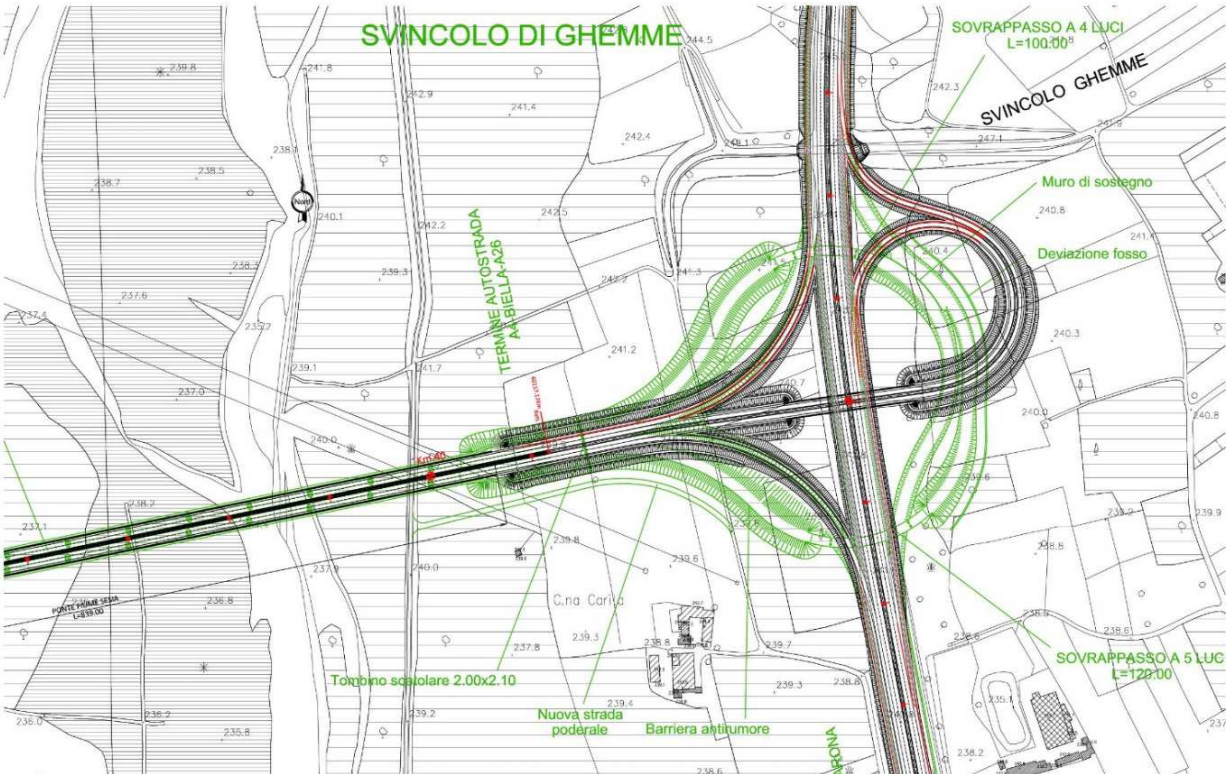


Figura 18 – Confronto configurazioni di Svincolo

Stante quanto suddetto, è stata redatta la configurazione di svincolo finale, considerata quale soluzione preferibile dalle risultanze degli studi di traffico e al fine di una miglior economia di gestione di una sola opera di scavalco (fig.19). In tal senso, a valle dell'interlocuzione con MIT ed ASPI in merito agli incontri sopra riportati, si sono resi necessari rispetto alla precedente versione progettuale, ulteriori interventi di seguito descritti:

- Adeguamento del tratto autostradale sotteso dal nuovo svincolo per una lunghezza complessiva di circa 2 km con allargamento della piattaforma per visibilità;

- Previsione per le corsie di ingresso ed uscita dal nuovo svincolo di un futuro ampliamento del sedime di una terza corsia autostradale;

- Demolizione di un cavalcavia esistente sulla viabilità interferita e ricucitura della stessa tramite l'inserimento di un sottopasso scatolare.

Come riportato precedentemente traccia di tali interventi è richiamata nel quadro prescrittivo a cura del Ministero dell'Ambiente sul Progetto Preliminare, di cui in dettaglio osservazione n. 88 del parere 848 del 16/12/2011.

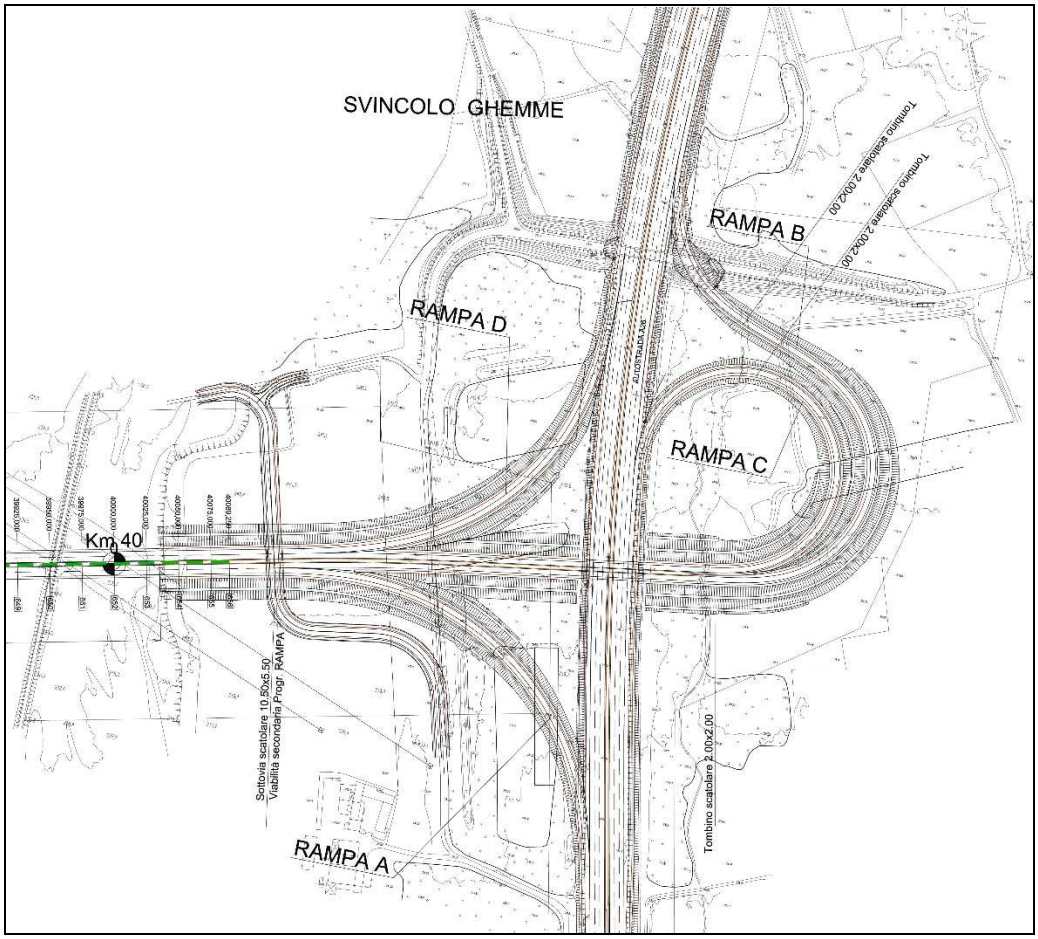


Figura 19 – Configurazione iniziale Svincolo Ghemme

Ciò tuttavia, in sede di riunione tenuta in data 15.03.2018 in merito ai Controlli ex D.Lgs. 35/2011 il concessionario "ASPI" ha ribadito che il progetto dello svincolo ANAS dovrà mantenere l'opportunità di prevedere un futuro ampliamento alla terza corsia che attualmente è garantita dal rilevato maggiorato. Inoltre ha posto l'attenzione alla distanza tra l'intersezione di progetto ed il successivo svincolo di "Romagnano-Sesia" lungo l'autostrada A26 (che si attesta a circa 1 km). Difatti a seguito di ulteriori approfondimenti sullo stato dei luoghi, il Concessionario ASPI ha fatto notare che allo stato attuale il suddetto svincolo esistente è dotato di una corsia di decelerazione più lunga di quanto richiesto dalle verifiche cinematiche (della normativa tecnica DM 2006), ovvero la manovra in uscita è stata anticipata tramite zebratura del sedime pavimentato allargato, stante anche la presenza di un rilevato maggiorato al fine di prevedere un futuro ampliamento alla terza corsia autostradale. Stante quanto suddetto si è rilevato che il tronco di manovra del dispositivo di accelerazione in direzione Nord dello svincolo di progetto risultava, seppur di poco, ad una distanza inferiore a 500 m dal tronco di manovra della rampa di uscita dello svincolo esistente di "Romagnano-Sesia"; ciò potrebbe essere in contrasto con quanto riportato nel cap.1 del DM 19/04/2006 che

recita quanto segue: "*in linea generale si deve adottare in campo extraurbano un distanziamento minimo di 500 m tra intersezioni contigue*". Pertanto assieme al concessorio autostradale "ASPI" si è concordata una modifica delle rampe di svincolo: questa consiste essenzialmente nel ribaltare le rampe della "trombetta" (propria della configurazione di svincolo prescelta), accettando per tale manovra di ingresso sull'A26 in direzione Nord una rampa di tipo indiretto, nonostante tale manovra sia a livello trasportistico la più gravosa. Ciò comporta tuttavia un incremento della distanza tra il dispositivo in entrata sull'autostrada A26 ed il dispositivo in uscita dell'esistente svincolo di "Romagnano-Sesia" che si attesta a 588 m in riferimento all'attuale dispositivo di uscita ed oltre 650 m se fosse prevista una riconfigurazione di tale corsia di decelerazione attestandosi al limite richiesto dalla norma. Si riporta nell'immagine di seguito (fig.20) la nuova configurazione di svincolo che risponde perfettamente ai dettami del DM 19/04/2006 (garantendo ampiamente la distanza minima dall'intersezione successiva) e permette inoltre di mantenere intatto il cavalcavia esistente a sud dello svincolo, considerando il futuro ampliamento alla terza corsia autostradale.

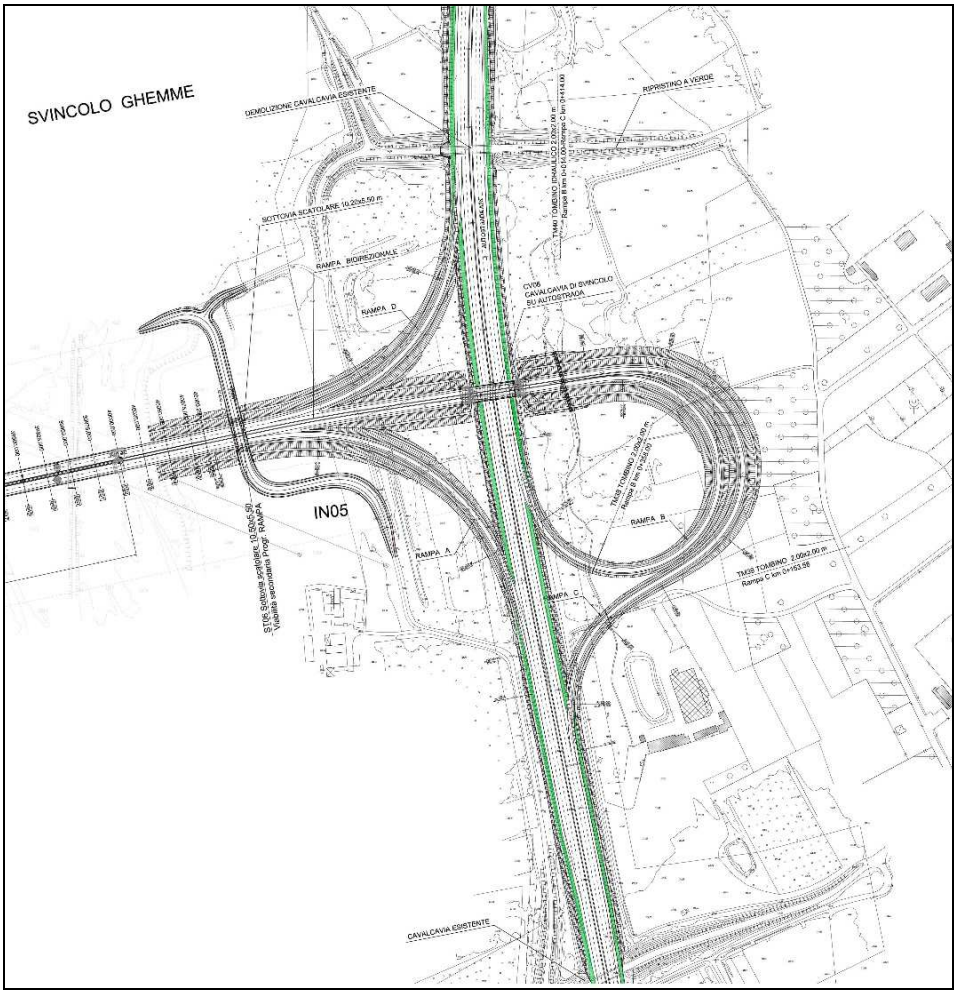


Figura 20 – Configurazione finale Svincolo Ghemme

Descrizione dell'intervento

Stante quanto suddetto lo svincolo di Ghemme prevede una configurazione classica "a trombetta", di cui si attesta la presenza di due rampe dirette di ingresso/uscita dalla carreggiata Sud e rispettivamente una rampa semidiretta per l'uscita e un'indiretta per l'ingresso in carreggiata Nord.

Per l'attraversamento mediante la realizzazione di un cavalcavia nel sedime della rampa bidirezionale in continuità con l'asse della "Pedemontana Piemontese", è stata prevista la prosecuzione dello spartitraffico invalicabile dell'infrastruttura principale di progetto al fine di garantire un maggior livello di sicurezza alla rampa bidirezionale. L'opera di scavalco è prevista con struttura mista acciaio-calcestruzzo, per una lunghezza di circa 50,00 m, perfettamente compatibile con la realizzazione dell'ampliamento alla terza corsia autostradale ambo i lati e rispondente ai criteri autostradali riguardo i franchi e i limiti richiesti.

Data la necessaria demolizione del cavalcavia esistente sull'autostrada, completa l'intervento la ricucitura della viabilità locale con realizzazione di un nuovo sottopasso scatolare al fine di garantire la continuità della rete locale esistente; l'opera nelle dimensioni tiene conto del passaggio di mezzi agricoli per i fondi privati e per le attività di manutenzione.

La nuova intersezione è perfettamente rispondente ai dettami del DM 19/04/2006, analizzati nei paragrafi di seguito; in particolare nella localizzazione delle rampe di svincolo si registra il vincolo con la successiva intersezione autostradale di "Romagnano Sesia – Ghemme", al km 144+800 dell'A26. In riferimento al cap.1 del DM si è ampiamente rispettata la distanza minima di 500 m tra intersezioni contigue (misurate nella carreggiata in direzione Nord e Sud) mantenendosi il più possibile distante dall'insediamento antropico (proprietà privata) collocata lato Sud. Si rimanda agli elaborati grafici per la verifica di quanto suddetto: nello specifico si sono riportate le esatte distanze dall'inizio del dispositivo di uscita dello svincolo esistente "Romagnano-Sesia" (che risulta anticipato di circa 100 m nello stato attuale dei luoghi) e la fine dei dispositivi in ingresso ed uscita del nuovo svincolo di progetto.

Caratteristiche geometriche delle rampe

Rampa bidirezionale di attraversamento

Il nuovo attraversamento autostradale è costituito da un primo rettifilo di lunghezza 50 m e un secondo di lunghezza 182 m circa raccordati con una curva di ampio raggio pari a 2.000 m. Dal punto di vista altimetrico, l'asse che permette l'attraversamento della sede autostradale a mezzo di cavalcavia, presenta una pendenza iniziale dello 0,3% per poi alzarsi al valore massimo dell'1.37%, raccordati da un raggio concavo da 5000m; lo scavalco invece presenta un raccordo convesso da 2.500m.

Si rimanda agli allegati per le verifiche plano-altimetriche secondo quanto prescritto dalla normativa stradale.

Rampa A

La "Rampa A" costituisce la rampa di ingresso di tipo diretta sull'autostrada A26 in direzione Sud. Il tracciato di progetto prevede un rettifilo iniziale in affiancamento alla "Pedemontana" e un rettifilo finale sul tratto autostradale esistente, raccordati con l'inserimento di una curva circolare di raggio 210 m e clotoidi di transizione di parametro A=150. La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 50÷80 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo convesso di raggio 4.000m, un concavo di raggio 2.100 m ed una pendenza longitudinale massima della livelletta pari al 4.90% in discesa: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=140 km/h

Vf=0,8*140=112 km/h

Vrampa = 74.7 km/h (dal diagramma delle V sul raccordo circolare di raggio 210 m)

L=268.8m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 107.15 m, risulta Lp=161.70 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia 1 è inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione. Ciò tuttavia dalla stima grafica degli abachi di cui al paragrafo 2.2.2 si è allungato il tratto parallelo fino ad un valore di 180 m, considerando una velocità di ingresso di 74.7 km/h ed una portata di traffico sulla rampa di 400 veic/h.

Infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa B

Trattasi di rampa indiretta che realizza la manovra di ingresso sulla sede autostradale in direzione Nord. La stessa ha subito una variazione rispetto alla configurazione iniziale di svincolo a seguito dell'incontro tenuto in data 15.03.2018 in merito ai Controlli ex D.Lgs.35/2011: la conformazione originaria prevedeva per tale manovra, maggiormente interessata dai flussi di traffico, una rampa di tipo semidiretta. Ciò tuttavia il tratto di accelerazione terminava ad una distanza leggermente inferiore a 500 m dall'attuale tronco di manovra previsto nell'uscita dello svincolo successivo "Romagnano Sesia" e pertanto si è convenuto in una modifica dello svincolo.

Nello specifico il tracciato di progetto ha origine in rettifilo, in continuità con la rampa bidirezionale, per poi curvare in direzione Sud tramite clotoide di parametro A=70 ed un raccordo di raggio 95,60 m (c.d. "loop"); l'asse si colloca con opportuna clotoide di parametro A=90,44 in affiancamento alla sede autostradale (che presenta un tratto di transizione prima del raggio di circa 2.000 m). La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷60 km/h, così come richiesto dalla normativa.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo convesso e concavo di raggio 2.500 m ed una pendenza longitudinale massima della livelletta pari al 4.40% in discesa: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa identificati dalla tabella 8 del DM 19/04/06. Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di ingresso sull'autostrada, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vp=140 km/h

Vf=0,8*140=112 km/h

Vrampa = 55 km/h (dal diagramma di V sul raccordo circolare di raggio 95,60 m)

L=367.25m;

In base alla lunghezza della clotoide di circa 85.00 m, risulta Lp=282.25 m

Per quanto riguarda il tronco di immissione L2, poiché dai dati di traffico risulta che la portata di progetto sulla corsia autostradale è inferiore 700 veic/h, non vi è necessità del tronco di immissione; ciò tuttavia secondo le verifiche riportate al paragrafo 2.2.2, si è considerata la condizione più gravosa che ha determinato un valore del tratto parallelo di 360 m, utilizzato a favore di sicurezza per il tratto di attesa Lp.

Infine il raccordo finale sarà pari a L3=75 m.

Rampa C

Trattasi di rampa semidiretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Sud.

L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto in rettifilo, per proseguire nel raccordo circolare di raggio 120.00m attraverso una clotoide con parametro A=75.6; per l'attacco con la rampa bidirezionale è necessario un raccordo di flesso di raggio 105 m e clotoidi di parametro A1=91 e A2=92 per poi riprendere l'allineamento in rettifilo stavolta tramite clotoide di transizione di parametro A=91,10.

La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 40÷70 Km/h.

Dal punto di vista altimetrico si sono utilizzate pendenze longitudinali blande, con un massimo di 4.00% ed un raccordo concavo e convesso di raggio 2.500m: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=140 km/h

Vr=60 km/h (su curva circolare di R=120 m), da cui

Ldec=205.76 m, essendo L1=90 m risulta L2 $\cong$ 161 m.

Rampa D

Trattasi di rampa diretta per la manovra di uscita dalla sede autostradale per le provenienze da Nord.

L'uscita dall'asta principale avviene su un tratto in curva di raggio 2.000 m che si collega all'infrastruttura di progetto della Pedemontana Piemontese in rettifilo, attraverso un

raccordo di raggio 190.00m opportunatamente raccordato da una clotoide con parametro A=155 e una clotoide di uscita di transizione di parametro A=160.

La geometrizzazione planimetrica della rampa è avvenuta nel rispetto dei criteri di normativa previsti dal DM 19/04/06 con intervallo di velocità di progetto di 50÷80 Km/h proprio di una rampa di tipo diretta.

Dal punto di vista altimetrico è stato utilizzato un raccordo concavo di raggio 2.000m e un convesso di 4.000 m mentre la massima pendenza longitudinale in salita si attesta al 4.00%: il tutto nel pieno rispetto dei limiti di normativa della tabella 8 del DM 19/04/06.

Per quanto riguarda il dimensionamento della corsia di uscita dalla strada principale, come sintetizzato in tabella, risulta:

Vi=140 km/h

Vr=71.8 km/h (su curva circolare di R=190 m), da cui

Ldec=185.70 m, essendo L1=90 m risulta L2 ≅ 140.70 m.

Iscrizione del veicolo in curva

Per tale svincolo la configurazione della rampa bidirezionale con lo spartitraffico centrale in prosecuzione dell'asse principale ha reso non necessaria tale verifica.

Diagramma di velocità e di visibilità

Per quanto riguarda la verifica di visibilità delle rampe, si è proceduto secondo i dettami della normativa cogente, vale a dire il DM 5/11/2001 ed il DM 19/04/2006.

In particolare riguardo le rampe di svincolo, è stata redatta la verifica di visibilità per l'arresto ponendo l'utente al centro della corsia ad una altezza di H=1.10m e l'ostacolo sempre al centro della corsia posto a 0.10m rispetto al pavimentato.

Per il calcolo della distanza di arresto si sono utilizzati coefficienti di aderenza relativi ai piani viabili di qualità, data la presenza di usura di tipo drenante. La verifica è stata condotta modellando l'infrastruttura intesa come piattaforma pavimentata, elementi di margine sia per la trincea che per il rilevato, barriere di sicurezza ove presenti. La verifica di visibilità su tale modello tridimensionale è stata effettuata inizialmente senza accorgimenti e successivamente con gli opportuni allargamenti derivanti dal calcolo adeguatamente geometrizzati per garantire omogeneità della piattaforma. Da quest'ultima verifica si sono generati i diagrammi di visibilità, di cui per informazioni di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici del presente

Progetto Definitivo. In definitiva, dalle risultanze delle verifiche effettuate per l'asse autostradale esistente si è reso necessario un allargamento di visibilità sul margine interno della curva di raggio 2.000 m pari ad una distanza di 1,05 m. Resta inteso che tale allargamento è stato opportunamente geometrizzato nell'ottica di ottenere valori della banchina regolari, vale a dire crescenti/costanti/decrescenti: il valore calcolato pertanto sarà costante nel tratto di raccordo circolare e variabile nei tratti di clotoide (da 1,05 m a 0).

Di seguito si riassumono gli allargamenti necessari a soddisfare le verifiche di visibilità per le rampe dello svincolo in esame:

Rampa A: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1.50 m (curva R=210m);

Rampa B: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1.40 m (curva R=95.6m);

Rampa C: Allargamento massimo banchina in destra pari a 1.20 m (curva R=120m) ed in sinistra pari ad 1.60 m (curva R 105m);

Rampa D: Allargamento massimo banchina in destra pari a 2.25 m (curva R=190m).

5 VIABILITA' SECONDARIA ED INTERFERITA

Nell'intervento di progetto oltre alle viabilità sopracitate che hanno determinato la necessità delle intersezioni a livelli sfalsati si sono interferite diverse viabilità provinciali e comunali per le quali è stata prevista la ricucitura. In particolare per tali viabilità, che nella classifica tecnico funzionale sono afferenti ad una categoria tipo F (in rif. al DM 05/11/2001), secondo la normativa in tema di intersezioni stradali non possono essere previste intersezioni a livelli sfalsati in quanto non ammesse nella tabella normativa riportata nel cap.4.1. Pertanto si sono previste ricuciture e deviazioni dei percorsi oppure opere di scavalco per consentire all'utenza di raggiungere tutte le destinazioni anche di fondi agricoli privati.

Nello specifico, si distinguono le seguenti viabilità interferite:

IN01 – Attraversamento S.P.317 Rolino-Rovasenda (nel Comune di Masserano)

IN02 – Attraversamento S.P.318 Masserano-Rovasenda (nel Comune di Brusnengo)

IN03 – Attraversamento S.P.3 Gattinara-Rovasenda (nel Comune di Gattinara)

IN04 – Attraversamento viab. Comunale "Strada Alzaia" (nel Comune di Gattinara)

IN05 – Attraversamento viabilità poderale SV04 (nel Comune di Ghemme)

Si registrano inoltre diverse viabilità secondarie comunali o a servizio dei canali irrigui, atte solitamente alla manutenzione e pulizia degli stessi, per i quali si è sempre garantita la continuità in particolare per le opere d'arte realizzate compatibili con il sedime viabile di

servizio. Sono presenti infine alcuni tratturi e viabilità poderali solitamente utilizzate dai mezzi agricoli per irrigazione e coltivazione dei fondi; tali sedimi, seppur non asfaltati saranno ricuciti solitamente al piede del rilevato dell'infrastruttura di progetto, garantendo sempre la continuità anche a mezzo di opere scatolari di attraversamento.

5.1 IN01 – Adeguamento S.P. 317

Nel territorio del Comune di Masserano, appena dopo l'omonimo svincolo, l'asse della statale interferisce la viabilità provinciale S.P. n.317 Rolino-Rovasenda. Tale infrastruttura è stata attenzionata nelle riunioni intercorse con il territorio, in particolare dal Consorzio "Baraggia", attività agricola importante nella zona, che ha richiesto di prevedere una soluzione il più possibile fruibile dai mezzi agricoli e mezzi pesanti che usufruiscono dell'attuale innesto a raso presente nella provinciale. Inoltre per ovvie ragioni si è richiesto di limitare al minimo le aree di esproprio di tale attività agricola e si attesta anche la presenza di un canale idrico sopraelevato a ridosso del piede del rilevato dell'attuale provinciale lato sud. Pertanto la viabilità di attraversamento di progetto è stata prevista innanzitutto fuori sede, in maniera tale da limitare le aree di rilevato senza invadere l'attività agricola suddetta; inoltre come riportato in fig.21 dal lato sud è stata prevista un'intersezione a rotatoria tale da garantire le manovre dei mezzi pesanti in ingresso ed uscita dall'attività (oltre ai mezzi pubblici menzionati nella nota pervenuta).

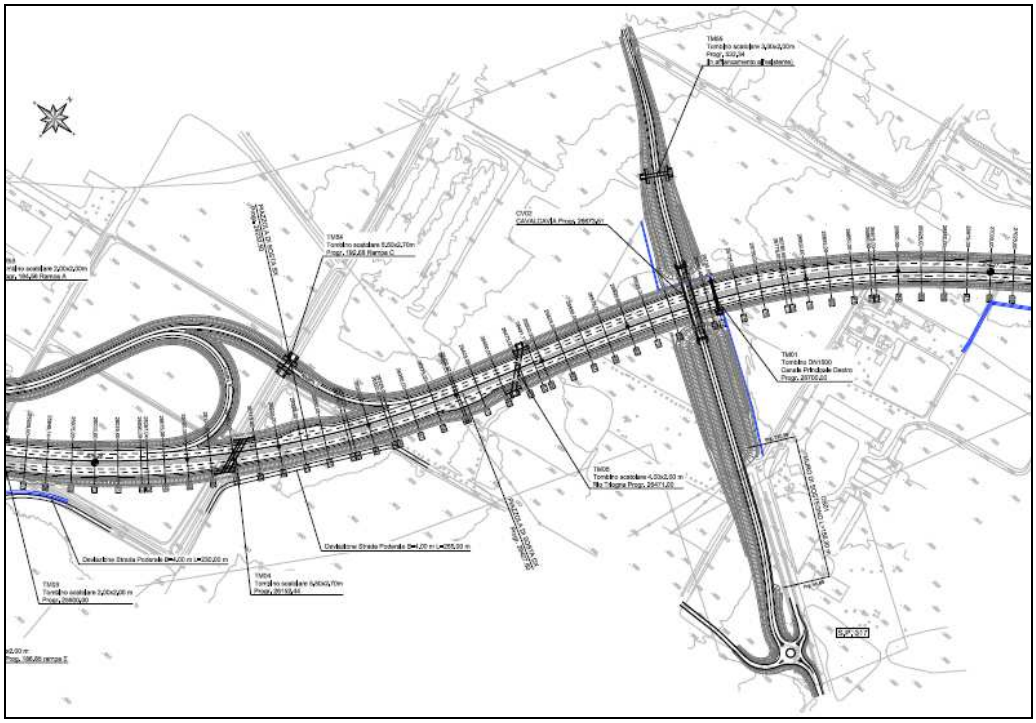


Figura 21 – Planimetria adeguamento S.P. 317 - IN01

Stante quanto suddetto l'infrastruttura di progetto presenta una strada locale extraurbana tipo "F" con intervallo di velocità 40-100 km/h, limitando però la Vp max a fine intervento ad un valore massimo pari a 70 km/h, come previsto nell'attuale viabilità (segnaletica verticale); inoltre va tenuto conto che, circa 100 m dopo la fine dell'intervento, è presente una rotatoria con la rete locale esistente la quale rende sconsigliabile una velocità di progetto troppo elevata per tale viabilità. Tale viabilità di progetto presenta una piattaforma pavimentata di 8,50 m (come descritto nei capitoli precedenti) mentre il tracciato planimetrico si presenta volutamente fuori sede e parallelo alla viabilità provinciale esistente per consentire la realizzazione dell'opera di scavalco della statale di progetto senza alcuna interferenza con la provinciale esistente. Esso si sviluppa con un lungo rettifilo interrotto da curve rispettivamente di raggio 400 m e 380 m correlate da clotoidi di transizione opportunatamente dimensionate con parametro A=102 per la prima curva e di parametro A=100 ed A=96 per la curva finale di attacco al sedime esistente.

A livello altimetrico dopo la rotatoria (posizionata sul sedime esistente con minimo ingombro sul piano campagna) il profilo presenta una livelletta al 7% in salita e al 6,5% in discesa, raccordate da un arco convesso pari a 2672 m, tale da consentire il posizionamento dell'opera in cavalcavia per una lunghezza di 79,00 m.

Oltre alle verifiche dinamiche sul tracciato plano altimetrico (di cui si sottolinea che il criterio ottico per i soli elementi di attacco all'esistente non è stato rispettato), riportate nell'allegato della presente relazione, si sono effettuate le verifiche di iscrizione del veicolo in curva e le verifiche di visibilità, le quali hanno dato tutte esito positivo senza dover produrre accorgimenti alla piattaforma pavimentata.

5.2 IN02 – Adeguamento S.P. 318

Nel territorio del Comune di Brusnengo, appena dopo il ponte sul "Rio Guarabione", si registra l'interferenza con la viabilità provinciale S.P. 318 "Masserano-Rovasenda". Anche in questo caso la viabilità di attraversamento di progetto è stata prevista innanzitutto fuori sede, in maniera tale da prevedere la realizzazione dell'opera fuorisede ed una curva di raggio maggiore dell'asse stradale (al fine di garantire una maggior fluidità del tracciato). Si riporta di seguito in fig. 22 la configurazione prevista per l'adeguamento di tale viabilità provinciale interferita.

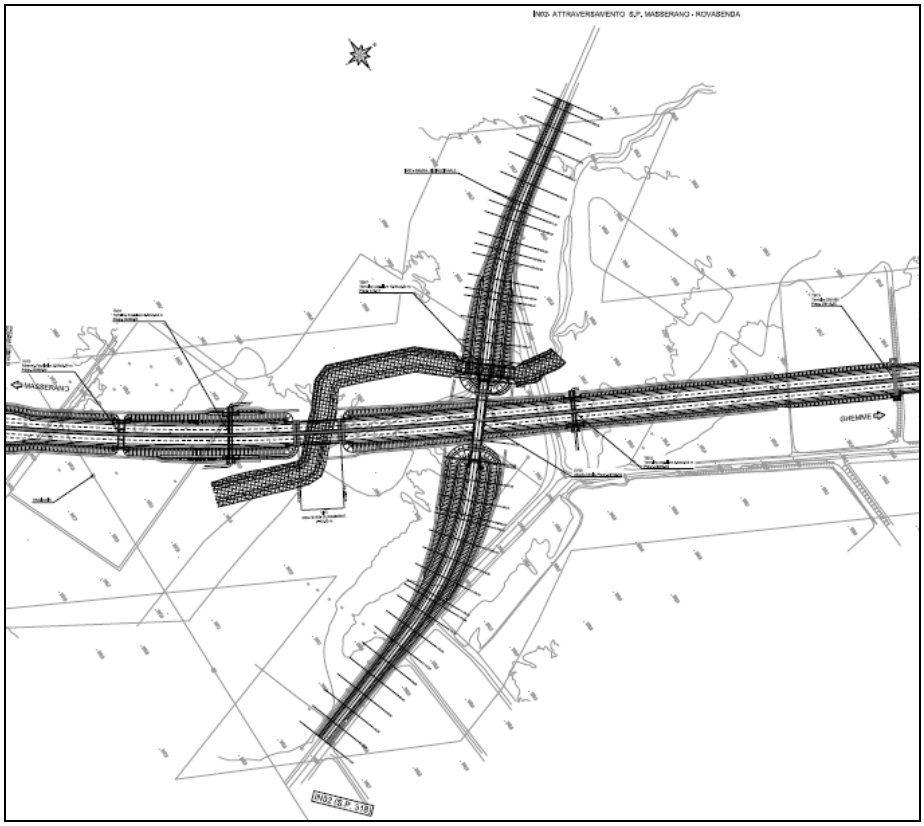


Figura 22 – Planimetria adeguamento S.P. 318 - IN02

Stante quanto suddetto l'infrastruttura di progetto presenta una strada locale extraurbana tipo "F" con intervallo di velocità 40-100 km/h, limitando però la Vp max a 70 km/h, come previsto nella segnaletica dell'attuale sedime. Tale viabilità presenta una piattaforma pavimentata di 8,50 m (come descritto nei capitoli precedenti) mentre il tracciato planimetrico si presenta volutamente fuori sede per consentire la realizzazione dell'opera di scavalco della infrastruttura tipo B di progetto senza alcuna interferenza con la provinciale esistente. L'asse di tracciamento prevede un rettifilo iniziale con una curva in sinistra di raggio 300 m raccordato al tratto centrale di rettifilo in cui è presente l'opera di scavalco (con opportune clotoidi di parametro A=150) per poi presentare una curva in destra di raggio 450 m e clotoidi di parametro A=150 che consentono di riallinearsi all'asse della provinciale esistente. A livello altimetrico l'infrastruttura dopo aver lasciato il sedime esistente presenta una livelletta al 5,6% in salita per poi scendere in discesa con una pendenza del 5,2%; tali livellette sono raccordate da una parabola di raggio convesso pari a 2.550 m e poi con un raccordo concavo di 2.700 m si torna sul sedime della provinciale esistente. Oltre alle verifiche dinamiche sul tracciato plano altimetrico, di cui si rimanda all'allegato della presente, si sono effettuate le verifiche di iscrizione del veicolo in curva e le verifiche di visibilità, le quali hanno determinato per la curva di raggio 300 m un allargamento della banchina dell'entità di 1,08 m.

5.3 IN03 – Adeguamento S.P. 3

Nel territorio del Comune di Gattinara, nei pressi del sottopasso scatolare per l'interferenza con la linea ferroviaria "Santhià-Arona" si registra l'interferenza con la viabilità provinciale S.P. 3 "Gattinara-Rovasenda". A differenza degli interventi di progetto precedenti, in tal caso si attesta nei pressi della viabilità provinciale la presenza di insediamenti antropici che dopo alcuni tentativi hanno sconsigliato l'attraversamento a mezzo di cavalcavia. Difatti in tale tratto si è pensato di alzare leggermente la livelletta dell'asse principale, peraltro già sopra il piano campagna per motivi di carattere idraulico e per il vicino scavalco ferroviario, in modo da inserire un'opera in sottopasso scatolare sul sedime della provinciale, limitando al minimo gli ingombri previsti (come riportato nella fig. 23).

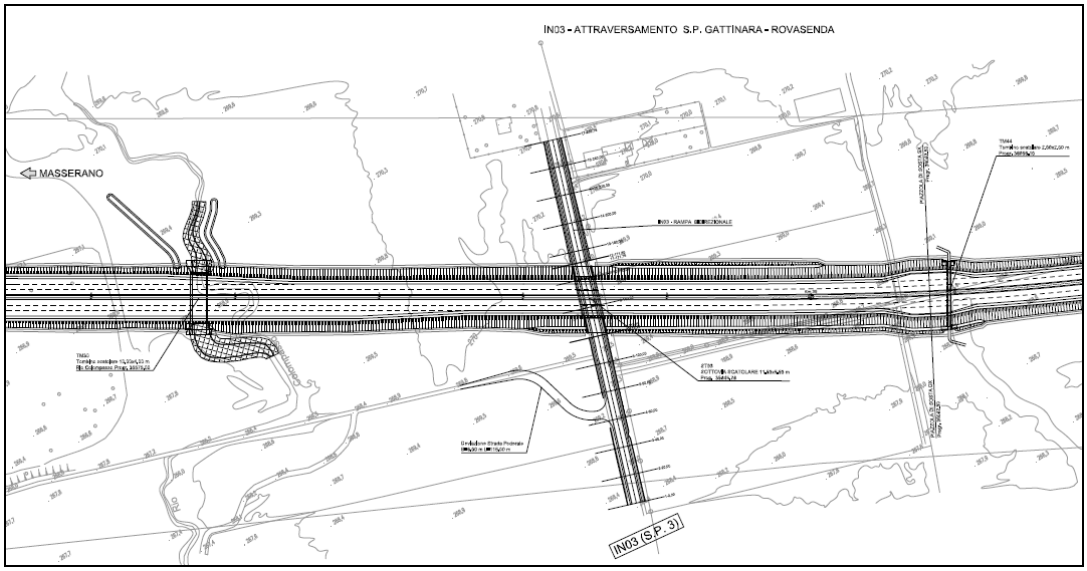


Figura 23 – Planimetria adeguamento S.P. 3 - IN03

Stante quanto suddetto l'infrastruttura di progetto si presenta come una strada locale extraurbana tipo "F" con intervallo di velocità 40-100 km/h con una piattaforma pavimentata di 8,50 m (come descritto nei capitoli precedenti); per quanto concerne il tracciato planimetrico esso è sostanzialmente in rettifilo in asse alla provinciale esistente per una lunghezza di circa 250 m. A livello altimetrico l'infrastruttura ricalca il sedime esistente, con delle livellette dell'ordine dello 0,4% raccordate da una parabola di raggio convesso pari a 2.000 m.

Le verifiche dinamiche sul tracciato plano altimetrico, di cui si rimanda all'allegato della presente sono pressoché banali mentre possono ritenersi superflue le verifiche di visibilità.

5.4 IN04 – Attraversamento di servizio "Strada Alzaia"

Sempre nel territorio del Comune di Gattinara, a ridosso dell'area di esazione si registra l'interferenza con una viabilità comunale che corre parallela al canale "Roggia Marchionale". Per tale criticità è stata prevista la realizzazione di un sottopasso scatolare "promiscuo" alla prg 38+536 che permette il passaggio del canale idrico e della viabilità di servizio in fregio, dedicata esclusivamente ad un'eventuale manutenzione e pulizia dello stesso. Ciò tuttavia, al fine di prevedere una viabilità di servizio dedicata alla barriera di esazione, si è pensato di prevedere un secondo sottopasso, con franco stradale di 5,00 m, collegato a due viabilità di servizio che si diramano dall'area di esazione che garantiscono il passaggio dei mezzi sgombraneve in uscita dall'autostrada A26 (come suggerito dai tecnici di ASPI negli incontri tenuti presso il Ministero dei Trasporti) e come viabilità dei mezzi di emergenza etc.

A differenza delle viabilità interferite precedenti, in tal caso si distinguono un tracciato di adeguamento del sedime della viabilità locale esistente e altre n.2 viabilità o rampe di collegamento con l'area di esazione confluenti nella prima mediante delle intersezioni a raso regolate con "Stop" (come riportato in fig.24).

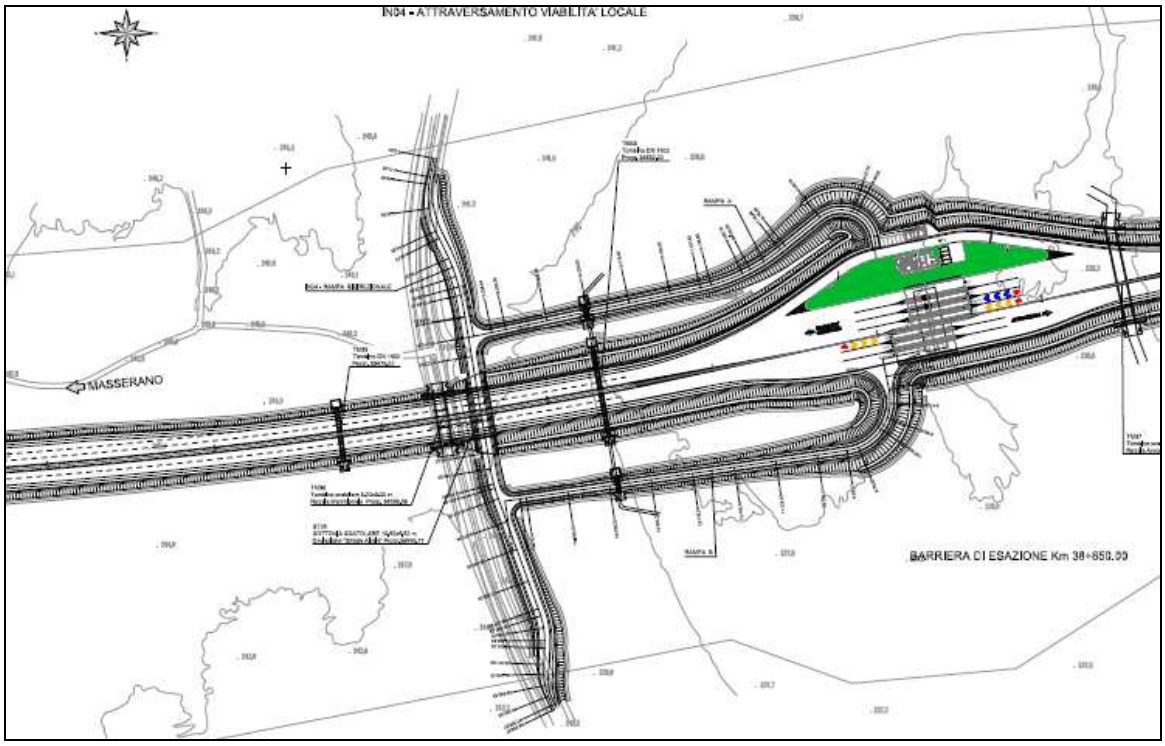


Figura 24 – Planimetria IN04

Per quanto concerne l'asse di adeguamento della viabilità esistente, esso si presenta con la sezione di larghezza pari ad una strada extraurbana tipo "F" (piattaforma pavimentata di

8,50 m come descritto nei capitoli precedenti) ma da configurare come una strada a destinazione particolare (o come rampa bidirezionale) con una limitazione della velocità di progetto ad un massimo di 60 km/h; infatti il tracciato planimetrico è sostanzialmente in rettifilo nel tratto di attraversamento della infrastruttura tipo B mentre di allinea sul sedime della viabilità locale esistente con curve di raggio 50 m o 120 m. A livello altimetrico l'infrastruttura ricalca il sedime esistente nei tratti di inizio e fine intervento, mentre presenta delle livellette dell'ordine del 5% in discesa e del 3% in salita collegate da una serie di raccordi verticali di raggio convesso pari a 800 m e concavo di circa 1.480 m.

Per gli elementi plano-altimetrici di tracciato si rimanda all'allegato della presente, nonostante tale viabilità sia da definirsi come strada a destinazione particolare, mentre si sono effettuate le verifiche di iscrizione del veicolo in curva che hanno decretato degli allargamenti rispettivamente di 1,60 m nelle curve di raggio 50 m e di 1,10 m nella curva di raggio 100 m. Si sono altresì effettuate le verifiche di visibilità che hanno determinato degli allargamenti della piattaforma pavimentata: in particolare si sono previsti un allargamento di 2,80 m (nella curva di raggio 50 m), di 0,56 m (nella curva di raggio 120 m) e di 2,00 m (nella curva di raggio 40 m).

5.5 IN05 – Attraversamento viabilità poderale (Svincolo Ghemme)

La realizzazione dello svincolo terminale con l'autostrada A26 in località Ghemme determina l'interferenza della rampa bidirezionale con una viabilità locale poderale che tuttavia consente il raggiungimento anche delle viabilità a servizio degli argini del Fiume Sesia. Tale criticità, unita anche alla prevista demolizione del cavalcavia sull'autostrada A26, ha suggerito di ricucire tale viabilità in modo da poter garantire il percorso da un lato all'altro della nuova infrastruttura tipo B. Pertanto in sostituzione del cavalcavia sulla sede autostradale si è prevista la realizzazione di un sottopasso scatolare a servizio della viabilità poderale.

A differenza delle viabilità interferite precedenti, in tal caso il tracciato è da classificarsi come una strada a destinazione particolare in quanto la viabilità esistente da adeguare si presenta non pavimentata di larghezza circa 3,00 m. Il tracciato planimetrico si presenta sostanzialmente in rettifilo in corrispondenza dell'opera di attraversamento con curve di raggio circa 30 m per consentire il minimo ingombro possibile al piede del rilevato della rampa bidirezionale (come riportato in fig.25).

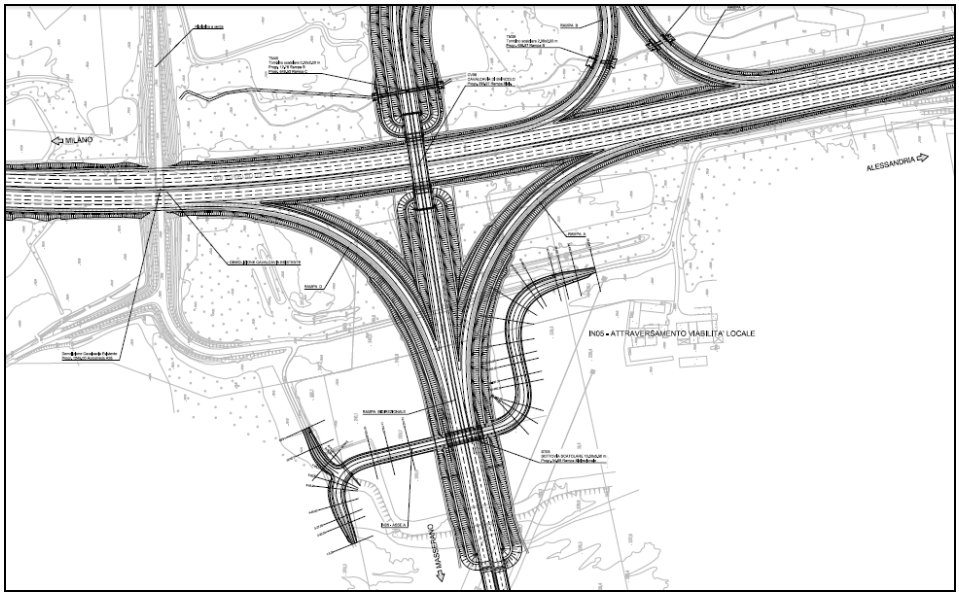


Figura 25 – Planimetria IN05

Si sottolinea inoltre che per consentire il passaggio dei mezzi agricoli è stata prevista una sezione dell'opera di larghezza pari a 10,50 m tali da permettere il passaggio della benna di una "mietitrebbia" (come concordato con il territorio negli incontri sostenuti).

A livello altimetrico l'infrastruttura ricalca il sedime esistente nei tratti di inizio e fine intervento, mentre presenta delle livellette dell'ordine del 2-3% collegate da una serie di raccordi verticali di raggio convesso pari a 800 m e concavo di circa 1.480 m.

Si sono effettuate le verifiche di iscrizione del veicolo in curva che hanno decretato degli allargamenti rispettivamente di 1,60 m nelle curve di raggio 50 m e di 1,10 m nella curva di raggio 100 m. Si sono altresì effettuate le verifiche di visibilità che hanno determinato degli allargamenti della piattaforma pavimentata: in particolare si sono previsti un allargamento di 2,80 m (nella curva di raggio 50 m), di 0,56 m (nella curva di raggio 120 m) e di 2,00 m (nella curva di raggio 40 m).

6 PIAZZOLE DI SOSTA

Nell'intervento di progetto si sono previste piazzole di sosta collocate in relazione alle condizioni morfologiche del territorio e delle opere d'arte presenti ma sempre garantendo l'interdistanza di circa 1.000 m riportata al paragrafo 4.3.6 del DM 05-11-2001. Sulla base di ciò è stato previsto un ampliamento della carreggiata con larghezza di 3.50 m (di cui banchina 0,50 m) e lunghezza complessiva non inferiore a 65,00 m (articolata secondo il DM sopracitato con tratto parallelo di 25,00 m e tratti di manovra di 20,00m). Di seguito si riporta la posizione Per quanto concerne l'intervento sull'Autostrada A26, a partire da uno studio di massima

relativo alla localizzazione delle piazzole di sosta esistenti, è stato possibile eliminare le piazzole esistenti localizzate sotto l'opera in cavalcavia di cui prevista la demolizione alla prg.1+245 dell'intervento previsto sull'autostrada. Va detto inoltre che l'interdistanza tra le piazzole dovrebbe tener conto della presenza delle zone di svincolo, della corsia di emergenza che già garantiscono la funzione di sosta.

7 DISPOSITIVI DI RITENUTA

La tipologia dei dispositivi da adottare è stata individuata secondo quanto previsto dal DM 18 febbraio 1992, n.223 e s.m.i. In particolare, si è fatto riferimento all'ultimo aggiornamento del 21 giugno 2004 e, partendo dai criteri di scelta dei dispositivi in esso contenuti, si sono individuate le zone da proteggere e le tipologie da adottare. Si è altresì tenuto conto delle norme EN 1317 recepite dallo stesso DM 21 giugno 2004, per definire le caratteristiche prestazionali delle barriere.

In riferimento ai dati di traffico aggiornati si può prendere come riferimento la condizione più gravosa che prevede un TGM pari a 22.357 veicoli di cui una percentuale di mezzi pesanti pari al 12%, che corrisponde ad un tipo di traffico "II", sulla base ai criteri del DM 21/06/04. Di conseguenza si sono definite per l'asse principale tipo "B" del collegamento "Masserano-Ghemme" le classi minime di seguito riportate:

"H2" bordo laterale

"H3" bordo ponte

"H3" spartitraffico

Saranno previsti inoltre idonei tratti di transizione per garantire il pieno rispetto della lunghezza operativa dell'elemento come anche l'installazione di reti di protezione antilancio (ove richieste).

Resta inteso che sull'asse principale e sulle rampe, essendo tali elementi insistenti su viabilità in gestione ANAS, la fornitura delle barriere di sicurezza sarà esclusa dal presente appalto.

Tuttavia per quanto concerne la tratta di intervento a gestione autostradale, le stesse classi minime identificate corrispondono con quelle richieste per l'autostrada A26, a fronte dello studio di traffico sulla tratta, ma diversamente da quanto sopra si utilizzeranno barriere di tipo commerciale; la stessa tipologia sarà estesa nelle rotatorie di svincolo e nelle viabilità secondarie e interferite. In merito a queste ultime viabilità saranno previste barriere H1 Bordo laterale ed H2 Bordo opera (entrambe di tipo commerciale). Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori informazioni riguardo quanto suddetto mentre per dettagli costruttivi, gli elementi di transizione ed altri aspetti specifici di tali dispositivi saranno affrontati nella successiva fase progettuale.

8 PAVIMENTAZIONI

Per il dimensionamento delle pavimentazioni si è fatto riferimento alla procedura della "AASHTO INTERIM GUIDE" distinguendo l'asse principale dalle rampe e viabilità secondarie: nello specifico si è fatto riferimento allo studio di traffico aggiornato con il Progetto Definitivo da cui il calcolo dello "Structural Number" agente confrontato con quello di progetto.

Sulla base delle risultanze dello studio di traffico, come dati di input per il calcolo dello SN per l'asse principale si è preso come riferimento un TGM calcolato nello scenario di progetto all'apertura dell'infrastruttura ipotizzata all'anno 2023 che prevede 22.446 veic/g con una percentuale di mezzi pesanti del 12%. Nella more delle valutazioni effettuate nel calcolo, tale valore di TGM è stato inoltre confrontato con le "cumulate" (del numero di passaggi) riferite alle varie tratte di progetto, partendo dalla messa in esercizio dell'infrastruttura (anno 2023) ai successivi 20 anni coincidenti con la vita utile della verifica della pavimentazione. Si sottolinea che il valore stimato corrispondente a 13.700.000 passaggi di veicoli commerciali è perfettamente compatibile con quanto stimato dalle cumulate dello studio di traffico effettuato, corrispondente ad un valore previsto oltre l'anno 2048 (riportate nella tabella di seguito), ovvero maggiore a 25 anni di vita utile.

	Tratte PEDEMONTANA - DATI BIDIREZIONALI ANNUI															
	Sv Masserano (SR142) - Svincolo Roasio				Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara				Svincolo Gattinara - Barriera esazione				Barriera esazione - Svincolo Ghemme (A26)			
ANNO	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
2023	7.298.697	861.515	8.160.212	9.452.485	6.701.319	848.995	7.550.313	8.823.805	6.974.720	849.364	7.824.084	9.098.129	6.974.720	849.364	7.824.084	9.098.129
2024	7.503.061	889.083	8.392.144	9.725.769	6.888.955	876.163	7.765.118	9.079.362	7.170.012	876.543	8.046.555	9.361.370	7.170.012	876.543	8.046.555	9.361.370
2025	7.713.147	917.534	8.630.681	10.006.982	7.081.846	904.200	7.986.046	9.342.346	7.370.772	904.593	8.275.365	9.632.254	7.370.772	904.593	8.275.365	9.632.254
2026	7.944.541	948.730	8.893.271	10.316.366	7.294.302	934.943	8.229.244	9.631.658	7.591.895	935.349	8.527.244	9.930.268	7.591.895	935.349	8.527.244	9.930.268
2027	8.143.155	976.243	9.119.398	10.583.763	7.476.659	962.056	8.438.715	9.881.799	7.781.693	962.474	8.744.167	10.187.878	7.781.693	962.474	8.744.167	10.187.878
2028	8.371.163	1.007.483	9.378.646	10.889.871	7.686.006	992.842	8.678.847	10.168.110	7.999.580	993.273	8.992.853	10.482.763	7.999.580	993.273	8.992.853	10.482.763
2029	8.555.329	1.032.670	9.587.999	11.137.004	7.855.098	1.017.663	8.872.761	10.399.255	8.175.571	1.018.105	9.193.676	10.720.834	8.175.571	1.018.105	9.193.676	10.720.834
2030	8.709.324	1.054.356	9.763.681	11.345.215	7.996.490	1.039.034	9.035.523	10.594.074	8.322.731	1.039.485	9.362.217	10.921.444	8.322.731	1.039.485	9.362.217	10.921.444
2031	8.839.964	1.073.335	9.913.299	11.523.301	8.116.437	1.057.736	9.174.173	10.760.778	8.447.572	1.058.196	9.505.768	11.093.062	8.447.572	1.058.196	9.505.768	11.093.062
2032	8.954.884	1.089.435	10.044.319	11.678.471	8.221.951	1.073.602	9.295.553	10.905.956	8.557.391	1.074.069	9.631.460	11.242.563	8.557.391	1.074.069	9.631.460	11.242.563
2033	9.062.342	1.104.687	10.167.029	11.824.059	8.320.614	1.088.633	9.409.247	11.042.196	8.660.079	1.089.106	9.749.185	11.382.844	8.660.079	1.089.106	9.749.185	11.382.844
2034	9.152.966	1.117.943	10.270.909	11.947.823	8.403.820	1.101.696	9.505.516	11.158.061	8.746.680	1.102.175	9.848.855	11.502.118	8.746.680	1.102.175	9.848.855	11.502.118
2035	9.226.190	1.129.122	10.355.312	12.048.996	8.471.051	1.112.713	9.583.764	11.252.834	8.816.654	1.113.197	9.929.851	11.599.646	8.816.654	1.113.197	9.929.851	11.599.646
2036	9.272.321	1.137.026	10.409.347	12.114.886	8.513.406	1.120.502	9.633.908	11.314.662	8.860.737	1.120.989	9.981.726	11.663.210	8.860.737	1.120.989	9.981.726	11.663.210
2037	9.300.138	1.142.711	10.442.849	12.156.916	8.538.946	1.126.105	9.665.051	11.354.208	8.887.319	1.126.594	10.013.913	11.703.805	8.887.319	1.126.594	10.013.913	11.703.805
2038	9.328.038	1.148.425	10.476.463	12.199.100	8.564.563	1.131.735	9.696.298	11.393.901	8.913.981	1.132.227	10.046.208	11.744.549	8.913.981	1.132.227	10.046.208	11.744.549
2039	9.337.366	1.151.870	10.489.236	12.217.042	8.573.128	1.135.131	9.708.258	11.410.954	8.922.895	1.135.624	10.058.519	11.761.955	8.922.895	1.135.624	10.058.519	11.761.955
2040	9.346.703	1.155.326	10.502.029	12.235.018	8.581.701	1.138.536	9.720.237	11.428.041	8.931.818	1.139.031	10.070.849	11.779.395	8.931.818	1.139.031	10.070.849	11.779.395
2041	9.356.050	1.158.792	10.514.842	12.253.030	8.590.282	1.141.952	9.732.234	11.445.161	8.940.750	1.142.448	10.083.198	11.796.869	8.940.750	1.142.448	10.083.198	11.796.869
2042	9.365.406	1.162.268	10.527.674	12.271.077	8.598.873	1.145.377	9.744.250	11.462.316	8.949.690	1.145.875	10.095.566	11.814.379	8.949.690	1.145.875	10.095.566	11.814.379
2043	9.374.772	1.165.755	10.540.527	12.289.159	8.607.471	1.148.814	9.756.285	11.479.505	8.958.640	1.149.313	10.107.953	11.831.922	8.958.640	1.149.313	10.107.953	11.831.922
2044	9.384.146	1.169.252	10.553.399	12.307.277	8.616.079	1.152.260	9.768.339	11.496.729	8.967.599	1.152.761	10.120.360	11.849.501	8.967.599	1.152.761	10.120.360	11.849.501
2045	9.393.530	1.172.760	10.566.290	12.325.430	8.624.695	1.155.717	9.780.412	11.513.987	8.976.566	1.156.219	10.132.785	11.867.114	8.976.566	1.156.219	10.132.785	11.867.114
2046	9.402.924	1.176.278	10.579.202	12.343.620	8.633.320	1.159.184	9.792.504	11.531.280	8.985.543	1.159.688	10.145.231	11.884.762	8.985.543	1.159.688	10.145.231	11.884.762
2047	9.412.327	1.179.807	10.592.134	12.361.845	8.641.953	1.162.661	9.804.615	11.548.607	8.994.528	1.163.167	10.157.695	11.902.445	8.994.528	1.163.167	10.157.695	11.902.445
2048	9.421.739	1.183.347	10.605.086	12.380.106	8.650.595	1.166.149	9.816.744	11.565.969	9.003.523	1.166.656	10.170.179	11.920.164	9.003.523	1.166.656	10.170.179	11.920.164

In merito alle caratteristiche di portanza del sottofondo, si ritiene sufficientemente cautelativo, anche in considerazione dei materiali presenti in sito, assumere un valore medio del CBR pari al 7%, che corrisponde a un Modulo Resiliente del sottofondo pari a 10.150 psi. Il calcolo dello SN è stato effettuato per una vita utile della pavimentazione di 20 anni, ipotizzando a favore di sicurezza un tasso di incremento dei veicoli commerciali del 2%, da cui risulta un valore SN (research) pari a 5,11 pollici. Le stesse ipotesi sono state effettuate per le

rampe di svincolo, per le quali è stato preso come riferimento a favore di sicurezza un valore di TGM pari a 10.396 veic/g (di cui una percentuale di pesanti del 15%), relativo alla rampa più gravosa dello svincolo di Ghemme; dal calcolo effettuato si deduce un valore SN (research) pari a 4,62 pollici. Per determinare il valore dello SN di progetto si sono valutati i coefficienti di drenaggio e di spessore dei diversi strati di pavimentazione sulla base dei grafici delle norme AASHTO 1993 "Guide for Design of Pavement Structure" rispettivamente per gli strati legati (fig.26) e i materiali sciolti (fig.27).

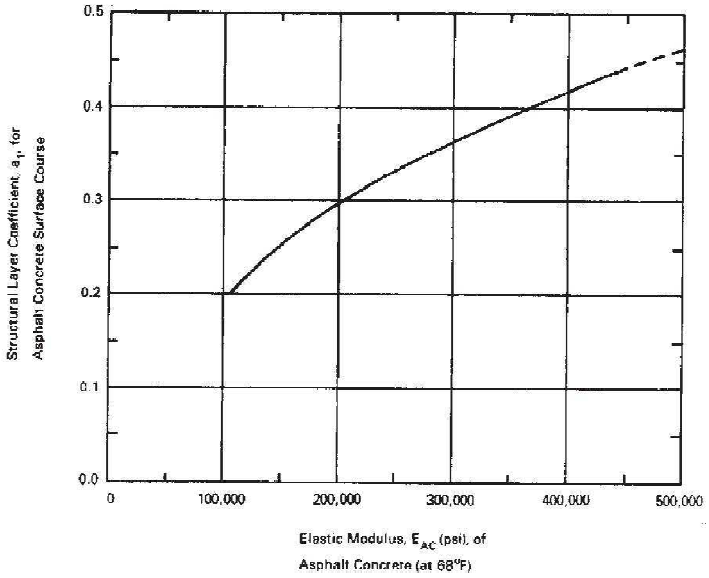


Figura 26 – Coeff. di spessore per Strati legati a bitume

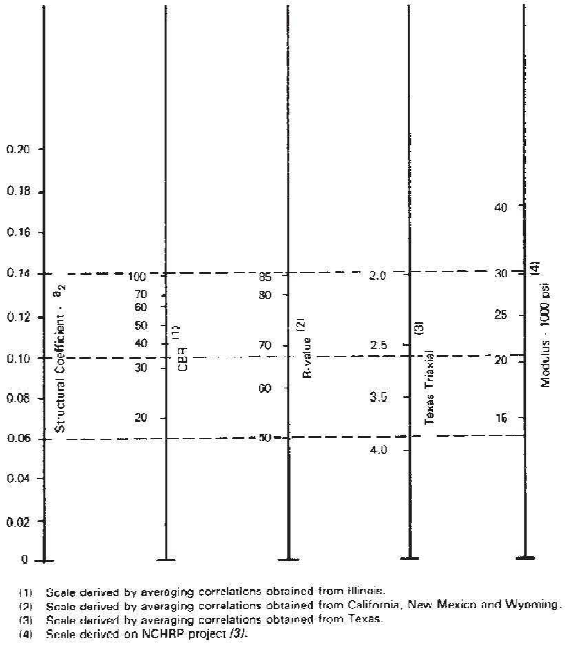


Figura 27 – Coeff. di spessore strati granulari

Si riportano di seguito i valori utilizzati per il calcolo dello SN di progetto per l'asse principale e per le rampe di svincolo che risultano rispettivamente pari a 6,05 pollici e 4,80 pollici. Per entrambi i casi lo SN di progetto risulta maggiore dello SN agente e pertanto gli strati di pavimentazione utilizzati risultano dimensionati correttamente, per una vita utile di 20 anni.

DETERMINAZIONE STRUCTURAL NUMBER (SN)

STRATI	Spessore s_i (mm)	Coefficiente drenaggio	Coefficiente spessore (a_i)	$s_i \cdot d_i \cdot a_i$	CBR	M_R (psi)
Sottofondo					7,00	9809,04
Fondazione	200	1,2	0,11	26,40		
Base cementata	180	1,1	0,16	31,68		
Base bitumata	120	1	0,31	37,20		
Collegamento	60	1	0,34	20,40		
Usura	40	1	0,36	14,40		
				130,08		
SNSG =					0,929232028	
SN = SNSG+0,0394Σsi·di·ai =					**6,054384028**	

DETERMINAZIONE STRUCTURAL NUMBER (SN)

STRATI	Spessore s_i (mm)	Coefficiente drenaggio	Coefficiente spessore (a_i)	$s_i \cdot d_i \cdot a_i$	CBR	M_R (psi)
Sottofondo					7,00	9809,04
Fondazione	200	1,2	0,11	26,40		
Base cementata	0	1,1	0,16	0,00		
Base bitumata	120	1	0,31	37,20		
Collegamento	60	1	0,34	20,40		
Usura	40	1	0,36	14,40		
				98,40		
SNSG =					0,929232028	
SN = SNSG+0,0394Σsi·di·ai =					**4,806192028**	

Dalle risultanze di quanto suddetto il pacchetto della pavimentazione per l'asta principale (ivi compresi i tratti di corsie dedicate per accelerazione e decelerazione) sarà di 60 cm totali e sarà così composta:

- ✓ 4 cm strato di usura drenante e fonoassorbente (con bitume modificato);
- ✓ 6 cm strato di collegamento (binder) con bitume modificato "hard";
- ✓ 12 cm strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato "hard";
- ✓ 18 cm strato di "sottobase" in misto cementato;
- ✓ 20 cm strato di fondazione in misto granulare stabilizzato.

Per quanto riguarda il pacchetto di pavimentazione delle rampe di svincolo, esso avrà uno spessore totale di 42 cm e sarà così composto:

- ✓ 4 cm strato di usura drenante e fonoassorbente (con bitume modificato);
- ✓ 6 cm strato di collegamento (binder) con bitume modificato "hard";
- ✓ 12 cm strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato "hard";
- ✓ 20 cm strato di fondazione in misto granulare stabilizzato.

Nei tratti in viadotto, la pavimentazione sarà composta dal solo strato di usura drenante e fonoassorbente di 4 cm e da 6 cm di binder, poggianti direttamente sulla soletta mediante interposizione di uno strato di impermeabilizzazione (mano d'attacco).

Ciò tuttavia, per quanto concerne l'adeguamento dell'infrastruttura autostradale A26 è stato inserito un pacchetto di pavimentazione compatibile con gli standard autostradali di recente realizzazione, che prevede uno spessore totale di 70 cm composti da:

- ✓ 4 cm strato di usura drenante e fonoassorbente (con bitume modificato);
- ✓ 5 cm strato di collegamento (binder) con bitume modificato "hard";
- ✓ 16 cm strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato "hard";
- ✓ 25 cm strato di fondazione legata in misto cementato;
- ✓ 20 cm strato di fondazione non legata in misto granulare stabilizzato.

Infine per la viabilità secondaria (di ricucitura della rete locale) è stato previsto un pacchetto pavimentato di 33 cm totali, di cui si sono previsti i seguenti strati:

- ✓ 3 cm strato di usura chiusa in conglomerato bituminoso;
- ✓ 5 cm strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso;
- ✓ 10 cm strato di base in conglomerato bituminoso;
- ✓ 15 cm strato di fondazione in misto granulare stabilizzato.

9 PROGETTO DELLA SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE

Per quanto concerne il progetto della segnaletica stradale orizzontale e verticale si è fatto riferimento al Nuovo Codice della Strada ed al relativo "Regolamento di Attuazione". Sulla base di quanto previsto dall'art. 79 (art.39 C.d.S.) del Regolamento di attuazione del Codice della Strada, i segnali verticali sono stati previsti similari agli standard autostradali, con pellicole di classe II serigrafati, mentre per le indicazioni ed i segnalamenti dei portali si sono adottati pannelli con pellicole retro-riflettenti ad elevata efficienza, relativi alla classe 2s microprismatica ad altissima risposta luminosa. L'inizio intervento prevede un tratto di transizione calcolato secondo la normativa cogente in funzione della velocità di progetto e del minimo incremento delle corsie (per raggiungere il calibro richiesto dal DM 2001 di 3,75 m) e dello spartitraffico centrale. Nel dettaglio per un primo tratto di circa 50 m è possibile intervenire soltanto sulla piattaforma esistente con modifica della segnaletica orizzontale, mentre a partire dalla progressiva 25+144 circa è previsto l'inizio dell'intervento con allargamento dell'attuale margine destro dell'infrastruttura esistente che prevede il raggiungimento del calibro corretto degli elementi costitutivi la sezione trasversale attorno alla prg. 25+250 circa. Per tale tratto di transizione, quali interventi mitigativi di segnaletica verticale ed orizzontale, si potrebbe prevedere il rafforzamento del limite esistente pitturato direttamente al centro delle corsie di marcia e di sorpasso, in riferimento all'Art. 148 (Art.40 N.C.d.S.) mentre al fine di definire con maggiore visibilità le strisce di margine sul pavimentato, in riferimento l'Art.135 (art.39 N.C.d.S.), potrebbero utilizzarsi dispositivi retroriflettenti integrativi dei segnali orizzontali, in riferimento all'Art.154 (Art.40 N.C.d.S.). Nello specifico si potrebbero prevedere con il corpo e la parte rifrangente dello stesso colore della segnaletica orizzontale di cui costituiscono rafforzamento e non devono sporgere più di 2,5 cm sul piano della pavimentazione, fissati al fondo stradale con idonei adesivi o altri sistemi tali da evitare distacchi sotto la sollecitazione del traffico. Si rimanda alla successiva fase progettuale per maggiori dettagli in merito.

Inoltre particolare attenzione è stata rivolta al piano di segnalamento degli svincoli ed in particolare per il collegamento con l'autostrada A26. In particolare sulla scorta del "Manuale tecnico della segnaletica stradale" edito da Anas e frutto del lavoro di una commissione di studio composta da membri sia di Anas, sia del mondo accademico, sia da esperti dell'allora Ministero dei Lavori Pubblici, si è adottato uno schema segnaletico così composto:

- a 700 m: segnale di preavviso di intersezione (fig. II 234) su pannello laterale;
- a 500 m: segnale di itinerario (fig. II 272);

- in corrispondenza dell'inizio della corsia di decelerazione (in base a quanto previsto dalla tabella II 23) il segnale di corsia con funzione di direzione posto sopra la carreggiata;
- sulla cuspide della uscita il segnale di direzione a freccia (fig. II 249).

Nella successiva fase progettuale saranno censiti tutti i segnali verticali presenti identificandone quelli da mantenere e quelli da rimuovere; in via preliminare non si sono riscontrate sovrapposizioni tra i segnali di indicazione con il vicino svincolo di "Romagnano Sesia – Ghemme" ma sarà cura del progettista dell'Esecutivo analizzare tutti gli aspetti di dettaglio.

10 ILLUMINAZIONE ZONE DI INTERVENTO

Nella more degli interventi in progetto, in riferimento a quanto prescritto nel cap. 6 del DM 19-04-2006, si è tenuto conto dei livelli di illuminamento e delle condizioni di uniformità da garantire all'infrastruttura, che debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, di eventuali ostacoli e la corretta percezione degli elementi dell'intersezione. Ciò premesso, per garantire gli standard di sicurezza consoni all'infrastruttura oggetto della presente, saranno previsti idonei impianti di illuminazione nei dispositivi di nuova realizzazione della tratta (estesi nei tratti relativi alle corsie di accelerazione/decelerazione). Ciò tuttavia per garantire il corretto funzionamento dei dispositivi di ritenuta, gli elementi di illuminazione nelle rampe di svincolo e nelle rotatorie saranno collocati a distanza adeguata dal fronte della barriera stessa, soprattutto per scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera. Si rimanda agli elaborati specifici per informazioni di dettaglio che nella successiva fase progettuale saranno raccolti ed ampiamente descritti in apposita relazione sulle barriere di sicurezza.

11 BARRIERA DI ESAZIONE

Nella more degli interventi previsti in progetto, rispetto alla precedente versione progettuale si sono rese necessarie per gli svincoli modifiche sostanziali, in particolare riguardo il sistema che da "chiuso" diventa "aperto". Ciò tuttavia va diversamente considerato lo svincolo finale di Ghemme, oggetto della presente, che garantisce il collegamento con l'autostrada A26, che ha reso

necessario inserire alla prg. 38+800 una barriera di esazione (l'unica della tratta prima dello svincolo collocato circa 1,5 km più avanti).

La tipologia è rispondente agli standard delle ultime infrastrutture autostradali che prevede inoltre, per ogni lato, una viabilità di servizio che si collega alla rete locale esistente (fino alla provinciale S.P.594). Si sottolinea che la posizione planimetrica e la configurazione della suddetta è stata concordata con i tecnici dell'ente gestore, negli incontri tenuti presso il Ministero precedentemente menzionati. Ciò tuttavia riguardo la configurazione della stessa (come riportato in fig. 28), sulla scorta del calcolo effettuato si sono previsti in progetto n.7 varchi, di cui quelli esterni compatibili al passaggio dei mezzi adibiti a trasporto eccezionale; nello specifico trattasi sia di porte con esattore che dotate di casse automatiche, compatibili con metodi di pagamento multipli. Si sottolinea inoltre che le porte centrali sono convertibili con scambio di flusso in caso di elevato volume di traffico.

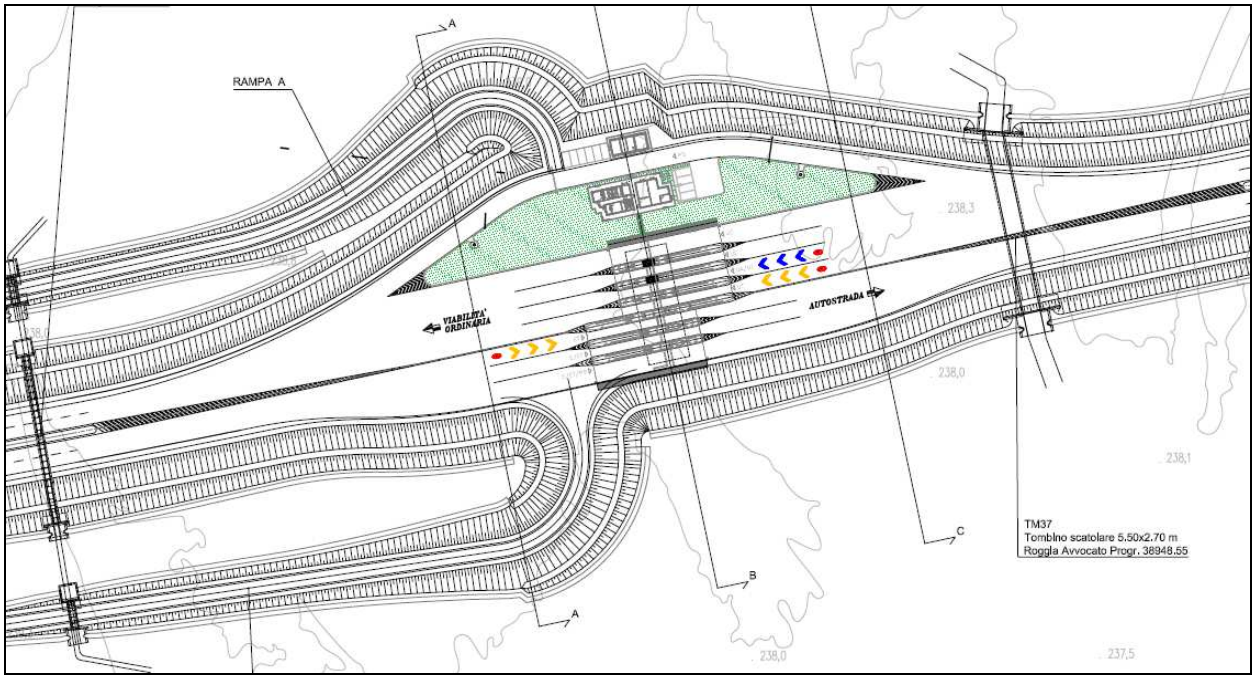


Figura 28 – Configurazione Barriera Esazione

In via speditiva il dimensionamento effettuato per la barriera suddetta si basa sui seguenti presupposti del tutto cautelativi:

- <u>Capacità porta telepass:</u>
  sia in ingresso che in uscita da autostrada 10 sec/veic che equivale a 360 veic./h

- Capacità altre porte:

  in ingresso autostrada: 15 sec/veic che equivale a 240 veic/h;

  in uscita da autostrada 30 sec/veic che equivale a 120 veic/h

Sulla scorta di quanto suddetto il dimensionamento proposto comporta in ingresso all'autostrada la sussistenza di una porta "telepass" con capacità 360 veic/h e due altre porte con capacità di 240 veic/h per un totale di capacità in ingresso pari a 840 veic/h.

Per quanto riguarda l'uscita dall'autostrada si sono previste due porte "telepass" con capacità 360 veic/h ed altre due porte con capacità di 240 veic/h per un totale di capacità in ingresso pari a 960 veic/h. Poiché il TGM in uscita dall'autostrada è pari a 11.653 veic/giorno, considerando una portata oraria di progetto pari a 7% risulta un valore di 815 veic/h minore del limite ammissibile per la barriera utilizzata di 840 veic/h (dal calcolo soprariportato). Lo stesso vale per il TGM in ingresso in autostrada che è pari a 10.793 veic/giorno che rapportati ad una portata oraria di progetto del 7% risultano 755 veic/h molto minori del limite considerato per la barriera di 960 veic/h. Ciò tuttavia il concessionario ASPI nel parere allegato alla presente ha richiesto un allargamento dell'area di esazione, prevedendo dalle n.7 porte totali attualmente presenti un valore di 14 porte. Tale richiesta potrebbe comportare sia a livello paesaggistico che di impatto ambientale (oltre che economico anche considerando il taglio boschivo necessario) forti ripercussioni sull'area di intervento prevista nel Comune di Gattinara. Successivamente a valle di un confronto tecnico ed un approfondimento del calcolo del numero di porte necessario all'esazione, i tecnici ASPI hanno rivisto il dimensionamento prevedendo una configurazione ad 11 porte totali (di cui 7 in entrata e 4 in uscita, comprese le n.2 porte speciali collocate una per senso di marcia). Anas ha preso in carico tale modifica, la quale non è stata ancora apportata nel presente Progetto Definitivo ma tuttavia si è prevista una maggiore area di esproprio, tale da risultare già compatibile con quanto richiesto dai tecnici ASPI in merito anche alla fascia da prevedere (distanza 6,00 m dal piede del rilevato). Si riporta di seguito in fig.29 la configurazione richiesta dal Concessionario ASPI (11 porte) con evidenziato in rosso l'incremento di esproprio da prevedersi: tali aree di circa 4.700 mq lato nord e 1.100 mq lato sud sono state già previste nella presente versione progettuale, comprensiva della fascia di 6,00 m dal piede del rilevato, nonostante non sia stata riportata l'area di esazione richiesta di 11 porte.

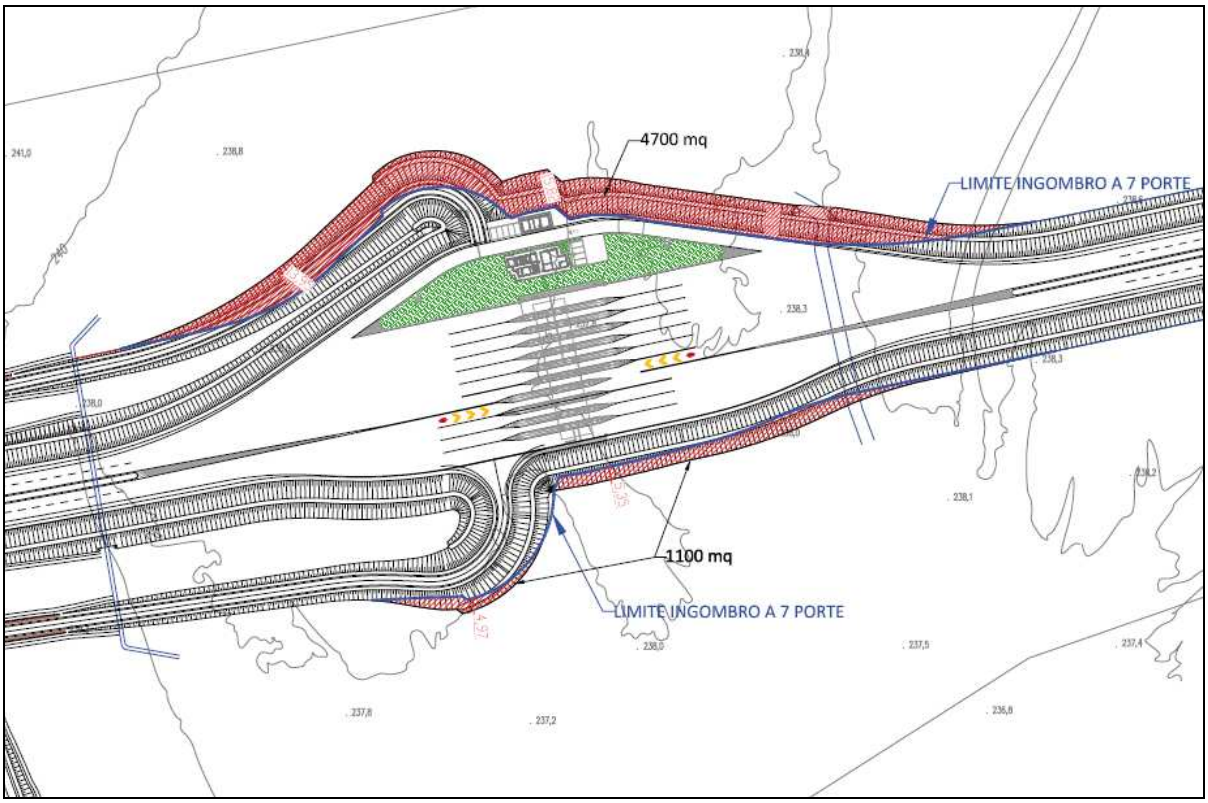


Figura 29 – Possibile configurazione finale Barriera Esazione

Resta inteso che il recepimento di tale richiesta è pertanto rimandata alla successiva fase progettuale, avendo già definito nel presente Progetto Definitivo le maggiori occupazioni necessarie (in termini di esproprio).

12 ALLEGATI

12.1 Verifiche planimetriche

12.2 Verifiche altimetriche

12.3 Relazione di Controllo Intermedia ex D.Lgs. 35/2011

12.4 Osservazioni del Concessionario autostradale ASPI

12.5 Riscontro alle osservazioni di ASPI

12.1 Verifiche planimetriche

Asse principale

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiate separate**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Tipo strada:	**B - Extraurbana principale 2+2**
Velocità minima:	**70,00**
Velocità massima:	**120,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 90,213**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		90,213	2640,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 412,660 Lunghezza: 170,288**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		412,660	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		412,660	229,525
Parametro A minimo da criterio ottico		412,660	333,333
Parametro A massimo da criterio ottico		412,660	1000,000
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		412,660	163,275

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 1000,000 Lunghezza: 916,459**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		1000,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione		916,459	83,333
Raggio minimo dal rettifilo precedente		1000,000	90,213

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 412,664 Lunghezza: 170,292**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		412,664	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		412,664	189,776
Parametro A minimo da criterio ottico		412,664	333,333
Parametro A massimo da criterio ottico		412,664	1000,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		412,664	214,763

5 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 412,664 Lunghezza: 200,343**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		412,664	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		412,664	184,301
Parametro A minimo da criterio ottico		412,664	283,333
Parametro A massimo da criterio ottico		412,664	850,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		412,664	220,261

6 Raccordo - N. 2	**Raggio: 850,000 Lunghezza: 178,445**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		850,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione		178,445	83,333
Raggio minimo dal rettifilo successivo		850,000	400,000

7 Clotoide - N. 4	**Parametro A: 415,000 Lunghezza: 202,618**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		415,000	302,400

Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	415,000	219,394
Parametro A minimo da criterio ottico	415,000	283,333
Parametro A massimo da criterio ottico	415,000	850,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,006	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	415,000	178,802

8 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 399,177**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	399,177	2640,000

9 Clotoide - N. 5 **Parametro A: 800,000 Lunghezza: 266,667**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	800,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	800,000	298,947
Parametro A minimo da criterio ottico	800,000	800,000
Parametro A massimo da criterio ottico	800,000	2400,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667

10 Raccordo - N. 3 **Raggio: 2400,000 Lunghezza: 789,046**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	2400,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	789,046	83,333

11 Clotoide - N. 6 **Parametro A: 800,000 Lunghezza: 266,667**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	800,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	800,000	298,947
Parametro A minimo da criterio ottico	800,000	800,000
Parametro A massimo da criterio ottico	800,000	2400,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667

12 Rettifilo - N. 3 **Lunghezza: 734,247**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	734,247	250,000
Lunghezza massima	734,247	2640,000

13 Clotoide - N. 7 **Parametro A: 600,000 Lunghezza: 200,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	600,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	600,000	272,963
Parametro A minimo da criterio ottico	600,000	600,000
Parametro A massimo da criterio ottico	600,000	1800,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	600,000	34,169

14 Raccordo - N. 4 **Raggio: 1800,000 Lunghezza: 797,376**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	1800,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	797,376	83,333
Raggio minimo dal rettifilo precedente	1800,000	400,000
Raggio minimo dal rettifilo successivo	1800,000	400,000

15 Clotoide - N. 8 **Parametro A: 600,000 Lunghezza: 200,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	600,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	600,000	272,963
Parametro A minimo da criterio ottico	600,000	600,000
Parametro A massimo da criterio ottico	600,000	1800,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	600,000	34,169

16 Rettifilo - N. 4 **Lunghezza: 809,365**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	809,365	250,000
Lunghezza massima	809,365	2640,000

17 Raccordo - N. 5 **Raggio: 8000,000 Lunghezza: 204,217**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	8000,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	204,217	83,333
Raggio minimo dal rettifilo successivo	8000,000	230,880

18 Rettifilo - N. 5 **Lunghezza: 230,880**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	230,880	2640,000

19 Raccordo - N. 6 **Raggio: 8000,000 Lunghezza: 376,350**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	8000,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	376,350	83,333
Raggio minimo dal rettifilo precedente	8000,000	230,880
Raggio minimo dal rettifilo successivo	8000,000	400,000

20 Rettifilo - N. 6 **Lunghezza: 344,054**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	344,054	250,000
Lunghezza massima	344,054	2640,000

21 Raccordo - N. 7 **Raggio: 8000,000 Lunghezza: 172,133**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	8000,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	172,133	83,333
Raggio minimo dal rettifilo precedente	8000,000	400,000

22 Rettifilo - N. 7 **Lunghezza: 523,891**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	523,891	250,000
Lunghezza massima	523,891	2640,000

23 Clotoide - N. 9 **Parametro A: 500,000 Lunghezza: 166,667**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	500,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	500,000	258,224
Parametro A minimo da criterio ottico	500,000	500,000
Parametro A massimo da criterio ottico	500,000	1500,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667

Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	500,000	101,545

24 Raccordo - N. 8 **Raggio: 1500,000 Lunghezza: 1371,001**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	1500,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	1371,001	83,333
Raggio minimo dal rettifilo precedente	1500,000	400,000
Raggio minimo dal rettifilo successivo	1500,000	400,000

25 Clotoide - N. 10 **Parametro A: 500,000 Lunghezza: 166,667**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	500,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	500,000	258,224
Parametro A minimo da criterio ottico	500,000	500,000
Parametro A massimo da criterio ottico	500,000	1500,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	500,000	101,545

26 Rettifilo - N. 8 **Lunghezza: 809,166**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	809,166	250,000
Lunghezza massima	809,166	2640,000

27 Clotoide - N. 11 **Parametro A: 600,000 Lunghezza: 200,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	600,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	600,000	272,963
Parametro A minimo da criterio ottico	600,000	600,000
Parametro A massimo da criterio ottico	600,000	1800,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	600,000	34,169

28 Raccordo - N. 9 **Raggio: 1800,000 Lunghezza: 842,699**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	1800,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	842,699	83,333
Raggio minimo dal rettifilo successivo	1800,000	400,000

29 Clotoide - N. 12 **Parametro A: 600,000 Lunghezza: 200,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	600,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	600,000	272,963
Parametro A minimo da criterio ottico	600,000	600,000
Parametro A massimo da criterio ottico	600,000	1800,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	600,000	34,169

30 Rettifilo - N. 9 **Lunghezza: 926,823**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	926,823	250,000
Lunghezza massima	926,823	2640,000

31 Clotoide - N. 13 **Parametro A: 1000,000 Lunghezza: 333,333**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	1000,000	302,400
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	1000,000	321,718
Parametro A minimo da criterio ottico	1000,000	1000,000
Parametro A massimo da criterio ottico	1000,000	3000,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667

32 Raccordo - N. 10 **Raggio: 3000,000 Lunghezza: 123,055**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	3000,000	177,800
Lunghezza minima per una corretta percezione	123,055	61,983
Raggio minimo dal rettifilo successivo	3000,000	400,000

33 Clotoide - N. 14 **Parametro A: 1000,000 Lunghezza: 333,333**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	1000,000	112,854
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	1000,000	189,502
Parametro A minimo da criterio ottico	1000,000	1000,000
Parametro A massimo da criterio ottico	1000,000	3000,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667

34 Rettifilo - N. 10 **Lunghezza: 1229,919**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	1229,919	250,000
Lunghezza massima	1229,919	2640,000

Rami di svincolo e rotatorie

SV01 RAMPA BID

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 246,558**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		246,558	30,000
Lunghezza massima		246,558	660,000

SV01 RAMPA A BID

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**50,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 109,372**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		109,372	38,467
Lunghezza massima		109,372	1066,282

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 80,000 Lunghezza: 37,647**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		80,000	65,892
Parametro A minimo da criterio ottico		80,000	56,667
Parametro A massimo da criterio ottico		80,000	170,000
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,842	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		80,000	60,166

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 170,000 Lunghezza: 125,849**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		170,000	75,712
Lunghezza minima per una corretta percezione		125,849	41,667
Raggio minimo dal rettifilo precedente		170,000	109,372
Raggio minimo dal rettifilo successivo		170,000	41,722

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 95,000 Lunghezza: 53,088**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		95,000	67,520
Parametro A minimo da criterio ottico		95,000	56,667
Parametro A massimo da criterio ottico		95,000	170,000
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,188	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		95,000	67,111

5 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 41,722**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		41,722	1320,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**50,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 7,868**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		7,868	1100,000
Lunghezza minima		7,868	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 60,000 Lunghezza: 60,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		60,000	60,000
Parametro A minimo da criterio ottico		60,000	20,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		60,000	52,500
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		60,000	48,872
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		60,000	23,533
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,006	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 60,000 Lunghezza: 152,280**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		152,280	31,463
Raggio minimo dal rettifilo precedente		60,000	7,868
Raggio minimo in funzione della velocità		60,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 59,634 Lunghezza: 55,666**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		59,634	60,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		59,634	52,500
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		59,634	51,908
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		59,634	8,662

5 Raccordo - N. 2	**Raggio: 986,992 Lunghezza: 5,795**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		986,992	44,994

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 1,791**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	1,791	1320,000
Lunghezza minima	1,791	0,000

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 95,000 Lunghezza: 75,208**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	95,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico	95,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	95,000	66,910
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	95,000	42,092
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,056	0,667

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 120,000 Lunghezza: 47,486**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	47,486	41,667
Raggio minimo dal rettifilo precedente	120,000	1,791
Raggio minimo in funzione della velocità	120,000	44,994

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 90,000 Lunghezza: 67,500**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	90,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico	90,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	90,000	62,394
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	90,000	52,647

5 Clotoide - N. 3 **Parametro A: 90,000 Lunghezza: 57,857**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	90,000	140,000
Parametro A minimo da criterio ottico	90,000	46,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	90,000	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	90,000	61,649
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	90,000	54,129

6 Raccordo - N. 2 **Raggio: 140,000 Lunghezza: 98,918**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	98,918	41,667
Raggio minimo dal rettifilo successivo	140,000	5,254
Raggio minimo in funzione della velocità	140,000	44,994

7 Clotoide - N. 4 **Parametro A: 75,600 Lunghezza: 40,824**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	75,600	140,000
Parametro A minimo da criterio ottico	75,600	46,667

Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	75,600	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	75,600	55,851
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	75,600	64,005

8 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 5,254**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	5,254	1320,000
Lunghezza minima	5,254	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 50,395**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		50,395	2200,000

SV01 RAMPA E

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Raccordo - N. 1	**Raggio: 1014,813 Lunghezza: 6,447**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		1014,813	44,994

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 80,000 Lunghezza: 80,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		80,000	80,000
Parametro A minimo da criterio ottico		80,000	26,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		80,000	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		80,000	59,838
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		80,000	57,504

3 Raccordo - N. 2	**Raggio: 80,000 Lunghezza: 180,616**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		180,616	35,542
Raggio minimo dal rettifilo successivo		80,000	13,700
Raggio minimo in funzione della velocità		80,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 80,000 Lunghezza: 80,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		80,000	80,000
Parametro A minimo da criterio ottico		80,000	26,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		80,000	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		80,000	69,360
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		80,000	34,641

5 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 13,700**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		13,700	1320,000
Lunghezza minima		13,700	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 22,488**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		22,488	1320,000
Lunghezza minima		22,488	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 81,326 Lunghezza: 75,158**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		81,326	88,000
Parametro A minimo da criterio ottico		81,326	29,333
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		81,326	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		81,326	62,324
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		81,326	52,789
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,076	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 88,000 Lunghezza: 53,347**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		53,347	36,970
Raggio minimo dal rettifilo precedente		88,000	22,488
Raggio minimo in funzione della velocità		88,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 75,600 Lunghezza: 64,947**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,600	88,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,600	29,333
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		75,600	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,600	65,669
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,600	45,314
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,992	0,667

5 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 46,875**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	62,394
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	52,647
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,992	0,667

6 Raccordo - N. 2	**Raggio: 120,000 Lunghezza: 76,835**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		76,835	41,667
Raggio minimo in funzione della velocità		120,000	44,994

7 Clotoide - N. 4	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 46,875**	Elemento	Riferimento

Parametro A massimo da criterio ottico	75,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico	75,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	75,000	51,300
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	75,000	70,226

8 Raccordo - N. 3 **Raggio: 1014,476 Lunghezza: 38,596**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	1014,476	44,994

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 444,772**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		444,772	30,000
Lunghezza massima		444,772	660,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**50,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 10,845**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	10,845	660,000

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 45,000 Lunghezza: 25,313**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	45,000	36,944
Parametro A minimo da criterio ottico	45,000	26,667
Parametro A massimo da criterio ottico	45,000	80,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	0,978	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	45,000	6,070

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 80,000 Lunghezza: 67,010**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	80,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	67,010	34,539
Raggio minimo dal rettifilo precedente	80,000	10,845

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 46,000 Lunghezza: 26,450**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	46,000	45,947
Parametro A minimo da criterio ottico	46,000	26,667
Parametro A massimo da criterio ottico	46,000	80,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,022	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	46,000	40,381

5 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 15,145**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	15,145	1100,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 69,694**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		69,694	1320,000
Lunghezza minima		69,694	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 62,500**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	90,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	30,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	68,725
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	36,742
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,087	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 90,000 Lunghezza: 167,721**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		167,721	37,319
Raggio minimo dal rettifilo precedente		90,000	69,694
Raggio minimo dal rettifilo successivo		90,000	19,314
Raggio minimo in funzione della velocità		90,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 69,000 Lunghezza: 52,900**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		69,000	90,000
Parametro A minimo da criterio ottico		69,000	30,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		69,000	68,725
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		69,000	36,742

5 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 19,314**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		19,314	1320,000
Lunghezza minima		19,314	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 34,595**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		34,595	1320,000
Lunghezza minima		34,595	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 28,125**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	200,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	66,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	50,919
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	70,699
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 200,000 Lunghezza: 64,234**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		64,234	41,667
Raggio minimo dal rettifilo precedente		200,000	34,595
Raggio minimo in funzione della velocità		200,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 28,125**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	200,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	66,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	59,716
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	57,721
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,992	0,667

5 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 75,600 Lunghezza: 47,628**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,600	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,600	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		75,600	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,600	62,394
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,600	52,647
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,992	0,667

6 Raccordo - N. 2	**Raggio: 120,000 Lunghezza: 84,217**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		84,217	41,667
Raggio minimo dal rettifilo successivo		120,000	39,067
Raggio minimo in funzione della velocità		120,000	44,994

7 Clotoide - N. 4	**Parametro A: 75,600 Lunghezza: 47,628**	Elemento	Riferimento

Parametro A massimo da criterio ottico	75,600	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico	75,600	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	75,600	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	75,600	66,910
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	75,600	42,092

8 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 39,067**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	39,067	1320,000
Lunghezza minima	39,067	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**60,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 36,343**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		36,343	30,000
Lunghezza massima		36,343	750,647

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 17,671**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		17,671	828,905
Lunghezza minima		17,671	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 50,000 Lunghezza: 33,333**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		50,000	75,000
Parametro A minimo da criterio ottico		50,000	25,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		50,000	42,583
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		50,000	37,130
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		50,000	29,057
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,667	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 75,000 Lunghezza: 64,758**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		64,758	34,585
Raggio minimo dal rettifilo precedente		75,000	17,671
Raggio minimo in funzione della velocità		75,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 28,125**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	75,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		75,000	63,787
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	62,453
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	6,581

5 Raccordo - N. 2	**Raggio: 120,000 Lunghezza: 150,962**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		150,962	41,667
Raggio minimo dal rettifilo successivo		120,000	17,630
Raggio minimo in funzione della velocità		120,000	44,994

6 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 46,875**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	66,910
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	42,092

7 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 17,630**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		17,630	1320,000

Lunghezza minima	17,630	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 24,934**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		24,934	1320,000
Lunghezza minima		24,934	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 76,493 Lunghezza: 48,760**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		76,493	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		76,493	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		76,493	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		76,493	66,910
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		76,493	42,092
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 120,000 Lunghezza: 98,984**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		98,984	41,667
Raggio minimo dal rettifilo precedente		120,000	24,934
Raggio minimo in funzione della velocità		120,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 76,493 Lunghezza: 48,760**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		76,493	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		76,493	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		76,493	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		76,493	62,394
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		76,493	52,647
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,093	0,667

5 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 70,000 Lunghezza: 40,833**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		70,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		70,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		70,000	62,394
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		70,000	52,647
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,093	0,667

6 Raccordo - N. 2	**Raggio: 120,000 Lunghezza: 71,161**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		71,161	41,667
Raggio minimo dal rettifilo successivo		120,000	21,868
Raggio minimo in funzione della velocità		120,000	44,994

7 Clotoide - N. 4 **Parametro A: 70,000 Lunghezza: 40,833**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	70,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico	70,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	70,000	28,681
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	70,000	54,817

8 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 21,868**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	21,868	853,481
Lunghezza minima	21,868	0,000

SV GATTINARA RAMPA BID

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 40,922**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		40,922	30,000
Lunghezza massima		40,922	550,000

2 Raccordo - N. 1	**Raggio: 600,000 Lunghezza: 41,952**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		600,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione		41,952	23,777
Raggio minimo dal rettifilo precedente		600,000	40,922
Raggio minimo dal rettifilo successivo		600,000	208,454

3 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 208,454**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		208,454	41,023
Lunghezza massima		208,454	1122,502

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 22,522**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	22,522	1096,975

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 40,000 Lunghezza: 32,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	40,000	35,057
Parametro A minimo da criterio ottico	40,000	16,667
Parametro A massimo da criterio ottico	40,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	40,000	37,993

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 50,000 Lunghezza: 46,603**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	46,603	29,094
Raggio minimo dal rettifilo precedente	50,000	22,522
Raggio minimo dal rettifilo successivo	50,000	40,485

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 40,000 Lunghezza: 32,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	40,000	31,582
Parametro A minimo da criterio ottico	40,000	16,667
Parametro A massimo da criterio ottico	40,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	40,000	22,382

5 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 40,485**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	40,485	30,000
Lunghezza massima	40,485	719,219

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 3,529**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		3,529	1320,000
Lunghezza minima		3,529	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 70,313**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	80,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	26,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	69,360
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	34,641
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 80,000 Lunghezza: 37,302**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		37,302	35,542
Raggio minimo dal rettifilo precedente		80,000	3,529
Raggio minimo dal rettifilo successivo		80,000	2,777
Raggio minimo in funzione della velocità		80,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 75,000 Lunghezza: 70,313**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,000	80,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,000	26,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,000	69,360
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,000	34,641

5 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 2,777**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		2,777	1320,000
Lunghezza minima		2,777	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**50,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 10,770**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		10,770	1100,000
Lunghezza minima		10,770	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 48,500 Lunghezza: 43,899**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		48,500	53,583
Parametro A minimo da criterio ottico		48,500	17,861
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		48,500	48,291
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		48,500	25,880
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 53,583 Lunghezza: 52,357**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		52,357	29,969
Raggio minimo dal rettifilo precedente		53,583	10,770
Raggio minimo dal rettifilo successivo		53,583	0,005
Raggio minimo in funzione della velocità		53,583	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 48,500 Lunghezza: 43,899**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		48,500	53,583
Parametro A minimo da criterio ottico		48,500	17,861
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		48,500	48,291
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		48,500	25,880

5 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 0,005**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		0,005	1100,000
Lunghezza minima		0,005	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**60,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 12,450**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	12,450	1011,954

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 40,000 Lunghezza: 32,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	40,000	34,080
Parametro A minimo da criterio ottico	40,000	16,667
Parametro A massimo da criterio ottico	40,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,333	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	40,000	33,139

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 50,000 Lunghezza: 44,012**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	44,012	27,019
Raggio minimo dal rettifilo precedente	50,000	12,450
Raggio minimo dal rettifilo successivo	50,000	23,311

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 30,000 Lunghezza: 18,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	30,000	29,008
Parametro A minimo da criterio ottico	30,000	16,667
Parametro A massimo da criterio ottico	30,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	0,750	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	30,000	13,362

5 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 23,311**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	23,311	660,009

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Raccordo - N. 1 **Raggio: 7741,526 Lunghezza: 9,612**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	7741,526	44,994

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 80,779 Lunghezza: 53,535**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	80,779	120,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	80,779	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	80,779	66,788
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	80,779	42,422

3 Raccordo - N. 2 **Raggio: 120,000 Lunghezza: 78,397**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	78,397	41,667
Raggio minimo dal rettifilo successivo	120,000	6,913
Raggio minimo in funzione della velocità	120,000	44,994

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 84,978 Lunghezza: 60,177**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	84,978	120,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	84,978	75,600
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	84,978	66,910
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	84,978	42,092

5 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 6,913**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	6,913	1320,000
Lunghezza minima	6,913	0,000

SV GATTINARA RAMPA F

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**50,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 0,063**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		0,063	1012,000
Lunghezza minima		0,063	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 50,000 Lunghezza: 48,077**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		50,000	52,000
Parametro A minimo da criterio ottico		50,000	17,333
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		50,000	40,453
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		50,000	24,454
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 52,000 Lunghezza: 56,872**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		56,872	29,586
Raggio minimo dal rettifilo precedente		52,000	0,063
Raggio minimo dal rettifilo successivo		52,000	23,768
Raggio minimo in funzione della velocità		52,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 50,000 Lunghezza: 48,077**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		50,000	52,000
Parametro A minimo da criterio ottico		50,000	17,333
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		50,000	48,390
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		50,000	25,495

5 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 23,768**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		23,768	1100,000
Lunghezza minima		23,768	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiate separate**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00**
Velocità massima:	**70,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 50,772**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		50,772	1540,000

2 Raccordo - N. 1	**Raggio: 2000,000 Lunghezza: 120,876**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		2000,000	118,110
Lunghezza minima per una corretta percezione		120,876	48,611
Raggio minimo dal rettifilo precedente		2000,000	50,772
Raggio minimo dal rettifilo successivo		2000,000	182,211

3 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 182,211**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		182,211	65,000
Lunghezza massima		182,211	1540,000

A-26

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiate separate**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Tipo strada:	**A - Autostrada Extraurbana 3+3**
Velocità minima:	**90,00**
Velocità massima:	**140,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 759,237**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	759,237	360,000
Lunghezza massima	759,237	3080,000

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 785,092 Lunghezza: 308,583**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	785,092	411,600
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	785,092	327,262
Parametro A minimo da criterio ottico	785,092	665,806
Parametro A massimo da criterio ottico	785,092	1997,417
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	785,092	351,115

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 1997,417 Lunghezza: 1510,016**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	1997,417	339,253
Lunghezza minima per una corretta percezione	1510,016	97,222
Raggio minimo dal rettifilo precedente	1997,417	400,000

Rampa A

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**50,00**
Velocità massima:	**80,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 5,525**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	5,525	1760,000
Lunghezza minima	5,525	0,000

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 150,000 Lunghezza: 107,143**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	210,000
Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	70,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,000	118,949
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	64,807
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 210,000 Lunghezza: 225,333**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	225,333	51,851
Raggio minimo dal rettifilo precedente	210,000	5,525
Raggio minimo dal rettifilo successivo	210,000	40,892
Raggio minimo in funzione della velocità	210,000	75,712

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 150,000 Lunghezza: 107,143**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	210,000
Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	70,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,000	118,949
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	64,807

5 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 40,892**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	40,892	1760,000
Lunghezza minima	40,892	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 33,857**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		33,857	1320,000
Lunghezza minima		33,857	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 70,000 Lunghezza: 51,255**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		70,000	95,600
Parametro A minimo da criterio ottico		70,000	31,867
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		70,000	68,367
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		70,000	37,868
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,777	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 95,600 Lunghezza: 380,523**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		380,523	38,247
Raggio minimo dal rettifilo precedente		95,600	33,857
Raggio minimo dal rettifilo successivo		95,600	8,244
Raggio minimo in funzione della velocità		95,600	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 90,144 Lunghezza: 85,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		90,144	95,600
Parametro A minimo da criterio ottico		90,144	31,867
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		90,144	68,367
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		90,144	37,868

5 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 8,244**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		8,244	1320,000
Lunghezza minima		8,244	0,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**70,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 44,138**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		44,138	1320,000
Lunghezza minima		44,138	0,000

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 75,600 Lunghezza: 47,628**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		75,600	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		75,600	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		75,600	66,786
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		75,600	42,426
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,831	0,667

3 Raccordo - N. 1	**Raggio: 120,000 Lunghezza: 91,026**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		91,026	41,912
Raggio minimo dal rettifilo precedente		120,000	44,138
Raggio minimo in funzione della velocità		120,000	44,994

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 91,000 Lunghezza: 69,008**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		91,000	120,000
Parametro A minimo da criterio ottico		91,000	40,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		91,000	89,360
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		91,000	57,155
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,989	0,667

5 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 92,000 Lunghezza: 80,610**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		92,000	105,000
Parametro A minimo da criterio ottico		92,000	35,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		92,000	90,903
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		92,000	53,463
Rapporto parametri A da criterio ottico		0,989	0,667

6 Raccordo - N. 2	**Raggio: 105,000 Lunghezza: 210,761**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione		210,761	39,750
Raggio minimo dal rettifilo successivo		105,000	38,985
Raggio minimo in funzione della velocità		105,000	44,994

7 Clotoide - N. 4	**Parametro A: 91,108 Lunghezza: 79,054**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico		91,108	105,000

Parametro A minimo da criterio ottico	91,108	35,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	91,108	86,994
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	91,108	62,283

8 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 38,985**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	38,985	1540,000
Lunghezza minima	38,985	0,000

Rampa D

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**50,00**
Velocità massima:	**80,00**

1 Raccordo - N. 1 **Raggio: 2015,456 Lunghezza: 3,897**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	2015,456	75,712

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 155,000 Lunghezza: 126,447**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	155,000	190,000
Parametro A minimo da criterio ottico	155,000	63,333
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	155,000	134,400
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	155,000	100,591
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	155,000	96,833

3 Raccordo - N. 2 **Raggio: 190,000 Lunghezza: 134,396**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima per una corretta percezione	134,396	49,881
Raggio minimo dal rettifilo successivo	190,000	14,181
Raggio minimo in funzione della velocità	190,000	75,712

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 160,000 Lunghezza: 134,737**	Elemento	Riferimento
Parametro A massimo da criterio ottico	160,000	190,000
Parametro A minimo da criterio ottico	160,000	63,333
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	160,000	134,400
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	160,000	121,045
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	160,000	59,616

5 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 14,181**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	14,181	1760,000
Lunghezza minima	14,181	0,000

IN01

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**70,00**

1 Raccordo - N. 1	**Raggio: 45,000 Lunghezza: 16,786**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		45,000	44,994
Raggio minimo dal rettifilo successivo		45,000	1,007

2 Clotoide - N. 1	**Parametro A: 35,000 Lunghezza: 27,222**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		35,000	21,886
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		35,000	27,690
Parametro A minimo da criterio ottico		35,000	15,000
Parametro A massimo da criterio ottico		35,000	45,000
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		35,000	18,649

3 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 1,007**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima		1,007	714,815
Lunghezza minima flesso		1,007	13,520

4 Clotoide - N. 2	**Parametro A: 134,000 Lunghezza: 44,890**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		134,000	36,692
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		134,000	78,695
Parametro A minimo da criterio ottico		134,000	133,333
Parametro A massimo da criterio ottico		134,000	400,000
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		134,000	25,852

5 Raccordo - N. 2	**Raggio: 400,000 Lunghezza: 31,168**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità		400,000	44,994
Raggio minimo dal rettifilo successivo		400,000	299,057

6 Clotoide - N. 3	**Parametro A: 134,000 Lunghezza: 44,890**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata		134,000	69,604
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		134,000	92,356
Parametro A minimo da criterio ottico		134,000	133,333
Parametro A massimo da criterio ottico		134,000	400,000
Rapporto parametri A da criterio ottico		1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta		134,000	58,965

7 Rettifilo - N. 2	**Lunghezza: 299,057**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		299,057	65,000

Lunghezza massima	299,057	1540,000

8 Clotoide - N. 4 **Parametro A: 102,000 Lunghezza: 26,010**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	102,000	101,838
Parametro A massimo da criterio ottico	102,000	400,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	102,000	91,892

9 Raccordo - N. 3 **Raggio: 400,000 Lunghezza: 38,685**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	400,000	44,994
Raggio minimo dal rettifilo precedente	400,000	299,057

10 Clotoide - N. 5 **Parametro A: 102,000 Lunghezza: 26,010**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	102,000	101,838
Parametro A massimo da criterio ottico	102,000	400,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	102,000	91,892

11 Rettifilo - N. 3 **Lunghezza: 0,470**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	0,470	1540,000
Lunghezza minima flesso	0,470	16,240

12 Clotoide - N. 6 **Parametro A: 101,000 Lunghezza: 26,845**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	101,000	100,289
Parametro A massimo da criterio ottico	101,000	380,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,052	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	101,000	91,610

13 Raccordo - N. 4 **Raggio: 380,000 Lunghezza: 40,075**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	380,000	44,994
Raggio minimo dal rettifilo precedente	380,000	0,470
Raggio minimo dal rettifilo successivo	380,000	46,937

14 Clotoide - N. 7 **Parametro A: 96,000 Lunghezza: 24,253**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	96,000	95,834
Parametro A massimo da criterio ottico	96,000	380,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	0,950	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	96,000	74,719

15 Rettifilo - N. 4 **Lunghezza: 46,937**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	46,937	1321,127

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**70,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 99,646**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	99,646	1540,000

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 150,000 Lunghezza: 75,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	150,000	102,900
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	93,598
Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	100,000
Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	300,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,000	90,645

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 300,000 Lunghezza: 90,409**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	300,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	90,409	48,611
Raggio minimo dal rettifilo precedente	300,000	99,646
Raggio minimo dal rettifilo successivo	300,000	96,983

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 150,000 Lunghezza: 75,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	150,000	102,900
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	93,598
Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	100,000
Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	300,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,000	90,645

5 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 96,983**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	96,983	65,000
Lunghezza massima	96,983	1540,000

6 Clotoide - N. 3 **Parametro A: 150,000 Lunghezza: 50,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	150,000	102,900
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	105,537
Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	150,000
Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	450,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,000	92,649

7 Raccordo - N. 2 **Raggio: 450,000 Lunghezza: 84,183**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	450,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	84,183	48,611
Raggio minimo dal rettifilo successivo	450,000	67,159

8 Clotoide - N. 4 **Parametro A: 150,000 Lunghezza: 50,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	150,000	102,900
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	150,000	105,537
Parametro A minimo da criterio ottico	150,000	150,000
Parametro A massimo da criterio ottico	150,000	450,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	150,000	92,649

9 Rettifilo - N. 3 **Lunghezza: 67,159**	Elemento	Riferimento
Lunghezza massima	67,159	1540,000

IN03

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**100,00**

1 Rettifilo - N. 1	**Lunghezza: 259,152**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima		259,152	150,000
Lunghezza massima		259,152	2200,000

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 11,325**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	**11,325**	**30,000**
Lunghezza massima	11,325	712,335

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 15,000 Lunghezza: 4,500**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**15,000**	**23,449**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**15,000**	**29,695**
Parametro A minimo da criterio ottico	**15,000**	**16,667**
Parametro A massimo da criterio ottico	15,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**15,000**	**19,859**

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 50,000 Lunghezza: 28,407**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	50,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	28,407	27,750
Raggio minimo dal rettifilo precedente	50,000	11,325

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 15,000 Lunghezza: 4,500**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**15,000**	**35,297**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**15,000**	**28,234**
Parametro A minimo da criterio ottico	**15,000**	**16,667**
Parametro A massimo da criterio ottico	15,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	**2,667**	**1,500**
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**15,000**	**29,721**

5 Clotoide - N. 3 **Parametro A: 40,000 Lunghezza: 13,333**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**40,000**	**40,785**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**40,000**	**45,120**
Parametro A minimo da criterio ottico	40,000	40,000
Parametro A massimo da criterio ottico	40,000	120,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	**2,667**	**1,500**
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	40,000	27,035

6 Raccordo - N. 2 **Raggio: 120,000 Lunghezza: 23,068**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	120,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	**23,068**	**34,295**

7 Clotoide - N. 4 Parametro A: 40,000 Lunghezza: 13,333	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**40,000**	**57,785**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**40,000**	**57,424**
Parametro A minimo da criterio ottico	40,000	40,000
Parametro A massimo da criterio ottico	40,000	120,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**40,000**	**49,287**

8 Rettifilo - N. 2 Lunghezza: 91,218	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	91,218	46,355
Lunghezza massima	91,218	1239,817

9 Raccordo - N. 3 Raggio: 100,000 Lunghezza: 18,303	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	100,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	**18,303**	**38,952**
Raggio minimo dal rettifilo precedente	100,000	91,218

10 Rettifilo - N. 3 Lunghezza: 69,488	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	69,488	46,484
Lunghezza massima	69,488	1242,648

11 Clotoide - N. 5 Parametro A: 15,000 Lunghezza: 4,500	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**15,000**	**38,446**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**15,000**	**33,602**
Parametro A minimo da criterio ottico	**15,000**	**16,667**
Parametro A massimo da criterio ottico	15,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**15,000**	**34,679**

12 Raccordo - N. 4 Raggio: 50,000 Lunghezza: 14,852	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	50,000	44,994
Lunghezza minima per una corretta percezione	**14,852**	**29,077**
Raggio minimo dal rettifilo precedente	**50,000**	**69,488**

13 Clotoide - N. 6 Parametro A: 15,000 Lunghezza: 4,500	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**15,000**	**32,742**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**15,000**	**32,280**
Parametro A minimo da criterio ottico	**15,000**	**16,667**
Parametro A massimo da criterio ottico	15,000	50,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**15,000**	**29,053**

14 Rettifilo - N. 4 Lunghezza: 9,762	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	**9,762**	**30,000**
Lunghezza massima	9,762	845,877

Lunghezza minima flesso	**9,762**	**2,400**

15 Clotoide - N. 7 Parametro A: 15,000 Lunghezza: 5,625	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**15,000**	**27,519**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**15,000**	**27,645**
Parametro A minimo da criterio ottico	15,000	13,333
Parametro A massimo da criterio ottico	15,000	40,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**15,000**	**24,551**

16 Raccordo - N. 5 Raggio: 40,000 Lunghezza: 13,632	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	**40,000**	**44,994**
Lunghezza minima per una corretta percezione	**13,632**	**24,239**
Raggio minimo dal rettifilo precedente	40,000	9,762
Raggio minimo dal rettifilo successivo	40,000	2,993

17 Clotoide - N. 8 Parametro A: 15,000 Lunghezza: 5,625	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**15,000**	**21,187**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	**15,000**	**25,895**
Parametro A minimo da criterio ottico	15,000	13,333
Parametro A massimo da criterio ottico	15,000	40,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**15,000**	**18,294**

18 Rettifilo - N. 5 Lunghezza: 2,993	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	**2,993**	**30,000**
Lunghezza massima	2,993	670,273

Dati generali asse	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00**
Velocità massima:	**60,00**

1 Rettifilo - N. 1 **Lunghezza: 27,256**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	**27,256**	**31,826**
Lunghezza massima	27,256	920,161

2 Clotoide - N. 1 **Parametro A: 28,000 Lunghezza: 28,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**28,000**	**28,376**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	28,000	18,523
Parametro A minimo da criterio ottico	28,000	9,333
Parametro A massimo da criterio ottico	28,000	28,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	28,000	27,496

3 Raccordo - N. 1 **Raggio: 28,000 Lunghezza: 20,028**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	**28,000**	**44,994**
Lunghezza minima per una corretta percezione	**20,028**	**21,913**
Raggio minimo dal rettifilo precedente	28,000	27,256
Raggio minimo dal rettifilo successivo	**28,000**	**112,308**

4 Clotoide - N. 2 **Parametro A: 28,000 Lunghezza: 28,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**28,000**	**28,376**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	28,000	18,523
Parametro A minimo da criterio ottico	28,000	9,333
Parametro A massimo da criterio ottico	28,000	28,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	28,000	27,496

5 Rettifilo - N. 2 **Lunghezza: 112,308**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	112,308	37,197
Lunghezza massima	112,308	1038,337

6 Clotoide - N. 3 **Parametro A: 28,000 Lunghezza: 28,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**28,000**	**28,376**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	28,000	18,523
Parametro A minimo da criterio ottico	28,000	9,333
Parametro A massimo da criterio ottico	28,000	28,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	28,000	27,496

7 Raccordo - N. 2 **Raggio: 28,000 Lunghezza: 15,697**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	**28,000**	**44,994**
Lunghezza minima per una corretta percezione	**15,697**	**21,913**
Raggio minimo dal rettifilo precedente	**28,000**	**112,308**
Raggio minimo dal rettifilo successivo	28,000	19,574

8 Clotoide - N. 4 **Parametro A: 28,000 Lunghezza: 28,000**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**28,000**	**28,376**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	28,000	18,523
Parametro A minimo da criterio ottico	28,000	9,333
Parametro A massimo da criterio ottico	28,000	28,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	28,000	27,496

9 Rettifilo - N. 3 **Lunghezza: 19,574**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	**19,574**	**30,397**
Lunghezza massima	19,574	888,745
Lunghezza minima flesso	**19,574**	**5,280**

10 Clotoide - N. 5 **Parametro A: 38,000 Lunghezza: 33,581**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**38,000**	**38,376**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	38,000	24,753
Parametro A minimo da criterio ottico	38,000	14,333
Parametro A massimo da criterio ottico	38,000	43,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	38,000	37,117

11 Raccordo - N. 3 **Raggio: 43,000 Lunghezza: 33,544**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo in funzione della velocità	**43,000**	**44,994**
Lunghezza minima per una corretta percezione	33,544	27,155
Raggio minimo dal rettifilo successivo	43,000	31,163

12 Clotoide - N. 6 **Parametro A: 38,000 Lunghezza: 33,581**	Elemento	Riferimento
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	**38,000**	**42,431**
Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	38,000	25,383
Parametro A minimo da criterio ottico	38,000	14,333
Parametro A massimo da criterio ottico	38,000	43,000
Rapporto parametri A da criterio ottico	1,000	0,667
Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	**38,000**	**41,099**

13 Rettifilo - N. 4 **Lunghezza: 31,163**	Elemento	Riferimento
Lunghezza minima	**31,163**	**40,376**
Lunghezza massima	31,163	1108,263

12.2 Verifiche altimetriche

Asse principale

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiate separate**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Tipo strada:	**B - Extraurbana principale 2+2**
Velocità minima:	**70,00 km/h**
Velocità massima:	**120,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,007 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 163,335 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			133,821 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		8000,000 m	133,821 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,027 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,027 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 14000,000 m Lunghezza: 315,813 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			8556,260 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		14000,000 m	10781,396 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,004 v/h	0,060 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 41,157 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-201631,886 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		8000,000 m	-201631,886 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,010 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,010 v/h	0,060 v/h

8 Parabola - N. 4	**Raggio: 11400,000 m Lunghezza: 164,278 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			6679,537 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		11400,000 m	1572,166 m

9 Livelletta - N. 5	**Pendenza: -0,005 v/h**	Elemento	Riferimento

Pendenza massima	0,005 v/h	0,060 v/h

10 Parabola - N. 5 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 60,791 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-135572,845 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	-135572,845 m

11 Livelletta - N. 6 **Pendenza: 0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,001 v/h	0,060 v/h

12 Parabola - N. 6 **Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 65,019 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-64996,253 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	-64996,253 m

13 Livelletta - N. 7 **Pendenza: 0,009 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,009 v/h	0,060 v/h

14 Parabola - N. 7 **Raggio: 11400,000 m Lunghezza: 241,156 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8537,425 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	11400,000 m	10273,844 m

15 Livelletta - N. 8 **Pendenza: -0,012 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,012 v/h	0,060 v/h

16 Parabola - N. 8 **Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 219,078 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4427,707 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	4427,707 m

17 Livelletta - N. 9 **Pendenza: 0,016 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,016 v/h	0,060 v/h

18 Parabola - N. 9 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 123,106 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4187,871 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	-6623,477 m

19 Livelletta - N. 10 **Pendenza: 0,003 v/h**	Elemento	Riferimento

Pendenza massima	0,003 v/h	0,060 v/h

20 Parabola - N. 10 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 168,481 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-4282,112 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	-4282,112 m

21 Livelletta - N. 11 **Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,020 v/h	0,060 v/h

22 Parabola - N. 11 **Raggio: 14000,000 m Lunghezza: 349,209 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8588,540 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	14000,000 m	11395,200 m

23 Livelletta - N. 12 **Pendenza: -0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,005 v/h	0,060 v/h

24 Parabola - N. 12 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 227,950 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4409,469 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	4409,469 m

25 Livelletta - N. 13 **Pendenza: 0,018 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,018 v/h	0,060 v/h

26 Parabola - N. 13 **Raggio: 14500,000 m Lunghezza: 388,699 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8613,903 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	14500,000 m	11395,200 m

27 Livelletta - N. 14 **Pendenza: -0,009 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,009 v/h	0,060 v/h

28 Livelletta - N. 15 **Pendenza: -0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,004 v/h	0,060 v/h

29 Parabola - N. 14 **Raggio: 9000,000 m Lunghezza: 52,771 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-147920,029 m

Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	9000,000 m	-147920,029 m

30 Livelletta - N. 16 **Pendenza: 0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,002 v/h	0,060 v/h

31 Parabola - N. 15 **Raggio: 12000,000 m Lunghezza: 185,378 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8461,550 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	12000,000 m	4121,754 m

32 Livelletta - N. 17 **Pendenza: -0,013 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,013 v/h	0,060 v/h

33 Parabola - N. 16 **Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 317,559 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4477,583 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	4477,583 m

34 Livelletta - N. 18 **Pendenza: 0,026 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,026 v/h	0,060 v/h

35 Parabola - N. 17 **Raggio: 12000,000 m Lunghezza: 380,478 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8681,258 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	12000,000 m	11395,200 m

36 Livelletta - N. 19 **Pendenza: -0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,005 v/h	0,060 v/h

37 Parabola - N. 18 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 91,354 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-47203,817 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	-47203,817 m

38 Livelletta - N. 20 **Pendenza: 0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,004 v/h	0,060 v/h

39 Parabola - N. 19 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 36,581 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-437528,993 m

Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	10000,000 m	-437528,993 m

40 Livelletta - N. 21 **Pendenza: 0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,007 v/h	0,060 v/h

41 Parabola - N. 20 **Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 232,157 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8565,164 m

42 Livelletta - N. 22 **Pendenza: -0,016 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,016 v/h	0,060 v/h

43 Parabola - N. 21 **Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 94,150 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-21756,372 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	-21756,372 m

44 Livelletta - N. 23 **Pendenza: -0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,004 v/h	0,060 v/h

45 Parabola - N. 22 **Raggio: 12000,000 m Lunghezza: 95,166 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		-14733,845 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	12000,000 m	-60067,904 m

46 Livelletta - N. 24 **Pendenza: -0,012 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,012 v/h	0,060 v/h

47 Parabola - N. 23 **Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 263,579 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		4450,068 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	4450,068 m

48 Livelletta - N. 25 **Pendenza: 0,021 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,021 v/h	0,060 v/h

49 Parabola - N. 24 **Raggio: 12000,000 m Lunghezza: 526,530 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		8853,139 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	12000,000 m	11395,200 m

50 Livelletta - N. 26	**Pendenza: -0,023 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,023 v/h	0,060 v/h

51 Parabola - N. 25	**Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 131,726 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-4985,614 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		8000,000 m	-4985,614 m

52 Livelletta - N. 27	**Pendenza: -0,006 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,006 v/h	0,060 v/h

53 Parabola - N. 26	**Raggio: 12000,000 m Lunghezza: 403,390 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			8707,688 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		12000,000 m	11395,200 m

54 Livelletta - N. 28	**Pendenza: -0,040 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,040 v/h	0,060 v/h

55 Parabola - N. 27	**Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 450,115 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			4499,547 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		10000,000 m	4499,547 m

56 Livelletta - N. 29	**Pendenza: 0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,060 v/h

57 Parabola - N. 28	**Raggio: 20000,000 m Lunghezza: 160,032 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1851,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-14076,061 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		20000,000 m	-58294,881 m

58 Livelletta - N. 30	**Pendenza: -0,003 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,003 v/h	0,060 v/h

59 Parabola - N. 29	**Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 32,108 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			503,269 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-69977,682 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		5000,000 m	-161997,281 m

60 Livelletta - N. 31	**Pendenza: -0,009 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,009 v/h	0,060 v/h

61 Parabola - N. 30	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 44,845 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			333,243 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-996,954 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	-996,954 m

62 Livelletta - N. 32	**Pendenza: 0,013 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,013 v/h	0,060 v/h

63 Livelletta - N. 33	**Pendenza: -0,013 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,013 v/h	0,060 v/h

64 Parabola - N. 31	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 32,001 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			308,232 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-4447,446 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	-4447,446 m

65 Livelletta - N. 34	**Pendenza: 0,003 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,003 v/h	0,060 v/h

Rami di svincolo e rotatorie

SV01 RAMPA BID

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 31,979 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			160,339 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	0,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,004 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 105,872 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			310,549 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			774,827 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,025 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,025 v/h	0,070 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 67,780 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			218,971 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			743,594 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		1500,000 m	743,594 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**50,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1 **Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1 **Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 132,178 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		402,744 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		1289,210 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	5000,000 m	1289,210 m

3 Livelletta - N. 2 **Pendenza: 0,006 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,006 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2 **Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 24,204 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	5000,000 m	0,000 m

5 Livelletta - N. 3 **Pendenza: 0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,002 v/h	0,070 v/h

SV01 RAMPA B

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**50,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,002 v/h	0,050 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 38,392 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			263,971 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,014 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,014 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 55,543 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			263,971 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			749,120 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,014 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,014 v/h	0,050 v/h

SV01 RAMPA C

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,024 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,024 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 61,505 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			698,176 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,007 v/h	0,050 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 43,473 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,015 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,015 v/h	0,060 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1 **Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1 **Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 29,954 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1286,008 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	2000,000 m	0,000 m

3 Livelletta - N. 2 **Pendenza: -0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,005 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,022 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,022 v/h	0,050 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 55,773 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			336,854 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			667,633 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 28,235 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,050 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,004 v/h	0,050 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 44,141 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,018 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,018 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 64,795 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1233,443 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,025 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,025 v/h	0,050 v/h

SVINCOLO ROASIO RAMPA BID

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 600,000 m Lunghezza: 41,975 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			158,263 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			562,581 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		600,000 m	562,581 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,050 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,050 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 226,688 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			512,003 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			1827,179 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,063 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,063 v/h	0,070 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 615,000 m Lunghezza: 51,191 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			170,155 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			605,561 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**50,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 679,810 m Lunghezza: 28,217 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			149,282 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			365,378 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		679,810 m	365,378 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,022 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,022 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 40,407 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			321,502 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-3679,824 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,002 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 44,361 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			371,381 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,050 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 3000,000 m Lunghezza: 64,459 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1006,712 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,060 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,007 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 30,963 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,022 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,022 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 51,206 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			931,538 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,012 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,012 v/h	0,050 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**60,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 27,580 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			144,466 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-436,707 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		1000,000 m	-436,707 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,008 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,008 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,008 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,008 v/h	0,050 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 28,754 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			248,640 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,022 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,022 v/h	0,050 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 44,087 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,004 v/h	0,050 v/h

SV ROASIO RAMPA F

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,009 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,009 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 10,094 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,004 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 72,270 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1001,531 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,033 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,033 v/h	0,060 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 310,000 m Lunghezza: 27,918 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			80,375 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			306,015 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,070 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,070 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 195,140 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			334,790 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			972,520 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,060 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,060 v/h	0,070 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 310,000 m Lunghezza: 24,797 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			80,375 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			304,601 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,007 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 1500,000 m Lunghezza: 84,259 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			287,927 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			959,255 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		1500,000 m	959,255 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,049 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,049 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 28,700 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			135,786 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-2313,358 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,010 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,010 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 18,023 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			362,060 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 19,822 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			355,909 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,060 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**50,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,007 v/h	0,100 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 12,982 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			321,502 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,100 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 52,788 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			242,431 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			695,189 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,027 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,027 v/h	0,100 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**stradale 2001 - Italia - Con verifiche corrette**
Velocità minima:	**60,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,011 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,011 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 24,238 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			198,184 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			-18775,437 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	-23927,589 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 41,247 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			157,491 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			544,999 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	544,999 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,020 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,020 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,013 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,013 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 42,340 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			462,963 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,008 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,008 v/h	0,050 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**50,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,011 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,011 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 53,554 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			257,462 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			731,737 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,015 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,015 v/h	0,050 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiate separate**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Tipo strada:	**A - Autostrada Extraurbana 3+3**
Velocità minima:	**90,00 km/h**
Velocità massima:	**140,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,004 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,004 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 23,722 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		10000,000 m	0,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,006 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,006 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 35,389 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		10000,000 m	0,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,010 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,010 v/h	0,070 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 71,784 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			5021,503 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		8000,000 m	0,000 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,070 v/h

8 Parabola - N. 4	**Raggio: 10000,000 m Lunghezza: 67,347 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		10000,000 m	0,000 m

9 Livelletta - N. 5	**Pendenza: 0,008 v/h**	Elemento	Riferimento

Pendenza massima	0,008 v/h	0,070 v/h

10 Parabola - N. 5 **Raggio: 52756,876 m Lunghezza: 146,847 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	52756,876 m	0,000 m

11 Livelletta - N. 6 **Pendenza: 0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,005 v/h	0,070 v/h

12 Parabola - N. 6 **Raggio: 8000,000 m Lunghezza: 53,035 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	8000,000 m	0,000 m

13 Livelletta - N. 7 **Pendenza: 0,011 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,011 v/h	0,070 v/h

14 Parabola - N. 7 **Raggio: 15000,000 m Lunghezza: 77,198 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	15000,000 m	0,000 m

15 Livelletta - N. 8 **Pendenza: 0,006 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,006 v/h	0,070 v/h

16 Parabola - N. 8 **Raggio: 30000,000 m Lunghezza: 439,663 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		5897,851 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	30000,000 m	5897,851 m

17 Livelletta - N. 9 **Pendenza: 0,021 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,021 v/h	0,070 v/h

18 Parabola - N. 9 **Raggio: 15500,000 m Lunghezza: 325,498 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2520,576 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		14527,011 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	15500,000 m	15230,159 m

19 Livelletta - N. 10 **Pendenza: 0,000 v/h**	Elemento	Riferimento

Pendenza massima	0,000 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiate separate**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**60,00 km/h**
Velocità massima:	**70,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1 **Pendenza: 0,003 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,003 v/h	0,070 v/h

2 Parabola - N. 1 **Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 23,984 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	5000,000 m	0,000 m

3 Livelletta - N. 2 **Pendenza: -0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,002 v/h	0,070 v/h

4 Parabola - N. 2 **Raggio: 5000,000 m Lunghezza: 71,831 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	5000,000 m	0,000 m

5 Livelletta - N. 3 **Pendenza: 0,013 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,013 v/h	0,070 v/h

6 Parabola - N. 3 **Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 71,666 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		1845,243 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)	2500,000 m	1845,243 m

7 Livelletta - N. 4 **Pendenza: -0,016 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima	0,016 v/h	0,070 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**50,00 km/h**
Velocità massima:	**80,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,012 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,012 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 4000,000 m Lunghezza: 148,465 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			767,245 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1992,663 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,049 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,049 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2100,000 m Lunghezza: 98,489 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			753,701 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1920,929 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,002 v/h	0,060 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,016 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,016 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 69,018 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			427,958 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			904,560 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,044 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,044 v/h	0,060 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 156,103 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			390,098 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1070,786 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,019 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,019 v/h	0,050 v/h

Rampa C

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**70,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,007 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,007 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 55,100 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			524,775 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,015 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,015 v/h	0,050 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 4575,000 m Lunghezza: 117,837 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			1609,657 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,040 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,040 v/h	0,050 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 88,181 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			446,193 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			949,767 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,050 v/h

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata monosenso**
Posizione asse:	**Destra**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa intersezioni 2006 - Italia**
Velocità minima:	**50,00 km/h**
Velocità massima:	**80,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,010 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,010 v/h	0,060 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 101,066 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			770,998 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,040 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,040 v/h	0,050 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 4000,000 m Lunghezza: 126,073 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo confort accelerazione verticale			805,388 m
Raggio minimo da visibilità (con distanza di arresto)			2149,195 m
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,009 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,009 v/h	0,050 v/h

IN01

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**70,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,015 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,015 v/h	0,100 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 500,000 m Lunghezza: 42,529 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			137,377 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			498,887 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		500,000 m	498,887 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,070 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,070 v/h	0,100 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2672,000 m Lunghezza: 360,995 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			2671,836 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,065 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,065 v/h	0,100 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 2105,000 m Lunghezza: 177,475 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			2104,257 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2105,000 m	2104,257 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,019 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,019 v/h	0,100 v/h

IN02

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**70,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,100 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2668,000 m Lunghezza: 133,826 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			2035,130 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2668,000 m	2035,130 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,056 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,056 v/h	0,100 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2550,000 m Lunghezza: 273,795 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			2543,452 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,052 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,052 v/h	0,100 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 2700,000 m Lunghezza: 162,014 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			630,144 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			2054,383 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2700,000 m	2054,383 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,008 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,008 v/h	0,100 v/h

IN03

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**100,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,100 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 2000,000 m Lunghezza: 6,974 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2000,000 m	0,000 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,002 v/h	0,100 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 2500,000 m Lunghezza: 31,894 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			1286,008 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2500,000 m	0,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: 0,015 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,015 v/h	0,100 v/h

IN04

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: 0,001 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,001 v/h	0,100 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 820,000 m Lunghezza: 47,877 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			220,342 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			509,200 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: -0,057 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,057 v/h	0,100 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 1480,000 m Lunghezza: 72,093 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			447,171 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			1450,122 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,009 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,009 v/h	0,100 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 1320,000 m Lunghezza: 62,109 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			408,128 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			1317,553 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: 0,038 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,038 v/h	0,100 v/h

8 Parabola - N. 4	**Raggio: 500,000 m Lunghezza: 25,843 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			175,825 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			61,444 m

9 Livelletta - N. 5	**Pendenza: -0,013 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,013 v/h	0,100 v/h

IN05

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo	
Tipo piattaforma:	**Carreggiata singola**
Posizione asse:	**Centro**
Tipo normativa:	**ITA - Normativa stradale 2002 - Italia**
Velocità minima:	**40,00 km/h**
Velocità massima:	**60,00 km/h**

1 Livelletta - N. 1	**Pendenza: -0,002 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,002 v/h	0,100 v/h

2 Parabola - N. 1	**Raggio: 500,000 m Lunghezza: 18,044 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			217,613 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			455,110 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		500,000 m	455,110 m

3 Livelletta - N. 2	**Pendenza: 0,034 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,034 v/h	0,100 v/h

4 Parabola - N. 2	**Raggio: 400,000 m Lunghezza: 17,954 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			20,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			135,132 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m

5 Livelletta - N. 3	**Pendenza: -0,011 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,011 v/h	0,100 v/h

6 Parabola - N. 3	**Raggio: 1000,000 m Lunghezza: 5,601 m**	Elemento	Riferimento
Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie			40,000 m
Raggio minimo comfort accelerazione verticale			268,499 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)			0,000 m
Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		1000,000 m	0,000 m

7 Livelletta - N. 4	**Pendenza: -0,005 v/h**	Elemento	Riferimento
Pendenza massima		0,005 v/h	0,100 v/h

12.3 Relazione di Controllo Intermedia ex D.Lgs. 35/2011

M_INF.STRA.REGISTRO UFFICIALE.U.0004331.27-04-2018

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI

DIREZIONE GENERALE PER LE STRADE E AUTOSTRADE
E PER LA VIGILANZA E LA SICUREZZA NELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

DIVISIONE 7 – FUNZIONI ISPETTIVE E DI ORGANO COMPETENTE AI SENSI DEL D.LGS 35/2011

Via Nomentana, 2 – 00161 Roma
Tel. 06.4412.6114 email: segreteria.strade@mit.gov.it Pec: dg.strade@pec.mit.gov.it

All' ANAS S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Via Monzambano, 10
00185 Roma
anas@postacert.stradeanas.it
g.fusani@stradeanas.it
a.griffa@stradeanas.it

e p.c. Ad Autostrade per l'Italia S.p.A.
Via A. Bergamini, 50
00159 Roma
c.a. del Condirettore Generale Nuove Opere
Ing. Roberto Tomasi
autostradeperlitalia@pec.autostrade.it
pfiorentino@autostrade.it
maurizio.torresi@speaengineering.it

Alla Direzione Generale per la vigilanza sulle concessioni autostradali
SEDE
svca@pec.mit.gov.it

OGGETTO: **Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme), tratto Masserano-Ghemme. Svincolo di Ghemme. Trasmissione della Relazione di Controllo n° 1.**

Si trasmette con la presente la Relazione di Controllo intermedia della sicurezza stradale n° 1, redatta ai sensi dell'Art. 12, comma 4 del D.lgs n. 35/2011, del Progetto Definitivo inviato da ANAS S.p.A. con nota Prot. n° CDG-0113092-P del 01/03/2018, relativo alla *realizzazione del Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme), tratto Masserano-Ghemme.* In particolare il Controllo riguarda lo Svincolo di Ghemme, in quanto ricadente nelle competenze attribuite dal citato D.lgs alla scrivente Direzione Generale.

IL DIRETTORE GENERALE
Arch Maria Lucia CONTI

Ing. Giuseppina Corbo
Arch. Giorgio Del Puente 4471
Ing. Alessandro Rapisarda

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LE STRADE E LE AUTOSTRADE E PER LA VIGILANZA E LA SICUREZZA NELLE INFRASTRUTTURE STRADALI
Divisione VII - Funzioni ispettive e di Organo Competente ai sensi del D.Lgs. n.35/11

CONTROLLO DELLA SICUREZZA STRADALE SUI PROGETTI

ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. n. 35/2011

di attuazione della Direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali

TIPOLOGIA DI PROGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO:

Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme)

Collegamento viario Masserano-Ghemme

SVINCOLO DI GHEMME

RELAZIONE DI CONTROLLO N.1

Rev	DATA	Commissione	Supporto alla commissione	APPROVAZIONE
01	24/04/2018	ing. R.Tartaro - coordinatore ing. G. Corbo - membro	arch. G. Del Puente ing. A.A. Rapisarda	IL DIRETTORE GENERALE Arch. Maria Lucia Conti

INDICE

1. PREMESSE 2
1.1 Introduzione 2
1.2 Storia del progetto 4
1.3 Modalità di svolgimento dell'analisi di controllo - Approccio metodologico. 5
2. FASE N.1 DELL'ANALISI: VERIFICA DELLE PRESCRIZIONI RILEVATE NELLE PRECEDENTI FASI DI PROGETTAZIONE 7
3. FASI N.2 e N.3 DELL'ANALISI: ANALISI PROGETTO E GIUDIZIO 12
ALLEGATO: elenco elaborati rev. B

1. PREMESSE

1.1 Introduzione

Nella presente relazione si rappresenta il controllo **della sicurezza stradale** ai sensi dall' 4 del D.Lgs. n.35 del 15 Marzo 2011, relativamente al **Progetto Definitivo** dello **svincolo sull'autostrada A26 all'altezza dell'abitato di Ghemme** previsto all'interno del *"Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme) – Collegamento viario Masserano-Ghemme"*, trasmesso dall'ente gestore ANAS SpA, al Ministero delle infrastrutture e trasporti, DGSAVSIS – Divisione VII, individuato come Organo Competente, OC.

Lo svincolo costituisce la parte terminale del nuovo collegamento in progetto denominato *"Pedemontana Piemontese"* per la tratta di circa 15 km da Masserano a Ghemme.
Si sottolinea che tale viabilità è stata fortemente caldeggiata dal territorio al fine di realizzare un collegamento diretto tra l'area del Biellese (polo economico del Piemonte) e l'autostrada A26 "Voltri-Arona", creando così un corridoio veloce verso Milano e l'A4 verso Sud (direzione Alessandria).
Allo stato attuale il traffico sostanzialmente di tipo commerciale grava su viabilità secondarie della rete locale esistente, di cui strade sia provinciali che comunali, le quali confluiscono poi nell'arteria autostradale, in direzione Milano.

Si sottolinea che la **presente rappresenta una nota tecnica intermedia**, in quanto mostra i risultati dell'analisi su una buona parte degli elaborati previsti, sino ad ora relativi al progetto stradale (geometria di tracciato, verifiche plano altimetriche, etc.), in attesa della restante parte degli elaborati progettuali di dettaglio quali segnaletica e barriere, etc.

Sulla scorta dell'indirizzo del D.Lgs. n.35/2011 la presente procedura prevede il controllo del progetto in "itinere" durante la sua stessa redazione; l'analisi è iniziata con la consegna delle prime bozze progettuali, per poi proseguire con un'interfaccia tra Progettisti e Controllori, sino ad arrivare ad una soluzione progettuale rispondente ai requisiti di sicurezza previsti dalla normativa in vigore.

Si precisa che lo svincolo in esame fa parte di un collegamento che, nell'anno 2009, era stato programmato con uno sviluppo più ampio, vale a dire inizialmente un'autostrada di lunghezza circa 40km (con cat. A secondo la classificazione del DM 05/11/2001), così suddivisa:

- Tratto 1- Santhià – Biella: dall'arteria autostradale A4 all'altezza di Santhià (Torino), prosegue a Nord verso Biella;
- Tratto 2- Biella – Masserano: devia a est per Masserano lungo il percorso in adeguamento della SP142 attuale;
- Tratto 3- Masserano – Ghemme: prosegue e raggiunge A26 "Autostrada dei Trafori" all'altezza di Ghemme.

Per alterne ragioni presentate in seguito, tale collegamento è stato **declassato dal CIPE ad una Strada Extraurbana Principale di cat. B** e ridotto alle sole tratte ad est di Biella,

individuando in ANAS il soggetto attuatore dell'intervento. Nel dettaglio l'intervento previsto è costituito dal **tratto Masserano-Gattinara-Ghemme** per uno sviluppo di 15km circa, che termina con lo svincolo oggetto della presente analisi.

Si sottolinea pertanto che essendo l'infrastruttura autostradale A26 "Autostrada dei Trafori" facente parte della Rete TEN-T, si è ritenuto che il solo svincolo in questione insistendo sulla rete TEN-T sarà oggetto di controlli della sicurezza stradale ai sensi del D.Lgs. n.35/2011.

Si precisa che, essendo il progetto preliminare antecedente al Decreto legislativo ed avendo ricevuto dal CIPE disposizione di procedere con la stesura del progetto definitivo (Delibera n.23/2016), non è stata redatta la "VISS", prevista dal decreto D.Lgs. n.35/2011. La stessa delibera ha sancito inoltre che la progettazione e la realizzazione dell'intervento sia in capo ad ANAS, mentre la competenza della gestione dello svincolo, a partire dalla stazione di esazione, sarà da cedere all'ente concessorio autostradale, individuato in ASPI.

Gli elaborati su cui è stato condotto il controllo sono stati trasmessi in prima battuta in data 07/03/2018; tuttavia a seguito di osservazioni già rappresentate nel corso degli incontri tenuti tra i progettisti e l'OC, è stata prevista una seconda emissione in data 22/03/2018, come riportato in allegato.

La descrizione sintetica dell'intervento in oggetto è riportata nelle tabelle successive.

DENOMINAZIONE PUNTO SINGOLARE	Km dell'A26	INTERVENTO DI PROGETTO	TIPOLOGIA INTERSEZIONE	TIPOLOGIA SVINCOLO
Svincolo di Ghemme su A26 (appartenente a Rete TEN-T)	143+500	**nuovo svincolo**	Intersezione a livelli sfalsati tipo 1: SVINCOLO (DM 19/04/2006, Fig.3)	Configurazione a trombetta tra strada di nuova realizzazione in Cat. B (extraurbana principale) e strada esistente A26 di Cat. A (autostrada extr.).

OPERA	DESCRIZIONE
SVINCOLO	Schema a trombetta con rampe di tipo: 1. RAMPA A - diretta in entrata su A26 verso Sud; 2. RAMPA B - indiretta di entrata su A26 verso nord; 3. RAMPA C - semidiretta in uscita dall'A26 da sud; 4. RAMPA D - diretta in uscita da A26 da nord; 5. RAMPA BIDIREZIONALE – attraversamento dell'A26 (350m circa)
OPERE D'ARTE	CAVALCAVIA su A26, lungo la rampa bidirezionale in continuità con l'asse della "Pedemontana Piemontese", con luce netta circa 50m, altezza libera min pari a 5.80m ed in struttura mista acciaio-calcestruzzo.
	RILEVATO con altezza massina pari a circa 12m
	SOTTOPASSO scatolare sotto il nuovo collegamento per ricucitura della viabilità locale di luce 10.50mX5.50m..

n. 3 scatolari di luce libera 2mX2m

1.2 Storia del progetto

Si riportano di seguito i passaggi principali che hanno segnato l'evoluzione del progetto negli anni, secondo quanto riportato nella relazione tecnica di ANAS, si possono sintetizzare in:

- **marzo 2009:** C.A.P. S.p.A. redige lo Studio di Fattibilità di circa 40 km del nuovo collegamento stradale di Cat. A, denominato "*Collegamento viario Pedemontana Piemontese A4 – Santhià – Biella – Gattinara – A26 Romagnano – Ghemme*";
- **17 dicembre 2009**: C.A.P. S.p.A. provvede all'aggiudicazione provvisoria all'ATI con capogruppo SATAP S.p.A.. L'ATI redige il Progetto Preliminare che viene consegnato a C.A.P. S.p.A.
- **25 novembre 2010**: Il promotore finanziario redige la revisione del Progetto Preliminare a seguito delle integrazioni richieste dalla Conferenza dei Servizi gestita da Regione Piemonte all'interno della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).
- **22 maggio 2012**: il CdA di C.A.P. S.p.A. approva il nuovo quadro economico ed il nuovo PEF, i quali assimilano le prescrizioni della Commissione Tecnica di VIA.
- **30 giugno 2014**: con disposizione n. 10, C.A.P. S.p.A. dispone la conclusione del procedimento di approvazione del progetto senza aggiudicazione definitiva all' ATI con capogruppo SATAP S.p.A., in quanto la stessa ATI dichiara l'insostenibilità finanziaria della concessione. Gli effetti sul Piano Economico Finanziario degli adeguamenti in materia finanziaria richiesti, combinati con gli aggiornamenti del traffico al 2013 e alle prescrizioni fornite sul progetto, evidenziano l'inapplicabilità della normativa in materia di "defiscalizzazione" (art.18 - Legge 183/2011).
- **28 luglio 2014**: la Regione Piemonte conferma la persistenza dell'interesse pubblico a realizzare l'opera di collegamento stradale denominato "*Collegamento viario Pedemontana Piemontese A4 – Santhià – Biella – Gattinara – A26 Romagnano – Ghemme*", almeno per il tratto *Masserano-Ghemme* (tratto a est di Biella).
  C.A.P. S.p.A. presenta alla STM la proposta progettuale della Tratta "*Masserano-Ghemme*", che prevede una strada in sezione di categoria B, per uno sviluppo totale di 14km circa.
- **01 maggio 2016:** la **delibera CIPE n. 23** individua in Anas il soggetto aggiudicatore dell'intervento "*Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme), tratto Masserano-Ghemme*" con il compito di redigere direttamente la progettazione definitiva.
- **05 maggio 2017**: la nota del MIT (prot. N.3989 del 05/05/2017) definisce il nuovo svincolo sulla A26, previsto al Km 143+500 ed appartenente al *"Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme) - Tratta Masserano-Ghemme*", facente parte dei progetti di infrastruttura che hanno effetti sui flussi di traffico dell'infrastruttura di rete TEN, e quindi soggetto ai controlli del D.Lgs 35/11 da effettuarsi sul Progetto Definitivo.

1.3 Modalità di svolgimento dell'analisi di controllo - Approccio metodologico

Il controllo del progetto secondo il D.Lgs. n.35/2011 si basa sulle evidenze desunte dagli elaborati consegnati ed avviene per successive fasi:

Fasi dell'analisi di controllo		Descrizione
1.	a.	Verifica che le eventuali prescrizioni fornite dall'OC nelle precedenti fasi della progettazione siano state soddisfatte, **qualora tale controllo sia stato eseguito**
	b.	Riscontro tra il progetto e le prescrizioni inerenti alla *"gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali"* mostrate nei documenti autorizzativi già fornite sulle precedenti fase di progettazione.
2.		Analisi puntuale del progetto – verifica della coerenza tra i parametri progettuali e le prestazioni richieste dalla normativa a cui fa riferimento la materia della *gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali,* (in primis D.Lgs. n.35 del 15/03/11).
3.		Individuazione e sintesi degli aspetti da "verificare" in seno alla progettazione / messa in evidenza di "criticità".

L'esplicitazione del **punto 2. (analisi)** viene svolta sulla base delle indicazioni presenti nelle *"Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del D.Lgs. 35/2011"* (IDM 02/05/2012). In particolare, prendendo spunto dalle indicazioni delle suddette linee guida, gli aspetti progettuali saranno verificati puntualmente secondo la scheda 10_CON PD_NUEXSC, *valida per l'analisi del progetto definitivo delle nuove infrastrutture*.

Come anticipato nelle premesse, tale aspetto viene esplicitato anche attraverso incontri effettuati durante l'elaborazione progettuale, costituendo tali incontri, parte integrante del controllo. Vengono analizzati gli aspetti che riguardano la rispondenza ai requisiti di sicurezza previsti dalla normativa in vigore, in base alla quale i progettisti devono individuare la soluzione progettuale conclusiva.

La presente nota sintetizza anche le riflessioni emerse durante le riunioni tra l'OC e i progettisti.

Durante la fase **punto 3. (giudizio)** si evidenziano le "criticità" emerse e da risolvere in seno alla progettazione, classificandole secondo i seguenti pesi:

- rosso: prescrizione – richiesta di modiche da attuare nella presente/successiva fase progettuale
- giallo: aspetto che non pregiudica il parere positivo, ma che richiede approfondimenti/verifiche da attuare nella presente/successiva fase progettuale.
- verde: parere positivo e/o richiesta di verifica di "refusi" negli elaborati di progetto.

Si puntualizza che le criticità vengono catalogate anche tenendo conto di riflessioni afferenti gli aspetti "costi/benefici" per elaborare soluzioni di mitigazione e quindi di miglioramento alla sicurezza dell'infrastruttura stradale.

2. FASE N.1 DELL'ANALISI: VERIFICA DELLE PRESCRIZIONI RILEVATE NELLE PRECEDENTI FASI DI PROGETTAZIONE

a) *Analisi antecedenti ai sensi del D.Lgs. n.35/11 sul progetto dello "svincolo di Ghemme"*

Come esposto nell'introduzione (par.1.2), il Progetto del "*Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme)*", è stato oggetto di studio già dall'anno 2009, in cui è stato redatto uno studio di fattibilità, che ha gettato le basi del progetto preliminare sottoposto poi alla conferenza dei servizi, nonché alla procedura di VIA.

Ciò significa che il tracciato è stato già frutto di valutazioni tecniche ed economiche specifiche e della condivisione con gli enti territoriali del territorio del Biellese. Si attesta che, già nel progetto preliminare sono state esaminate diverse alternative di tracciato e durante la procedura di VIA sono state apportate modifiche che hanno comportato una deviazione dell'asse originale per evitare un'area protetta (area "SIC di rete Natura 2000").

A seguito di considerazioni economiche ed a valle dell'aggiornamento degli studi di traffico, l'infrastruttura oggetto dell'intervento è stata declassificata da strada di "tipo A" a "tipo B" secondo il D.M.2001, mantenendo comunque la funzione propria della rete primaria di transito e scorrimento, assieme anche alla distribuzione richiesta alla rete principale. Ciò si traduce nel concreto a realizzare una viabilità di interesse nazionale con funzione preferenziale a scorrimento veloce per il traffico tra le aree del biellese e vercellese con Milano.

Ciò tuttavia, oggetto del presente controllo previsto dal Decreto legislativo n.35/11 è soltanto il tratto terminale dell'intervento di progetto, definito come "Svincolo di Ghemme", in quanto interferente con un'infrastruttura stradale appartenente alla rete TEN, come stabilito con nota prot. n. 3989 del 05/05/2017 della Direzione generale per le strade e le autostrade e per la vigilanza e la sicurezza nelle infrastrutture stradali.

Inoltre si ribadisce che essendo il progetto preliminare dello svincolo antecedente al decreto stesso ed avendo dato disposizione ad ANAS di procedere direttamente con il Progetto Definitivo di cui delibera CIPE n.23/16, **non è dovuta la redazione della VISS e la fase di controllo sul progetto preliminare, prevista dal decreto stesso**.

b) *Pareri ed autorizzazioni propedeutici al progetto definitivo dello "svincolo di Ghemme"*

Di seguito si prendono in considerazione solo le attività che presentano una sostanziale attinenza con la progettazione riguardo i temi della sicurezza stradale dello svincolo in esame.

Documenti	**Prescrizioni fornite riguardo la sicurezza dell'infrastruttura stradale**
Delibera Regione Piemonte n.22-2708 del 12/10/2011 – parere di compatibilità	Relativamente lo svincolo oggetto del controllo si rileva che: • La Regione Piemonte esprime parere favorevole sulla compatibilità ambientale e **positiva intesa sulla localizzazione dell'intero tracciato,** di cui progetto preliminare del Gennaio 2011 assieme agli aggiornamenti apportati a seguito di

ambientale nell'ambito dell'endoprocedimento di VIA	prescrizione della conferenza dei servizi • Prescrive l'ottimizzazione dell'utilizzo del suolo, attenzione alla frammentazione delle grandi proprietà indivise, evitare i reliquati, assicurare la continuità della viabilità locale, e porre attenzione all'idrografia superficiale e alla falda acquifera molto prossima a piano campagna.
Parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale, VIA e VAS n.848 del 16/12/2011	• L'istruttoria presso il Ministero dell'Ambiente, relativamente all'area di svincolo, conferma il parere fornito dalla Regione Piemonte.
Riunioni MIT-ANAS-ASPI (25.05.2017, 26.07.2017 e 29.09.2017), propedeutiche alla redazione del Progetto Definitivo	• Nel corso degli incontri si sono illustrate le variazioni conseguenti alla modifica della categoria del collegamento stradale da tipo "A" con pedaggio a di tipo "B". • In via preliminare si sono condivise le scelte progettuali presentate, ribadendo una certa urgenza per la redazione del Progetto Definitivo. • Si è preso atto della necessità di realizzare un nuovo svincolo sulla citata A26 con relativo casello. • Si sono concordati i termini di valutazione dell'impatto della realizzazione dell'opera sul regime concessorio, in conformità con le indicazioni riportate nella delibera CIPE, al fine di rendere possibile attraverso apposito atto regolatorio MIT-ANAS-ASPI che consenta al concessorio ASPI di prendere in carico un'opera progettata e realizzata da ANAS. • Si sono analizzate le modalità di integrazione della convenzione in particolare per la presa in carico dell'opera e per la gestione e manutenzione della stessa. • Si è reso necessario redigere e condividere una prima bozza di Convenzione da sottoscrivere tra Anas ed ASPI che è stata proposta e trasmessa ad ASPI per avere osservazioni ed eventuali integrazioni. • Nello specifico si sono evidenziate le seguenti criticità: a) Previsione nel dimensionamento del nuovo svincolo (in merito alle corsie di ingresso ed uscita) di un futuro ampliamento del sedime per la terza corsia autostradale; b) Riconfigurazione del sedime autostradale dell'A26 nel tratto sotteso allo svincolo per la previsione del futuro ampliamento suddetto; c) Conseguente demolizione di un cavalcavia esistente sulla viabilità interferita e necessaria ricucitura della viabilità locale; • In sede di riunione i tecnici ANAS sottolineano un deficit di visibilità dell'autostrada esistente nel tratto in curva tra i due svincoli, in direzione Sud. Si rimanda tale criticità alla fase di redazione del progetto definitivo con maggior dettaglio.

c) *Incontri tra l'OC ed i progettisti in seguito alla consegna del progetto dello "svincolo di Ghemme"*

Incontro	Valutazioni
12/03/2018 MIT: Ing. R.Tartaro, G. ng. G. Corbo	• Trasmissione della prima bozza del progetto definitivo di cui prot. n.0113092 del 01/03/2018 **(rev.A) e ricevuto dal MIT il 07/03/2018;** • Nell'incontro si sono analizzati tutti gli aspetti inerenti la sicurezza stradale ed è stata rilevata la stretta vicinanza al limite delle indicazioni di normativa (DM 19/04/2006

ANAS: A.Griffa G.Fusani	cap. 1) tra il nuovo svincolo di Ghemme (km145+500) e il successivo di "Romagnano Sesia" a nord (km148+800)
15/03/2018 MIT: R.Tartaro, G. Corbo ANAS: A.Griffa G.Fusani N.Canepa ASPI: M.Torresi, P.Fiorentino	• ASPI fa notare che attualmente lo svincolo esistente di "Romagnano Sesia" è dotato di un tratto di decelerazione più lungo di quanto richiesto dalle verifiche cinematiche, al fine di prevedere un futuro ampliamento alla terza corsia autostradale. Questa configurazione non consente il pieno rispetto di quanto previsto dal Cap.1 del DM19/04/2006 sulla distanza minima (pari a 500m) tra intersezioni contigue in ambito extraurbano. • Si conviene ad una modifica dello svincolo che consiste nel ribaltamento delle rampe dal solo lato "Ghemme", prevedendo la manovra di ingresso sull'A26 in direzione Nord con una rampa di tipo indiretto.
22/03/2018 MIT: R.Tartaro, G. Corbo ANAS: A.Griffa	• Nuova trasmissione della bozza di progetto definitivo **(rev B)** al MIT ad ASPI per le vie brevi (e-mail); • Nell'incontro ANAS illustra le modifiche effettuate.
06/04/2018 MIT: R.Tartaro, G. Corbo ANAS: G.Fusani ASPI: M.Torresi, P.Fiorentino	• Si prende atto che **l'ottimizzazione dello svincolo ha comportato un incremento della distanza tra i due svincoli, che si attesta ora a circa 580m**. Tale distanza rispetta i criteri previsti dalla norma. • Viene messo in luce che. nell'ambito delle valutazioni effettuate in progetto, **l'A26**, nel tratto di interesse, **necessita di un ampliamento di circa 1m** per il rispetto della distanza di visibilità per l'arresto in direzione Sud. Tale ampliamento, nella configurazione di progetto, è previsto non pavimentato nell'arginello del rilevato, analogamente all'ampliamento della terza corsia. • **Per esigenze di sicurezza stradale il MIT chiede di valutare l'inserimento di tale allargamento** contestualmente all'esecuzione dei lavori in oggetto. In ragione di ciò, l'OC chiede ad ANAS **di approfondire le verifiche** al fine di accertarne l'entità e, qualora necessario, di prevederne la realizzazione per tutto il tratto sotteso tra i due svincoli contigui. • si chiede ad ANAS, anche nella successiva fase di progettazione, **di approfondire la scelta della soluzione strutturale del cavalcavia sull'A26** lungo la rampa bidirezionale, alla luce di studi geotecnici di dettaglio dei terreni di fondazione, dell'altezza massima dei rilevati e di analisi costi/benefici, e previo confronto con ASPI, anche alla luce delle osservazioni prodotte da ASPI riferite ad una soluzione a tre campate. • Riguardo alla soluzione per la barriera di esazione presentata in questa fase di progettazione, ASPI si riserva di dettagliare la propria valutazione sulla base della versione finale del progetto, nonché nel progetto esecutivo. Tale attività esula dai compiti dell'OC.

	Inoltre in tale fase di dettaglio saranno individuati con precisione anche i limiti di competenza, che peraltro saranno oggetto della convenzione tra ANAS-ASPI. • Si conviene che il concessionario ASPI, condivisa in via preliminare la soluzione progettuale presentata, fornisca il parere finale sulla base degli elaborati di dettaglio del progetto definitivo.
09/04/2018 e-mail ing. A. Griffa	• Nella nota di ANAS inviata via e-mail si comunica che, in merito alla criticità evidenziata nella riunione precedente (relativa all'ampliamento del sedime autostradale per il rispetto della distanza di visibilità dell'A26 in direzione Sud), dai dati cartografici a disposizione nella presente fase di progetto (rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:1.000 eseguito nell'anno 2017), **l'allargamento richiesto dalle verifiche di visibilità, dell'ordine di circa 1,00 m, è compatibile,** senza intervenire "fisicamente" sul pavimentato esistente. In quanto la larghezza della banchina esistente, dalle valutazioni ANAS, risulterebbe maggiore di quanto previsto dalla normativa. Si precisa infine che il suddetto allargamento è stato calcolato con una Velocità di progetto pari a 140 km/h, mentre se si considerasse una velocità di 130 km/h la piattaforma attuale non necessiterebbe di alcuna modifica.

Per completezza di quanto finora descritto, si riassume l'evoluzione della soluzione progettuale dello svincolo oggetto della presente tramite le figure seguenti.

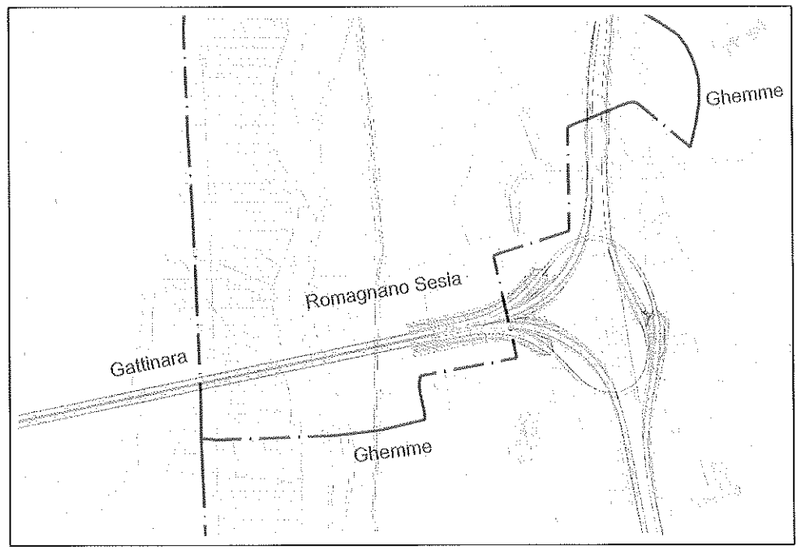


Figura 2.1 *– Soluzione finale del* Progetto Preliminare - Svincolo Ghemme

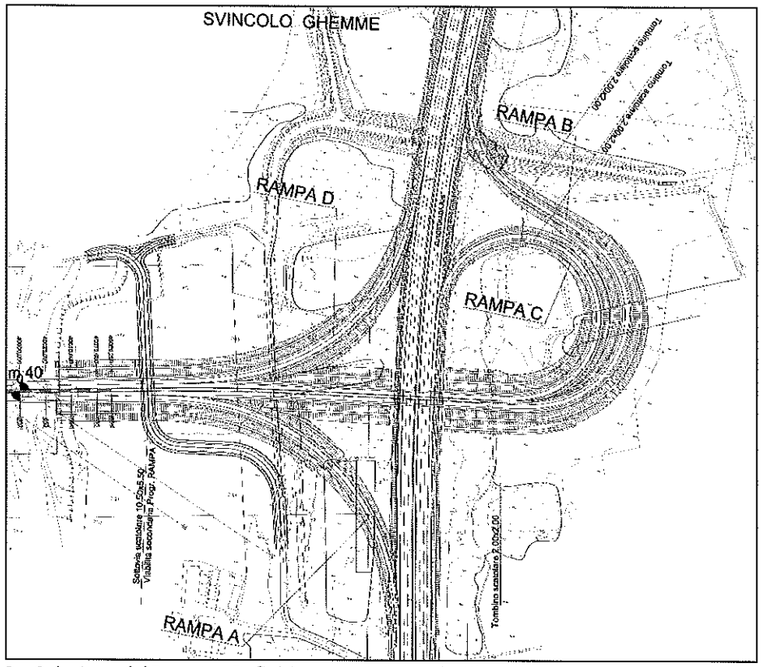


Figura 2.2 *– Soluzione del* Progetto Definitivo **rev. A**- Svincolo Ghemme

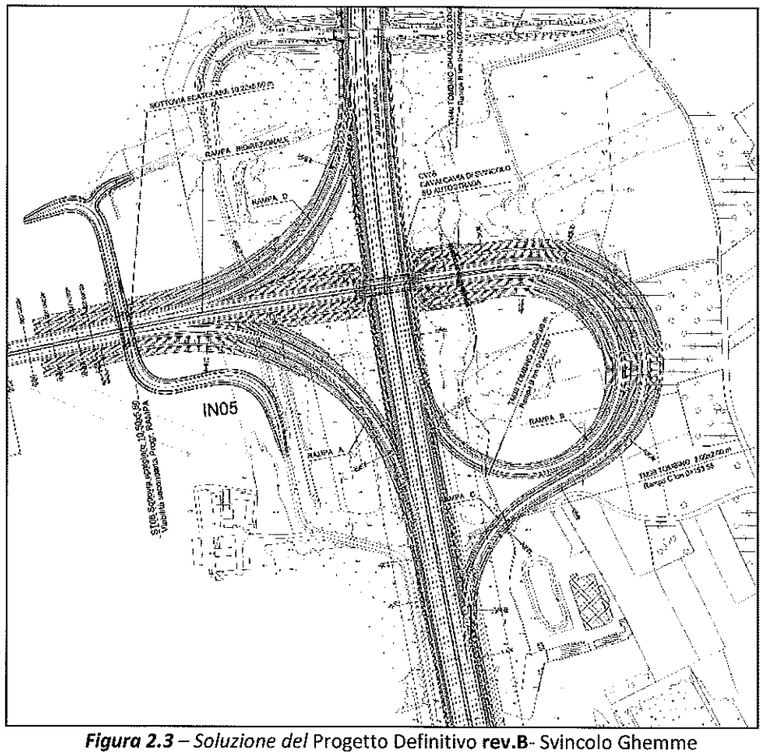


Figura 2.3 *– Soluzione del* Progetto Definitivo **rev.B**- Svincolo Ghemme

3. FASI N.2 e N.3 DELL'ANALISI: ANALISI PROGETTO E GIUDIZIO

Di seguito si presenta la fase di analisi e giudizio rappresentata in modo sintetico con l'ausilio della scheda 10_CON PD_NUEXSC, *valida per l'analisi del progetto definitivo delle nuove infrastrutture,* delle *"Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del D.Legs35/11"*, DM 02/05/2012, adeguata al caso di specie.

Come anticipato, il giudizio è accompagnato da un indicazione sintetica descritta nello schema seguente:

- parere positivo: criticità mitigata e/o richiesta di verifica di "refusi" negli elaborati del progetto
- Punto di attenzione: aspetto che non pregiudica il parere positivo, ma che richiede approfondimenti/verifiche del progetto da attuare nella presente/successiva fase progettuale
- prescrizione – richiesta di modiche progettuali da attuare nella presente/successiva fase progettuale

RIFERIMENTI PROGETTO DEFINITIVO DA CONTROLLARE		RIFERIMENTI MODALITÁ CONTROLLO PROGETTO DEFINITIVO	DATA
Progetto	**Collegamento viario Pedemontana Piemontese tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme), tratto Masserano-Ghemme" - SVINCOLO DI GHEMME**		
Data avvio progetto	**Trasmissione del Progetto Definitivo, all'OC dell' 01/03/2018 - prot. ANAS n.0113092**	**INCARICO DA PARTE OC**	-
Nome strada	**Svincolo di Ghemme**	**CONSEGNA PROGETTO ALL'OC**	**12/03/2018 (rev.A del PD)**
Tipo strada (art. 2 Codice della Strada)	**Intersezione a livelli sfalsati – svincolo - tra strada di nuova realizzazione Cat. B (extraurbana principale) e tra l'esistente A26, Cat. A (autostrada) immissione sull'A26.**	**CONSEGNA PROGETTO INTERMEDIO ALL'OC**	**22/03/2018 (rev.B del PD)**
Ente proprietario	**Progettazione e Realizzazione è in capo ad ANAS (ente aggiudicatore secondo la delibera CIPE n.23/2016).**	**CONSEGNA PROGETTO INTERMEDIO ALL'OC**	-
Ente gestore	**Competenza della gestione è di Autostrade per l'Italia SpA, ASPI. (delibera CIPE n.23/2016)**	**CONTROLLO DA PARTE DELL'OC Relazione intermedia n.1**	**24/04/2018**
OC, Organo Competente al controllo	**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DGSAVSIS – Divisione VII**- Funzioni ispettive e di Organo Competente ai sensi del DLgs35/11	**CONTROLLO DA PARTE DELL'OC**	-
N. SCHEDA (da*"Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del D.Legs35/11"*, DM 02/05/2012)	**10_CON PD_NUEXSC**	**CONTROLLO DA PARTE DELL'OC**	-

PROGETTO DEFINITIVO - NUOVE INFRASTRUTTURE

MACRO VOCE	VOCE	ASPETTI DEL PROGETTO DA CONTROLLARE	ATTIVITA' PRESE IN ESAME	ESAME E GIUDIZIO		INDICAZIONE SINTETICA
ASPETTI GENERALI	FUNZIONE E INSERIMENTO NELLA RETE ESISTENTE	*funzione svolta nuova infrastruttura all'interno della rete esistente (verifica)* *funzione assegnata alla nuova infrastruttura (verifica)*	1. **TRACCIATO DELLO SVINCOLO:** • L'intersezione oggetto della presente analisi costituisce il tratto terminale del nuovo collegamento "Masserano Ghemme", il quale ha lo scopo di: o realizzare un corridoio veloce est-ovest tra le province piemontesi e la loro area produttiva con l'autostrada A26 in direzione Milano e verso Sud direzione Alessandria; o sgravare dal traffico di lunga percorrenza e pesante le strade secondarie (provinciali e comunali), che raggiungono l'arteria autostradale. • Il nuovo corridoio stradale è una strada di cat. B (secondo DM 05/11/01); ha inizio a Masserano (ad est di Biella) e si interconnette con l'A26 all'altezza dell'abitato di GHEMME; • Il progetto preliminare del nuovo collegamento è già stato sottoposto a Conferenza dei Servizi, a procedura di VIA e quindi condiviso con gli enti territoriali nonché con il concessionario autostradale ASPI Spa. • **L'intersezione oggetto del presente controllo** si configura come tipo 1 (secondo la classificazione del DM 19/04/06), a livelli sfalsati, definita come "SVINCOLO";	**TRACCIATO DELLO SVINCOLO:** Criticità dell'interconnessione individuate durante il controllo: • Il tracciato dell'intero collegamento, individuato nel progetto preliminare ed approvato in sede di conferenza dei servizi nonché all'interno della procedura di VIA, sancisce la localizzazione del nuovo svincolo di Ghemme sul sedime dell'autostrada A26 (in corrispondenza del km 143+500), in un tratto in curva (raggio circolare pari a 2000m) ed in prossimità dello svincolo adiacente, collocato più a nord, di "Romagnano-Sesia"; • La distanza minima prevista dal DM 19/04/2006 tra intersezioni contigue in campo extraurbano deve essere pari a 500m; • La tipologia di svincolo a racchetta individuata nel progetto preliminare non rispettava pienamente l'indicazione di normativa. Mitigazioni previste nel progetto alle criticità individuate: • Il progetto definitivo riporta una nuova soluzione per lo svincolo di Ghemme, adottando una **configurazione a trombetta, più compatta e meno onerosa dal punto di vista dei costi di realizzazione e di gestione** rispetto alla configurazione a racchetta del preliminare. • Tale tipologia inoltre è maggiormente rispondente alle richieste di traffico (dati aggiornati) e meno impattante sul territorio, consentendo	**TRACCIATO DELLO SVINCOLO:** • La tipologia finale di svincolo scelta risulta tecnicamente la soluzione preferibile in quanto soddisfa al meglio le varie esigenze richieste relative a: ✓ Esigenze di traffico, in quanto i dati aggiornati non richiedono soluzioni più performanti; ✓ Sicurezza stradale, in quanto consente il pieno rispetto delle indicazioni di normativa, consentendo maggiore distanziamento tra i due svincoli contigui (il nuovo svincolo di progetto e il successivo svincolo esistente più a nord di "Romagnano Sesia"); ✓ Analisi costi/benefici in quanto la tipologia a trombetta pur rispondendo alle esigenze di traffico previsto, è meno costosa della tipologia prevista nel preliminare "a	
	INSERIMENTO NELLA RETE ESISTENTE	*tipologia di connessione con la rete adiacente (verifica)* *variazione volume di traffico sulle*				

MACRO VOCE	VOCE	ASPETTI DEL PROGETTO DA CONTROLLARE	ATTIVITA' PRESE IN ESAME	ESAME E GIUDIZIO		INDICAZIONE SINTETICA
ASPETTI GENERALI		*infrastrutture adiacenti (verifica)*	• Nel progetto preliminare lo svincolo prevedeva una configurazione di tipo "a racchetta", soluzione prestante in termini funzionali; • Nel presente progetto definitivo, sulla scorta dell'aggiornamento dello studio del traffico e valutazioni costi-benefici è stato proposto una configurazione di svincolo a "trombetta".	comunque tutte le manovre di entrata ed uscita dall'autostrada. • Inoltre nelle more degli incontri tra ANAS e l'OC e tra ANAS-OC-ASPI sono emerse indicazioni che hanno consentito di ottimizzare ulteriormente la soluzione a trombetta ribaltando le rampe lato Ghemme verso sud e prevedendo la manovra di ingresso sull'A26 in direzione Nord con una rampa di tipo indiretto (rev.B del progetto). Ciò ha consentito di aumentare la distanza tra i due svincoli (pari a di 588m secondo DM 19/04/06), tale da rispettare appieno le indicazioni di normativa.	racchetta"; ✓ impatto sul territorio in quanto è meno impattante e garantisce un minor consumo di suolo.	
	CONDIZIONI AMBIENTALI E PAESAGGIO CIRCOSTANTE	*presenza vincoli con la nuova infrastruttura (verifica)*	2. **VINCOLI e INTEFERENZE:** • Oltre a quelle esaminate al punto precedente, nell'area dello svincolo è presente una strada locale che serve aziende e fondi agricoli	**VINCOLI e INTEFERENZE:** • L'interferenza con la viabilità locale è stata risolta prevedendo la demolizione dell'attuale opera di scavalco dell'autostrada A26 e realizzando un tracciato alternativo. Tale viabilità di ricucitura prevede un nuovo sottopasso di dimensione adeguate e conformi alla sezione trasversale stradale scelta. La dimensione dell'opera è tale da consentire il passaggio dei mezzi agricoli mentre la viabilità è stata considerata come strada a destinazione particolare, secondo il par. 3.5 del DM 05-11-2001.	**VINCOLI e INTEFERENZE:** • Soluzione adeguata	●
		presenza interferenze con la nuova infrastruttura (verifica)	• A sud della trombetta è presente un fondo agricolo per il quale deve essere garantito l'accesso.	• Nell'attuale versione di progetto l'interferenza non è stata risolta a mezzo di ricucitura della viabilità.	• Interferenza da risolvere.	○
	TRAFFICO	*valutazione soluzione progettuale in funzione del tipo e volume di traffico previsto (verifica)*	3. **TRAFFICO:** • La relazione di traffico del progetto (elaborato T00SG01GENRE01_B) mette in luce che: o Al casello di Ghemme è atteso un TGM 22.446 veicoli totali per l'anno 2023, e 26.669 per l'anno 2033, comportando un incremento sull'A26 rispetto allo scenario senza progetto di 18% circa di veicoli. o Per quanto riguarda l'impatto del progetto sul sistema autostradale dell'area, visto che l'asse tramite il nuovo svincolo di Ghemme e per la sezione di progetto diventa il naturale collegamento da/a il sistema autostradale, complessivamente le simulazioni evidenziano la capacità del nuovo asse di progetto ad acquisire traffici dal resto della rete stradale non autostradale, soprattutto per la componente di veicoli leggeri, facilitandone l'immissione sul sistema autostradale tramite la A26 nella tratta interessata.	**TRAFFICO:** • Sulla base dell'aggiornamento dello studio del traffico, i dati di input considerati per il dimensionamento dello svincolo sono i seguenti (tratti dall'elaborato della relazione stradale T00PS00TRARE01_B): TGM / Ora punta ANNO 2023 — Leggeri / Pesanti / Totali / Leggeri / Pesanti / Totali / Equivalenti Ingr NORD Svincolo: 6.592 / 1.305 / 7.897 / 461 / 72 / 533 / 641 A26 dir NORD: 3.912 / 1.150 / 5.062 / 274 / 63 / 337 / 432 Ingr SUD Svincolo: 2.895 / 10 / 2.905 / 203 / 1 / 203 / 204 A26 dir SUD: 3.682 / 722 / 4.404 / 258 / 40 / 297 / 357 TGM / Ora punta ANNO 2033 — Leggeri / Pesanti / Totali / Leggeri / Pesanti / Totali / Equivalenti Ingr NORD Svincolo: 7.506 / 1.588 / 9.094 / 525 / 87 / 613 / 744 A26 dir NORD: 4.750 / 1.400 / 6.150 / 333 / 77 / 410 / 525 Ingr SUD Svincolo: 3.755 / 15 / 3.770 / 263 / 1 / 264 / 265 A26 dir SUD: 4.400 / 887 / 5.287 / 308 / 49 / 357 / 430 • La percentuale di traffico pesante risulta pari al 12% (da relazione stradale T00PS00TRARE01_B).	**TRAFFICO:** • Dall'esame dei dati di traffico risulta che l'obiettivo di realizzare un corridoio diretto "est-ovest" nell'area piemontese, sgravando dal traffico pesante le strade secondarie (sia provinciali che comunali), che si collegano con l'arteria autostradale verrà raggiunto; • La tipologia di svincolo soddisfa le esigenze della domanda di traffico; • Per maggiore chiarezza si chiede di meglio esplicitare e rappresentare i dati presenti nella relazione di traffico (T00SG01GENRE01_B) anche al fine di consentire un riscontro più immediato con i dati di traffico riportati nella relazione stradale (T00PS00TRARE01_B).	●
		volumi di traffico rilevanti per tipologie particolari di utenza (verifica)	• In sede di conferenza dei servizi sul preliminare e durante le riunioni, Autostrade per l'Italia SpA aveva richiesto di considerare nella progettazione dello svincolo, un futuro ampliamento del sedime autostradale per la terza corsia per senso di marcia. Al fine di soddisfare la predetta indicazione il progetto redatto da ANAS prevede il dimensionamento dello svincolo (comprese le opere d'arte) compatibile con la	• Da un esame dei dati di traffico aggiornati l'OC osserva che non sembrerebbe necessario prevedere l'ampliamento del sedime autostradale dell'A26 alla terza corsia.	• Considerato che la necessità della terza corsia autostradale non sembrerebbe giustificata dai dati di traffico, l'OC fa presente che: **a)** In via cautelativa è condivisibile per l'intervento previsto in progetto la predisposizione dell'opere d'arte ad un futuro ampliamento a 3	● ○

MACRO VOCE	VOCE	ASPETTI DEL PROGETTO DA CONTROLLARE	ATTIVITA' PRESE IN ESAME	ESAME E GIUDIZIO		INDICAZIONE SINTETICA
ASPETTI GENERALI		*analisi particolari utenze deboli* *coerenza tra classe della nuova infrastruttura e volume e tipo di traffico previsto (verifica)*	predisposizione dell'adeguamento del sedime autostradale, riportando due configurazioni per l'ampliamento dell'A26 nel tratto di interesse all'intersezione di seguito descritte: 1. Una soluzione denominata "provvisoria" in cui l'ampliamento della piattaforma relativo al futuro allargamento della terza corsia è garantito dal rilevato più ampio e contenuto nell'arginello; 2. La soluzione "definitiva" in cui l'ampliamento della piattaforma relativo al futuro allargamento della terza corsia viene pavimentato;		corsie per senso di marcia; **b)** Non ritiene necessario prevedere il tratto di allargamento (circoscritto al solo tratto sotteso allo svincolo in progetto) su piattaforma pavimentata. Tale soluzione non si considera funzionale ai fini della sicurezza stradale, anzi potrebbe arrecare disturbo ed incertezza alla normale utenza. L'allargamento andrebbe considerato soltanto in un contesto di traffico in aumento ed all'interno di una pianificazione di adeguamento autostradale più ampia e per una tratta omogenea di sviluppo maggiore.	
GEOMETRIA	SEZIONE TRASVERSALE (VERIFICA IN RIFERIMENTO AL D.M. 05.11.01)	*numero di corsie in relazione al volume di traffico previsto*	4. **SEZIONE TRASVERSALE:** • I tronchi di manovra hanno di m. 3,75+2,50, mentre le corsie delle rampe hanno larghezza di m. 1,00+4,00+1,50, oltre all'allargamento in curva. La rampa bidirezionale risulta avere banchine da m. 1,75+3,75+0,50, spartitraffico da m. 2,50, con larghezza totale della piattaforma di m. 14,50. • Come anticipato all'interno del progetto definitivo è stato studiato un adeguamento del sedime autostradale per il tratto sotteso allo svincolo, che prevede anche la compatibilità dell'intervento con il futuro **ampliamento** del sedime autostradale alla terza corsia per senso di marcia, secondo le indicazioni fornite dall'ASPI in sede di conferenza di servizi. • La sezione tipo della rampa bidirezionale presenta per continuità lo spartitraffico centrale come per la sezione della pedemontana piemontese di tipo B.	**SEZIONE TRASVERSALE** • La sezione trasversale delle rampe e dei tronchi di uscita e di entrata sull'A26 è rispondente alla normativa tecnica cogente identificabile con i dettami del DM 05/11/06. Le dimensioni delle sezioni trasversali dello svincolo sono coerenti con le tipologie previste dalla normativa cogente. • Come esposto nel punto precedente, in merito al futuro ampliamento alla terza corsia autostradale si ritiene sufficiente prevedere tale accorgimento in sede di rilevato stradale senza pavimentare la piattaforma. Un'area pavimentata e poi zebrata potrebbe arrecare disturbo al flusso veicolare oltre ad essere possibile invito a manovre di sorpasso o di sosta inopportune.	**SEZIONE TRASVERSALE** • La scelta progettuale è conforme alla normativa, Tuttavia per maggiore chiarezza si chiede di aggiornare gli elaborati grafici rappresentando il reale stato dei luoghi e aggiungendo sezioni dei punti più significativi del tracciato. • Come anticipato nella sezione precedente, al fine di rispristinare lo stato dei luoghi, si ritiene sufficiente la configurazione a due corsie per senso di marcia con allargamento previsto per un futuro ampliamento contenuto nel solo rilevato. • Si condivide la scelta progettuale di continuare lo spartitraffico centrale nel tratto di rampa bidirezionale, in continuità con l'asse principale della Pedemontana, in quanto risulta a favore di sicurezza stradale, impedendo manovre di contromano.	
		verifica dimensioni in deroga degli elementi modulari (larghezza corsia, banchina, ...)	• Dalle quanto dichiarato da ANAS, risulta necessario un allargamento della piattaforma autostradale esistente in corrispondenza della curva di raggio circolare 2.000 m. Tale ampliamento risulta calcolato dell'entità di circa 1,00m. Come dichiarato da ANAS nell'e-mail 09/04/2018, il suddetto allargamento è stato calcolato con una Velocità di progetto pari a 140km/h, mentre se si considerasse una velocità di 130km/h, la piattaforma attuale non necessiterebbe di alcuna modifica.	• In merito all'esigenza di ampliamento del margine interno per visibilità si ritiene che tale aspetto ai fini della sicurezza stradale va previsto nella configurazione attuale a due corsie per senso di marcia. ANAS, nell'ambito delle verifiche richieste, ha analizzato che l'adeguamento di circa 1,00m è compatibile con la proposta progettuale presentata senza intervenire "fisicamente" sulla pavimentazione esistente, in quanto la larghezza della piattaforma pavimentata attuale risulta maggiore di quanto previsto dalla normativa cogente. Pertanto ANAS, per vie informali, propone di ottemperare a tale richiesta tramite sola modifica della segnaletica, per la lunghezza sottesa dai due svincoli.	• Si richiede di mettere a punto la soluzione di adeguamento con ampliamento per la visibilità della piattaforma stradale dell'A26 prospettata da ANAS, **alla luce di rilievi più di dettaglio del sedime autostradale**, ed allegando al progetto gli elaborati da cui si evinca quanto esaminato (profili e diagrammi di visibilità dell'asse autostradale).	
	TRACCIATO PLANIMETRICO (VERIFICA IN RIFERIMENTO AL D.M. 05.11.01)	*dimensionamento dei rettifili in funzione della velocità di progetto* *dimensionamento delle curve di transizione in funzione della velocità di progetto*	5. **GEOMETRIA E TRACCIAMENTI DELL'A26:** • E' presente il tracciamento e relativo profilo dell'asse autostradale esistente A26.	**GEOMETRIA ASSE PRINCIPALE** • Dall'esame preliminare non risultano particolari criticità plano-altimetriche dell'asse attuale dell'autostrada, a meno delle osservazioni sopra esposte sulla sezione trasversale.	**GEOMETRIA ASSE PRINCIPALE** • Il rispetto dei criteri plano-altimetrici da normativa per l'A26 dovrà essere verificato alla luce di rilievi integrativi e di valutazioni di dettaglio da realizzare nella fase successiva del progetto, che forniscano informazioni	

MACRO VOCE	VOCE	ASPETTI DEL PROGETTO DA CONTROLLARE	ATTIVITA' PRESE IN ESAME	ESAME E GIUDIZIO		INDICAZIONE SINTETICA
GEOMETRIA		*dimensionamento delle curve circolari in funzione della velocità di progetto*			dell'andamento di entrambe le carreggiate di marcia. Comunque come da punto precedente si chiede l'integrazione con i profili dei diagrammi di visibilità.	
	TRACCIATO ALTIMETRICO (VERIFICA IN RIFERIMENTO AL D.M. 05.11.01)	*dimensionamento delle livellette in funzione della velocità di progetto* *dimensionamento dei raccordi convessi in funzione della velocità di progetto* *dimensionamento dei raccordi concavi in funzione della velocità di progetto*	**6. <u>GEOMETRIA E TRACCIAMENTI DELLO SVINCOLO:</u>** • La configurazione di intersezione di svincolo a trombetta (Tipo 1) prevede: n. 2 rampe dirette su A26 (Vp 50-80 km/h); n. 1 semidiretta su A26 (Vp 40-70 km/h); n. 1 indiretta su A26 (Vp 40-60 km/h); E' prevista inoltre una rampa bidirezionale di attraversamento dell'A26 con cavalcavia di luce netta di scavalco pari a 50m. In continuità con l'asse principale della Pedemontana, la rampa bidirezionale presenta lo spartitraffico centrale, per una larghezza totale della piattaforma pavimentata di 14,50 m.	**<u>GEOMETRIA E TRACCIAMENTI DELLO SVINCOLO</u>** • L'analisi di verifica della geometria stradale, riportata in allegato alla relazione tecnica, evidenzia che i tracciati sono rispondenti a quanto previsto dalla normativa cogente (DM 05/11/2001 e DM DM 05/11/06) per gli aspetti planimetrici ed altimetrici.	**<u>GEOMETRIA E TRACCIAMENTI DELLO SVINCOLO</u>** • Si condivide quanto ipotizzato che corrisponde a quanto richiesto dalla normativa cogente, salvo riverificate alla luce di eventuali rilievi integrativi e di valutazioni di dettaglio da realizzare nella fase del progetto esecutivo.	
	COORDINAMENTO PLANO-ALTIMETRICO (VERIFICA IN RIFERIMENTO AL D.M. 05.11.01)	*coordinamento in funzione della velocità di progetto*				
	INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI	*numero, frequenza e posizionamento in funzione della classe di strada* *tipologia del volume e del tipo di traffico in funzione della classe di strada* *dimensionamento elementi dell'intersezione* *dimensionamento corsie di accelerazione e decelerazione*	• Sono stati calcolati i dispositivi di ingresso ed uscita dall'infrastruttura autostradale secondo quanto previsto dalla normativa cogente sia in maniera cinematica che probabilistica.	• Per quanto riguarda il dimensionamento dei dispositivi di accelerazione/decelerazione, si evidenzia che il dimensionamento del tratto funzionale dei tronchi di manovra dipendente dal livello di traffico (L2) è stato eseguito con n.4 diverse metodologie, in quanto le risultanze del calcolo con i dati di traffico previsti ed il metodo semi-empirico suggerito dal D.M. 19.04.2006 portano ad un tratto funzionale nullo. • In via cautelativa il progettista ha assunto per il dimensionamento del tratto di immissione il risultato più a favore di sicurezza, tra quelli ottenuti dai vari metodi di calcolo.	• Si condivide quanto ipotizzato in progetto	
ALTRI ASPETTI	ACCESSI E DIRAMAZIONI	*localizzazione aree di servizio e aree di sosta in funzione della classe di strada* *dimensionamento corsie di accelerazione e decelerazione*	**7. <u>PIAZZOLE DI SOSTA SU A26</u>** • Sono state eliminate n.2 piazzole nel sedime autostradale, in interferenza dello svincolo in progetto. • Tra il futuro svincolo di Ghemme e l'attuale di Romagnano Sesia è presente una terza piazzola di sosta	**<u>PIAZZOLE DI SOSTA SU A26</u>** • L'eliminazione delle 2 piazzole di sosta è necessaria ai fini della realizzazione dello svincolo; • La terza piazzola tra i due svincoli risulta non funzionale per il suo utilizzo a causa della sua vicinanza alle rampe e potrebbe avere interferenza con il traffico in entrata ed in uscita dagli svincoli.	**<u>PIAZZOLE DI SOSTA SU A26</u>** • Alla luce di considerazioni e rilievi di dettaglio, nella fase del progetto esecutivo, si condividono le scelte progettuali effettuate. • Premesso che ai sensi del DM 05/11/2001, la distanza tra le piazzole è data in modo indicativo, si chiede di verificare l'effettiva funzionalità della piazzola, e di valutarne di conseguenza la necessità, eventualmente precludendone l'utilizzo. Ciò anche alla luce del rilievo delle altre piazzole esistenti prima e dopo gli svincoli.	

MACRO VOCE	VOCE	ASPETTI DEL PROGETTO DA CONTROLLARE	ATTIVITA' PRESE IN ESAME	ESAME E GIUDIZIO		INDICAZIONE SINTETICA
ALTRI ASPETTI	*altri aspetti specifici individuati dal controllore*		**8. PAVIMENTAZIONE** • Il dimensionamento presente in progetto prevede una pavimentazione della sovrastruttura stradale diversificato tra rampe di svincolo gli assi principali, non predisponendo la strato di misto cementato per le rampe.	**PAVIMENTAZIONE** • Il pacchetto della pavimentazione indicata nel progetto è dimensionato, sulla base dei dati di traffico, secondo la metodologia AASHTO.	**PAVIMENTAZIONE** • Salvo approfondimenti nella fase esecutiva del progetto, il dimensionamento della sovrastruttura stradale tiene conto dei livelli di traffico presentati in progetto.	○
			9. ILLUMINAZIONE • Il progetto ANAS non prevede l'illuminazione dell'intera tratta, ma si limita alle zone di diversione delle rampe di svincolo, i dispositivi di manovra sull'autostrada A26 e l'intera area della barriera di esazione (secondo quanto previsto dalla normativa cogente).	**ILLUMINAZIONE** • Al momento non è presente elaborato relativo l'ubicazione di tali dispositivi.	**ILLUMINAZIONE** • Si rimanda alla fase di controllo finale per esprimersi su aspetti di dettaglio, anche alla luce di accordi tra ANAS ed ASPI, futuro gestore.	○
			10. OPERE D'ARTE • Nella tratta oggetto di esame è presente un cavalcavia di scavalco dell'autostrada A26 con una luce unica netta di 50m ed altezza libera pari a 5.80m, lungo la rampa bidirezionale.	**OPERE D'ARTE** • L'opera di scavalco è compatibile sia planimetricamente che altimetricamente con la futura predisposizione alla terza corsia autostradale.	**OPERE D'ARTE** • Si chiede ad ANAS, anche nella successiva fase di progettazione, di approfondire la scelta della soluzione strutturale del cavalcavia sull'A26 lungo la rampa bidirezionale, alla luce di studi geotecnici di dettaglio dei terreni di fondazione, dell'altezza massima dei rilevati e di analisi costi/benefici, e previo confronto con ASPI, anche alla luce delle osservazioni prodotte da ASPI riferite ad una soluzione a tre campate.	○
			11. BARRIERE DI SICUREZZA • Al momento non sono stati consegnati elaborati in merito l'ubicazione di tali dispositivi.	**BARRIERE DI SICUREZZA** • Si rimanda alla consegna successiva per tali aspetti di dettaglio.	**BARRIERE DI SICUREZZA** • Si rimanda alla fase di controllo finale per esprimersi su tali aspetti.	○
			12. SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE • Al momento non sono stati consegnati elaborati in merito l'ubicazione di tali dispositivi.	**SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE** • Si rimanda alla consegna successiva per tali aspetti di dettaglio.	**SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE** • Si rimanda alla fase di controllo finale per esprimersi su tali aspetti.	○

Allegato: elenco elaborati rev.B

TO235 Collegamento viario Pedemontana piemontese
tra la A4 e la A26 (Santhia'-Biella- Gattinara-Ghemme)
Collegamento viario Masserano-Ghemme
Progetto Definitivo
Emissione Preliminare Controlli Sicurezza D.Lgs.35/2011

macro opera		progressivo	ambito/opera		progressivo	disciplina	tipo elaborato		progressivo	revisione	Descrizione	Scala	formato	Codice esteso	NOTE
			PS								**PROGETTO STRADALE**				
T	0	0	PS	0	0	TRA	RE	0	1	B	Relazione tecnica stradale	-	A4	T00PS00TRARE01B	Revisione
T	0	0	PS	0	0	TRA	RE	0	2	A	Studio di traffico	-	A4	T00PS00TRARE02A	
											Asse Principale				
S	0	1	PS	0	0	TRA	PF	0	1	B	Planimetria e profilo di progetto - Tav. 1 di 2	1:2.000	A0	S01PS00TRAPF01B	Revisione
S	0	1	PS	0	0	TRA	PF	0	2	B	Planimetria e profilo di progetto - Tav. 2 di 2	1:2.000	A0	S01PS00TRAPF02B	Revisione
S	0	1	PS	0	0	TRA	ST	0	1	A	Sezioni tipo e particolari costruttivi - Tav.1 di 2	varie	A0	S01PS00TRAST01A	
S	0	1	PS	0	0	TRA	ST	0	2	A	Sezioni tipo e particolari costruttivi - Tav.2 di 2	varie	A0	S01PS00TRAST02A	
											Svincoli e viabilità secondarie				
											Svincolo di Ghemme				
V	0	1	PS	0	0	TRA	PP	0	1	B	Planimetria di Progetto	1:1.000	A0	V01PS00TRAPP01B	Revisione
V	0	1	PS	0	0	TRA	PT	0	1	A	Planimetria di tracciamento - Tav. 1 di 2	1:1.000	A0	V01PS00TRAPT01A	
V	0	1	PS	0	0	TRA	PT	0	2	A	Planimetria di tracciamento - Tav. 2 di 2	1:1.000	A1	V01PS00TRAPT02A	
V	0	1	PS	0	0	TRA	FP	0	1	A	Profili longitudinali rampe di svincolo - Tav. 1 di 2	1:1000/100	A0	V01PS00TRAFP01A	
V	0	1	PS	0	0	TRA	FP	0	2	A	Profili longitudinali rampe di svincolo - Tav. 2 di 2	1:1000/100	A0	V01PS00TRAFP02A	
V	0	1	PS	0	0	TRA	DG	0	1	A	Diagrammi di velocità e visibilità - Rampa Bidirezionale	1:1.000	A0	V01PS00TRADG01A	
V	0	1	PS	0	0	TRA	DG	0	2	A	Diagrammi di velocità e visibilità - Rampe A e B	1:1.000	A0	V01PS00TRADG02A	
V	0	1	PS	0	0	TRA	DG	0	3	A	Diagrammi di velocità e visibilità - Rampe C e D	1:1.000	A0	V01PS00TRADG03A	
											Sistemazione autostrada A26				
S	0	2	PS	0	0	TRA	PP	0	1	B	Planimetria di Progetto - Fase provvisoria	1:2.000	A0	S02PS00TRAPP01B	Revisione
S	0	2	PS	0	0	TRA	PP	0	2	B	Planimetria di Progetto - Previsione ampliamento terza corsia	1:2.000	A0	S02PS00TRAPP02B	Revisione
S	0	2	PS	0	0	TRA	PT	0	1	A	Planimetria di tracciamento	1:2.000	A0	S02PS00TRAPT01A	
S	0	2	PS	0	0	TRA	FP	0	1	A	Profilo longitudinale	1:1000:100	A0	S02PS00TRAFP01A	
											Barriera di esazione				
S	0	3	PS	0	0	TRA	PP	0	1	A	Planimetria di Progetto	1:1.000	A0	S03PS00TRAPP01A	
S	0	3	PS	0	0	TRA	SZ	0	1	A	Sezioni trasversali barriera di esazione	1:200	A0	S03PS00TRASZ01A	
											Opere d'arte maggiori				
V	0	1	PS	0	0	STR	DI	0	1	B	Cavalcavia di svincolo - pianta e sezioni	VARIE	A0	V01PS00STRDI01B	Nuova emiss

12.4 Osservazioni del Concessionario autostradale ASPI

---- Ns. Rif. protocollo ASPI/RM/2018/0008885/EU 17/04/2018 ----

autostrade per l'italia
Società per azioni
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Atlantia S.p.A.
Capitale Sociale € 622.027.000,00 interamente versato
Codice Fiscale e n. di iscrizione al Registro delle Imprese di Roma 07516911000
C.C.I.A.A. ROMA n. 1037417 – P.IVA 07516911000 – Sede Legale: Via A. Bergamini, 50 – 00159 Roma

LETTERE : VIA A. BERGAMINI, 50 – 00159 ROMA
TELEGR. : AUTOSTRADE ROMA
TELEX : AUTSPA N. 612235
TELEF. : 06.4363.1
TELEFAX : 06.4363.4090
E-MAIL : info@autostrade.it
WEBSITE : www.autostrade.it
PEC : autostradeperlitalia@pec.autostrade.it

NS. RIF. CGNO/DINF/PRO

ROMA

VS. RIF.

Spett.le
ANAS S.p.A
Via Monzambano, 10
00185 Roma
anas@postacert.stradeanas.it
c.a. Ing. Niccolò Canepa
c.a. Ing. Gianfranco Fusani

e, p.c.: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Dipartimento per le Infrastrutture, i Sistemi Informativi e Statistici
Direzione generale per la vigilanza sulle concessioni autostradali
Via Nomentana, 2 - Roma
svca@pec.mit.gov.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Dipartimento per le Infrastrutture, i Sistemi Informativi e Statistici
Direzione Generale per le strade e le autostrade e per la vigilanza e la sicurezza nelle infrastrutture stradali
Divisione VII Funzioni ispettive e di Organo Competente ai sensi del D.Lgs. 35/11
Via Nomentana, 2 - Roma
dg.strade@pec.mit.gov.it

ns. DT1
Piazzale della Camionale 2
16149 Genova

Oggetto: AUTOSTRADA A26 GENOVA VOLTRI – GRAVELLONA TOCE
Tratto: Interconnessione tra A26/A4 – svincolo di Romagnano Sesia- Ghemme
Nuova interconnessione con l'asse Pedemontana Piemontese alla prog. km 143+450

In riferimento alla lettera dell'ANAS prot. CDG-0113092 del 01/03/2018, con la quale è stata richiesta agli organi competenti del MIT l'istruttoria dell'intervento in oggetto ai sensi del DLgs. 35/2011, nonché a seguito della formalizzazione, avvenuta presso il MIT/DGSA, della nuova soluzione progettuale di svincolo sull'A26, come indicata nella lettera della stessa Direzione Generale prot. 3087 del 26.03.2018, prima di formulare le valutazioni di competenza della scrivente

si ritiene opportuno inquadrare l'iniziativa, riportare la descrizione delle opere e citare la recente documentazione tecnica pervenuta alla scrivente.

► Inquadramento progettuale e approvativo dell'iniziativa

Come noto, a seguito della Delibera CIPE n.121/2001 con cui il collegamento autostradale Santhià-Ghemme è stato dichiarato opera strategica e di preminente interesse nazionale, nel 2009 è stato sviluppato il progetto preliminare originario della Pedemontana Piemontese, che prevedeva la realizzazione di un collegamento autostradale a pedaggio di circa 40 km tra l'A4 Torino-Milano e l'A26 Genova Voltri – Gravellona Toce, con una nuova interconnessione sull'A26 nei pressi dell'esistente casello di Romagnano Sesia-Ghemme. Il Proponente era individuato nella Concessioni Autostradali Piemontesi S.p.A. (CAP).

Su tale progetto preliminare, Aspi espresse il proprio parere con lettera alla Regione Piemonte e all'ANAS prot. 18882 del 30.06.2010.

In relazione alla procedura di VIA sull'iniziativa, nel dicembre 2011 la CTVIA del Ministero dell'Ambiente espresse il proprio parere favorevole, richiamando tra le prescrizioni (punto 88) anche quelle formulate da Aspi con la suddetta lettera.

Tuttavia nel 2014, a fronte della constatata insostenibilità economica dell'intervento, CAP ha disposto la chiusura della procedura di affidamento in concessione per la progettazione, realizzazione e gestione dell'intervento, cosicché nello stesso anno la Regione Piemonte ha inviato al MIT una nuova proposta progettuale, relativa al solo tratto Masserano-Ghemme (13,7 km), in sezione tipo "B" libera da pedaggio.

Nel 2016, con la Delibera CIPE n.23, viene individuata ANAS S.p.A. come soggetto attuatore del "Collegamento stradale Masserano-Ghemme", al posto di C.A.P. S.p.A., e viene sancita la nuova suddetta configurazione progettuale dell'intervento proposta dalla Regione Piemonte, di sviluppo ridotto e sezione stradale ricondotta a quella di categoria "Extraurbane principali", senza riscossione di pedaggio.

Anas ha quindi recepito progettualmente la succitata delibera del CIPE del 2016, predisponendo una sostanziale modifica dello schema dell'interconnessione originariamente analizzato da Aspi nel 2010, in cui lo svincolo di interconnessione era ipotizzato secondo uno schema a "racchetta", prevedendo al suo posto uno schema a "trombetta", con rampa semidiretta per la direttice a maggior traffico (Masserano – Romagnano); tale modifica ha infatti operato una riduzione delle prestazioni trasportistiche richieste all'interconnessione, che trae origine dalla riduzione delle velocità in approccio alla nuova stazione di testata di Gattinara a seguito della trasformazione dal sistema di pedaggiamento 'chiuso' a sistema 'aperto' della Pedemontana Piemontese, nonché dalla modifica della sezione tipo da una categoria "A – Autostrade" alla categoria "B – Extraurbane principali".

Nella riunione tenuta presso il MIT in data 25.05.2017, alla presenza anche di Anas e Aspi, detto Ministero, nel prendere in esame l'impatto della realizzazione dell'opera sul regime concessorio di Aspi, ha altresì indicato alle due Società di pervenire ad una definizione concordata dei contenuti tecnici progettuali e realizzativi dell'intervento affinché, attraverso apposito atto regolatorio MIT-ANAS-ASPI, ASPI prenda in carico l'esazione del nuovo casello e la gestione e manutenzione dell'intero tratto tra l'interconnessione con la A26 e il termine di competenza di Aspi, da stabilirsi nei pressi della stazione di Gattinara.

Con la lettera del 01.03.2018 di cui al riferimento, Anas ha sottoposto al MIT uno stralcio del progetto definitivo delle opere stradali ai fini dei controlli per la sicurezza ai sensi del D.Lgs. 35/2011.

► Descrizione delle opere

L'iniziativa di Pedemontana Piemontese prevede la realizzazione di un collegamento lungo circa 14 km tra la SP 142 nei pressi di Masserano e l'A26 in località Gattinara alla prog. km 143+450, a circa 1,5 km dall'attuale svincolo di Romagnano Sesia – Ghemme.

Il progetto prevede, da est verso ovest:

- la realizzazione dell'interconnessione con la A26 alla prog. 143+450 ca., attraverso uno svincolo "a trombetta" con due rampe dirette di ingresso/uscita dalla carreggiata sud dell'A26, una semidiretta per l'uscita dalla carreggiata nord e una indiretta in ingresso su quest'ultima carreggiata;
- la realizzazione del cavalcavia di svincolo sull'A26, in struttura mista acciaio-calcestruzzo;
- la realizzazione di un sottovia tra l'interconnessione e il viadotto sul Sesia per ricucire la viabilità locale, in quanto per realizzare le corsie specializzate sull'A26 è prevista la demolizione del cavalcavia posto alla prog. km 143+700 dell'A26;
- la realizzazione di un viadotto sul fiume Sesia, lungo 820 m ca. a 7 campate da 100 m di luce e 2 da 60 m, anch'esso in struttura mista, posto tra l'interconnessione e il nuovo casello d'esazione a Gattinara (quest'ultimo rappresenterà il limite tra le competenze della scrivente Società e quelle di ANAS SpA);
- la prosecuzione dell'asse della Pedemontana Piemontese verso Masserano.

Il tratto di Pedemontana Piemontese compreso tra il nuovo svincolo di Gattinara e la barriera di esazione, lungo 1.500 m ca., avrà una sezione stradale di categoria "B" a due corsie per senso di marcia di 3,75 m, una banchina di 1,75 m e un margine interno di 2,50 m.

► **Documentazione tecnica pervenuta**

A seguito della lettera di Anas del 01.03.2018, la stessa Società ha trasmesso con email del 05.03.2018 gli elaborati del progetto definitivo (contrassegnati dalla revisione A). Nel successivo incontro svoltosi in data 15.03.2018 presso il MIT/Divisione VII, sono state esaminate le possibili soluzioni progettuali atte a garantire la congruenza del progetto al dettato normativo cogente, e in particolare al DM 19.04.2006; a seguito di tale esame, ANAS ha trasmesso nei giorni 22 e 23 marzo u.s. alcuni elaborati aggiornati (revisione B) nei quali, in considerazione della vicinanza tra l'interconnessione e lo svincolo di Romagnano, lo schema dello svincolo è stato ribaltato e spostato dal quadrante nord-est al quadrante sud-est salvaguardando l'opera di scavalco dell'A26 alla prog. km 142+853.

In particolare sono stati trasmessi i seguenti elaborati:

A) Relazione tecnica stradale (elab.:T00PS00TRARE01-B)

B) Svincolo di interconnessione di Ghemme:

- planimetria di progetto (elab.: V01PS00TRAPP01-B);
- profili longitudinali rampe di svincolo tav. 1 e 2 (elab.: V01PS00TRAFP01-B; V01PS00TRAFP02-B);
- diagrammi di velocità e visibilità rampe A e B (elab.: V01PS00TRADG02-B);
- diagrammi di velocità e visibilità rampe C e D (elab.: V01PS00TRADG03-B);
- diagrammi di velocità e visibilità rampa bidirezionale (elab.: V01PS00TRADG01-A)
- planimetria di tracciamento tav. 1 e 2 (elab.: V01PS00TRAPT01-A; V01PS00TRAPT02-A);

C) Sistemazione autostrada A26:

- planimetria di tracciamento (elab.: S02PS00TRAPT01-A);
- profilo longitudinale (elab.: S02PS00TRAFP01-A);
- planimetria di progetto – fase provvisoria (elab.: S02PS00TRAPP01-B);
- planimetria di progetto previsione ampliamento terza corsia (elab.: S02PS00TRAPP02-B)

D) Asse principale:

- sezioni tipo e particolari costruttivi Tav. 1 e 2 (elab.: S01PS00TRAST01-A; S02PS00TRAST02-A)
- planimetria e profilo longitudinale di progetto tav. 1 e 2 (elab.: S01PS00TRAPF01-B S01PS00TRAPF02-B)
- cavalcavia di svincolo pianta e sezioni (elab.:V01CV06STRDI01-B)

E) Barriera di esazione di Gattinara:

- planimetria di progetto (elab.: S03PS00TRAPP01-A);
- sezioni trasversali (elab.: S03PS00TRASZ01-A).

F) Studio di traffico (elab.: T00SG01GENRE01-A)

Come indicato nelle premesse, gli elaborati trasmessi rappresentano uno stralcio del progetto definitivo prevalentemente focalizzato su tematiche di natura stradale, ai soli fini dello svolgimento delle procedure di cui al D.Lgs. 35/2011.

Di conseguenza, il presente parere è predisposto dalla scrivente solo in merito a quanto desumibile negli elaborati fin qui resi disponibili dal Proponente; si rimane pertanto in attesa di ricevere la documentazione completa di progetto definitivo che comprenda tutte gli altri aspetti progettuali, quali l'illuminazione (piazzale di stazione, rampe A26, corsie specializzate), il progetto dei dispositivi di sicurezza (A26, rampe ed asse Pedemontana per il tratto di competenza Aspi), l'idraulica di piattaforma e le interferenze idrografiche delle opere previste (schema strutturale e compatibilità dell'opera sul fiume Sesia), studio geologico-geotecnico, le strutture (compreso l'attraversamento del f. Sesia), il piano di manutenzione, gli espropri, la planimetria contenente i limiti di competenza (che dovranno attestarsi al termine del piazzale di stazione lato Masserano), gli impianti, il censimento e la risoluzione delle interferenze, la cantierizzazione, ecc.

Pertanto, in considerazione dell'attuale livello di avanzamento della progettazione e di sviluppo al momento parziale degli elaborati attinenti alla presente fase progettuale, alcune delle osservazioni vengono fornite come indirizzi utili per la finalizzazione di un progetto condiviso, secondo le indicazioni più volte espresse dal MIT. Alcune di tali osservazioni risultano comunque già formulate con la precedente lettera di Aspi del 30/06/2010.

Ciò premesso, con la presente si conferma la disponibilità di Aspi, previa autorizzazione del Concedente, a prendere in carico la gestione e la manutenzione del tratto compreso tra la nuova stazione di Gattinara (inclusa) e l'interconnessione con l'A26, con oneri di progettazione e realizzazione a carico di Anas ed introiti da pedaggio a favore di Aspi, alle condizioni e secondo le indicazioni progettuali di seguito rappresentate nei successivi punti.

► **Aspetti generali**

1. Stante la vicinanza dell'interconnessione con lo svincolo esistente di Romagnano, deve essere realizzata un'apposita segnaletica orizzontale e verticale, sia fissa che a pannelli a messaggio variabile, sull'A26 a sud del nuovo svincolo di Gattinara, nonché tra quest'ultimo e lo svincolo esistente di Romagnano; tale segnaletica deve essere approntata per fornire le necessarie indicazioni direzionali e di traffico, tenendo conto della vicinanza dei due svincoli suddetti. Altri aspetti di dettaglio in merito alla segnaletica sono riportati nello specifico paragrafo della presente nota.
2. Tutti i materiali e le lavorazioni delle opere di competenza/gestione di ASPI dovranno essere coerenti con le indicazioni delle Norme Tecniche d'Appalto di ASPI.

► Traffico

Nel mese di luglio 2017 l'Anas ha inviato via mail un primo documento metodologico con i primi risultati delle simulazioni di traffico relativi al progetto della Pedemontana, nella sua nuova configurazione, che sono stati oggetto di confronto informale fra le Parti. A seguire (ottobre 2017) ANAS ha quindi inviato via mail in formato tabellare i dati di traffico giornalieri aggiornati delle tratte autostradali dell'A26 comprese fra l'allacciamento A4/A26 e l'allacciamento A26/A8 dir. e i transiti giornalieri aggiornati della stazione esistente di Romagnano Sesia – Ghemme e della nuova stazione di Gattinara. I dati si riferiscono a veicoli leggeri e pesanti e ai due orizzonti temporali del 2023 e 2033, elaborando i dati sia in termini di scenario programmatico di riferimento che di scenario progettuale.
Successivamente, con la relazione tecnica stradale di progetto (elab.:T00PS00TRARE01-B) trasmessa con l'e-mail del 05.03.2018, sono stati forniti i traffici previsti, per i suddetti orizzonti temporali, specificamente nel tratto di A26 a cavallo del nuovo svincolo d'interconnessione di Ghemme nonché sulle due rampe che si immettono sull'A26. Tali valori sono espressi sia in termini di dati giornalieri medi annuali, coerenti con i dati contenuti nelle tabelle pervenute via mail, sia di dati dell'ora di punta, suddivisi tra veicoli leggeri e pesanti.
Infine, dalla relazione di traffico ricevuta via mail in data 30 marzo 2018 (elab.: T00SG01GENRE01-A), emerge un sostanziale allineamento dei dati di traffico giornaliero contenuti nelle tabelle pervenute precedentemente anch'esse via mail. I flussi dell'ora di punta sono invece differenti da quelli presenti nella relazione tecnica stradale e risultano peraltro mancare i dati dei traffici delle corsie specializzate da/verso sud, con le relative verifiche funzionali, così come i dati delle O-D Pedemontana/casello di Romagnano e viceversa richiesti nell'ultimo incontro al MIT del 15.03.2018.

3. Di conseguenza, è necessario che venga prodotta una relazione di traffico definitiva, completa ed aggiornata, in cui siano presenti tali revisioni e, sulla base di tali modifiche, eventualmente aggiornati i documenti progettuali correlati (relazione tecnica stradale, planimetrie, profili, ecc.) nonché accertata la congruenza della geometria delle corsie specializzate e la loro compatibilità con le opere esistenti sull'A26 (cavalcavia, sottovia idraulici, ecc.).

► Sezioni tipologiche e caratteristiche

4. Nella sezione tipo dell'A26 dovrà essere riportato il rilevato più largo, attualmente presente sull'A26, che è già predisposto per la 3ª corsia fin dalla sua costruzione originaria.
5. Nella sezione tipo di fase provvisoria, in attesa della terza corsia, la parte di ampliamento non è stata pavimentata e zebrata come da precedente richiesta di Aspi del 2010.
6. Dovranno essere fornite le sezioni trasversali dell'A26 in corrispondenza dei punti più significativi (sottovia, tombini e ponticelli da ampliare, ecc.) con l'indicazione sia dell'attuale A26 che dell'autostrada ampliata.
7. La pendenza dei rilevati indicata nelle sezioni tipologiche dovrà essere pari a 4/7 contro i 2/3

riportati nelle sezioni (elab.: S01PS00TRAST01-A; S02PS00TRAST02-A), come già chiesto nella lettera di Aspi nel 2010.

8. Nelle sezioni e nelle planimetrie è necessario indicare la nuova recinzione autostradale della A26 e quella della Pedemontana Piemontese perlomeno per il tratto di competenza Aspi; la distanza tra la nuova recinzione e il piede del rilevato dovrà essere pari a 6 m per consentire di inserire le opere idrauliche.
9. Lo spessore dello strato vegetale, indicato pari a 30 cm (elab.: S01PS00TRAST01-A), dovrà essere limitato a non più di 20 cm.

► **Pavimentazioni**

10. Appare necessario che al termine dei lavori venga ripristinato lo strato di usura drenante, tenendo conto delle attività di cantiere che saranno poste in essere e riguarderanno inevitabilmente le intere carreggiate.
11. Il pacchetto di progetto per la parte in ampliamento dell'autostrada A26 (dettaglio margine tipo "C" dell'elaborato sezioni tipo e particolari costruttivi, elab. S01PS00TRAST02-A) prevede uno strato di usura drenante di 4 cm, uno strato di binder di 5 cm, uno strato di base di 16 cm, uno strato di fondazione in misto cementato di 25 cm e uno strato di fondazione in misto granulare di 20 cm, per un totale di 70 cm. Detto valore, sulla base dei dati di traffico fin qui pervenuti, risulta accettabile per le corsie di accelerazione e decelerazione.
12. Il pacchetto di progetto per le rampe (dettaglio margine tipo "B" dell'elaborato sezioni tipo e particolari costruttivi, elab. S01PS00TRAST01-A) prevede uno strato di usura drenante di 4 cm, uno strato di binder di 6 cm, uno strato di base di 12 cm e uno strato di fondazione in misto granulare di 20 cm, per un totale di 42 cm. Detto pacchetto risulta insufficiente per un TGM monodirezionale pesante di 1.500 veicoli/giorno, e pertanto deve essere adeguato a quello previsto dagli standard Aspi per le rampe avente analogo TGM, pari a 64 cm (usura= 4 cm, binder= 5 cm, base= 10 cm, fondazione legata= 25 cm, fondazione non legata=20 cm).
13. Il pacchetto di progetto per l'asse principale della Pedemontana Piemontese (dettaglio margine tipo "A" dell'elaborato sezioni tipo e particolari costruttivi, elab. S01PS00TRAST01-A), a fronte di un TGM pesante bidirezionale di circa 3.000 veicoli/giorno, prevede uno strato di usura di 4 cm, uno strato di binder di 6 cm, uno strato di base di 12 cm, uno strato di fondazione in misto cementato di 18 cm e uno strato di fondazione in misto granulare di 20 cm, per un totale di 60 cm. In base alle valutazioni della scrivente, detto pacchetto risulta verificato per una vita utile di circa 15 anni, inferiore alla vita utile attesa prevista dagli standard Aspi di 20 anni. Si richiede pertanto, in continuità con quanto previsto per le rampe che vanno a confluire sulla Pedemontana, di adeguare il pacchetto dell'asse principale a 64 cm (usura drenante= 4 cm, binder= 5 cm, base= 10 cm, fondazione legata= 25 cm, fondazione non legata=20 cm).

► Tracciato stradale

14. Si evidenzia che le planimetrie di tracciamento di tutte e quattro le rampe (elab.: V01PS00TRAPT01-A; V01PS00TRAPT02-A) riportano i tracciamenti della precedente soluzione di svincolo, trasmessa il 5 marzo u.s., in cui la rampa Pedemontana – Romagnano è a tipologia semidiretta; non sono state pertanto trasmesse le planimetrie di tracciamento basate sulla nuova configurazione.
15. Devono essere trasmessi entrambi i profili longitudinali di entrambe le carreggiate dell'A26; il profilo longitudinale trasmesso (elab.: S02PS00TRAFP01-A) riguarda infatti solo una carreggiata, peraltro non specificandone la direzione.
16. Il progetto prevede la modifica della linea d'asse dell'A26 inserendo un allargamento di 1,05 m sul margine interno della carreggiata sud, in corrispondenza della curva con R=2.000 m (elab. S01PS00TRAST02-A), al fine di garantire la distanza di visibilità per l'arresto e l'inserimento degli eventuali opportuni raccordi clotoidici, in armonia coi contenuti tecnici indicati da Aspi nella precedente nota del 30/06/2010.Al riguardo, dovranno comunque essere forniti i diagrammi di velocità e visibilità atti a evidenziare il rispetto del DM 6792/2001 in relazione all'andamento planimetrico ed alle pendenze trasversali.
17. Nella planimetria di progetto "previsione ampliamento terza corsia" (elab.: S02PS00TRAPP02-B) è stata indicata la lunghezza del tratto del cambio corsia in corrispondenza della corsia di decelerazione in carreggiata sud, ma non è illustrata la relativa verifica nella relazione.
18. La realizzazione dell'interconnessione che interessa l'A26 per un tratto di 1,5 km ca. comporta la dismissione di 2 piazzole di sosta in ambedue le carreggiate situate rispettivamente alle prog. km 142+850 e 143+700 ca.. Pertanto Anas dovrà verificare con la Direzione del 1° Tronco l'eventuale necessità di realizzare una piazzola integrativa a sud della nuova interconnessione su entrambe le carreggiate.

► Stazione di esazione

19. Tenendo conto della vicinanza allo svincolo esistente di Romagnano Sesia sull'A26, la nuova stazione di Gattinara sulla Pedemontana Piemontese dovrà essere configurata ad Alta Automazione. In particolare, sulla base dei traffici trasmessi da Anas è opportuno prevedere il seguente schema:
    - in ingresso: 2 piste telepass, 3 piste bimodali biglietto/telepass, 1 porta speciale
    - in uscita: 2 piste telepass, 1 pista bimodale Carte/Telepass, 2 Casse Automatiche, 2 Casse Automatiche/Manuali, 1 porta speciale.

    La larghezza delle isole delle piste in uscita dovrà comunque essere tale da consentire l'installazione di qualsiasi tipologia di impianto di esazione.
20. Il fabbricato di stazione potrà avere un dimensionamento minimale per la prevista presenza di 1 solo esattore per ciascun turno, dunque dotato di antibagno attrezzato per max 6 armadietti individuali, piccolo angolo cottura attrezzato adiacente a spazio uso ufficio, spazio per la

collocazione di una cassaforte, piccolo ripostiglio.

21. In corrispondenza del piazzale d'esazione sono previste due rampe per i treni lame (elab.: S03PS00TRAPP01-A). Per quanto riguarda la rampa posta in direzione Masserano, dal lato della rampa lato edificio di stazione, deve essere previsto un piccolo parcheggio per l'accesso al fabbricato da parte degli addetti. L'altra rampa prevista lato Ghemme del collegamento alla stazione appare superflua, in quanto i mezzi neve di Aspi effettueranno l'inversione di marcia al successivo svincolo della Pedemontana presente in direzione Masserano e quindi essa non rimarrà nelle competenze di questa Società. Conseguentemente, codesta Anas potrà valutare se eliminarla nel progetto.

► **Viadotto sul Sesia**

22. La classe d'uso dell'opera deve essere pari a IV per il calcolo delle azioni sismiche.
23. Dovranno essere prodotte le verifiche delle pile (e relative fondazioni) a scalzamento per azioni idrodinamiche della corrente.
24. Dovrà essere data evidenza del rispetto delle NTC e del PAI-PGRA (per il franco e per il posizionamento dell'opera rispetto alla fasce di esondazione / pericolosità);
25. Dovranno essere fornite tutte le verifiche idrauliche dell'interferenza idrografica costituita dal viadotto sul fiume Sesia (confronto ante e post operam con portata duecentennale).
26. Dovrà essere garantita l'ispezionabilità e la durabilità di tutte le parti dell'opera; è opportuno che sia utilizzato acciaio Corten e che l'effetto cassone venga realizzato tramite un graticcio di travi con controventi nel piano inferiore, in modo da garantire adeguate condizioni igrometriche e da facilitare l'ispezionabilità.
27. Si raccomanda particolare attenzione nel progetto dei giunti trasversali (posizionamento, dimensioni, calcolo escursioni), stante la continuità dello schema statico e la lunghezza complessiva dell'opera. Analogamente dovranno essere sottoposte ad Aspi le ipotesi progettuali relative ad appoggi e ritegni sismici.
28. Le classi di esposizione ipotizzate sui materiali dovranno essere coerenti con le effettive condizioni esterne.

► **Opera di scavalco dell'A26**

29. Lo schema statico del cavalcavia riportato nell'elaborato del cavalcavia di svincolo - pianta e sezioni è a unica luce di 50 m (elab.:V01CV06STRDI01-B); deve essere modificato portandolo a tre luci con trave continua e profilo variabile di campate rispettivamente pari a 28 m - 45,50 m - 28 m secondo lo standard ASPI che si allega (da adattarsi sul piano trasversale al caso di specie).
30. L'impalcato dovrà essere in acciaio (corten) e soletta in calcestruzzo.

► **Sottovia**

31. Nel caso si prevedesse di realizzare il sottovia con conci prefabbricati, dovranno essere utilizzati al massimo due conci, da giuntare in corrispondenza dello spartitraffico, e dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti per scongiurare cedimenti differenziali tra i conci stessi.
32. La classe d'uso dell'opera deve essere pari a IV, per il calcolo delle azioni sismiche.
33. Nello sviluppo delle fasi progettuali dovrà essere approfondita la tematica relativa a eventuali cedimenti e valutati gli effetti della posizione della falda.
34. Dovrà essere garantita la sicurezza idraulica del sottovia, sia in relazione allo smaltimento delle acque di drenaggio sia rispetto alle aree di pericolosità idraulica del PAI/PGRA.

► **Opere minori**

35. Dovranno essere indicate e quotate le attività di ampliamento che verranno ad interessare le opere d'arte minori (tombini, ponticelli, ecc).
36. Non saranno accettate soluzioni di sostegno tipo terra armata.

► **Idraulica**

37. Si dovrà verificare il corretto funzionamento dell'attuale sistema di drenaggio delle acque di piattaforma a seguito dell'incremento di portata idraulica determinato dalle nuove superfici di scorrimento (corsie specializzate e banchina), provvedendo eventualmente alla realizzazione delle opere idrauliche di supporto del sistema esistente.
38. In ogni caso, il sistema di raccolta delle acque di drenaggio della piattaforma autostradale del tratto di competenza Aspi dovrà essere separato dal sistema di drenaggio dei tratti di competenza Anas al fine di garantire la separazione fisica e di gestione di tali acque.
39. I tipologici del sistema di drenaggio nei tratti di competenza Aspi dovranno essere coerenti con quanto previsto dagli standard Aspi.
40. In corrispondenza del nuovo casello di esazione di Gattinara andrà previsto un sistema di trattamento delle acque di drenaggio tramite sedimentazione e disoleazione secondo standard Aspi.

► **Barriere di sicurezza**

41. Poiché con la realizzazione della nuova interconnessione di Ghemme verranno sostituite le barriere in corrispondenza delle corsie specializzate, e tenendo conto della maggiore incidentalità che potenzialmente interessa i tratti dove sono presenti svincoli o interconnessioni, specie se ravvicinate, si ritiene necessario che il progetto preveda la sostituzione anche delle barriere centrali nel tratto complessivo dell'interconnessione interessato dalle modifiche infrastrutturali e di traffico indotte dalla realizzazione delle nuove opere, compreso tra l'attuale

svincolo di Romagnano Sesia e il cavalcavia di via Cattaneo posto immediatamente a sud del nuovo svincolo.

42. Nelle sezioni tipo, lo spartitraffico dell'A26 è rappresentato di tipologia diversa da quella realmente presente. In ogni caso, sia per la A26 che per la Pedemontana, per la parte di futura competenza Aspi, le barriere centrali dovranno essere di tipo bifilare spartitraffico, piuttosto che da bordo laterale come invece rappresentato nelle sezioni tipo.

► Pannelli fonoassorbenti

Per quanto riguarda le eventuali barriere fonoassorbenti (FOA) che dovesse risultare necessario installare agli esiti dello studio acustico di Pedemontana, è opportuno che esse siano conformi ai seguenti criteri:

43. Le barriere FOA devono essere conformi agli standard ASPI che prevedono l'utilizzo di pannelli fonoassorbenti in acciaio cor-ten e di pannelli in materiale trasparente (PMMA).
44. I pannelli fonoassorbenti di altezza 0.50 m saranno costituiti da un elemento scatolare in acciaio cor-ten contenente un materassino fonoassorbente. Lo scatolare presenterà una sola faccia forata (quella rivolta verso la sorgente) tale da consentire il passaggio dell'energia sonora verso il materiale fonoassorbente; la faccia diretta verso i ricettori sarà invece costituita da lamiera grecata non forata in modo da consentire la riflessione dell'energia sonora.
45. I pannelli in materiale trasparente, quando presenti, saranno in polimetilmetacrilato estruso (PMMA) di spessore minimo 15 mm, con strisce orizzontali adesive per segnalare la presenza dell'ostacolo ai volatili. Le strisce dovranno essere applicate verso l'esterno - lato ricettore. Il pannello trasparente sommitale sarà sempre privo del telaio metallico superiore, al fine di alleggerire la percezione del manufatto.
46. Nella parte inferiore, a contatto con la fondazione, in luogo dei pannelli in fonoassorbenti metallici dovranno essere previsti pannelli in cls aventi le stesse dimensioni. Questo materiale risulta infatti preferibile visto che risulterà parzialmente interrato e conterrà la terra dell'arginello dal lato autostradale. Lato ricettori i pannelli in cls saranno rivestiti con lamiera in corten.
47. Per quanto riguarda i montanti, il loro interasse nelle campate "correnti" dovrà essere pari a 4 m, mentre per le "zone di bordo" tale interasse sarà posto pari a 3 m (per zona di bordo deve intendersi la zona compresa tra l'estremità del singolo intervento ed una distanza pari a 4 volte l'altezza del montante dell'intervento stesso considerato). Al progettista dell'intervento è inoltre lasciato il compito della scelta del pannello più opportuno in esito alle verifiche di dettaglio relative al calcolo delle pressioni del vento da normativa, inerenti le singole contestualizzazioni considerate, oltre che il corretto dimensionamento delle fondazioni.
48. Le barriere dovranno essere posizionate in corrispondenza dell'arginello della futura terza corsia dell'autostrada A26.

▶ Segnaletica

49. Dovrà essere elaborato un opportuno progetto di segnaletica orizzontale e verticale, per il tratto interessato dalle opere, con particolare attenzione all'estrema vicinanza tra la nuova interconnessione di Ghemme e l'esistente svincolo di Romagnano Sesia-Ghemme.
50. In funzione della nuova configurazione del tratto dovrà essere opportunamente modificato il sistema di messaggistica variabile del tratto. In particolare dovranno essere installati alcuni pannelli a messaggio variabile, prevedendo sull'A26:
    - 1 nuovo PMV in direzione nord con portale "a bandiera", a copertura dell'interconnessione Ghemme (da installare a circa 1.500/2.000 m a sud del nuovo svincolo), in sostituzione di quello attualmente presente sulla tratta che confligge con le nuove opere;
    - 2 nuovi PMV con un unico portale a doppia carreggiata, a copertura della stazione di Romagnano in dir nord e della nuova interconnessione/Gattinara in sud.
51. Per quanto riguarda l'informazione di accesso "ingresso" alla nuova stazione di Gattinara:
    - 2 PMV sulla rotatoria di viabilità ordinaria svincolo Gattinara per l'accesso verso l'A26, con tipologia monopalo "a farfalla" e "a bandiera";
    - 1 PMV di itinere prima dello svincolo di Gattinara in competenza Pedemontana Piemontese (per chi proviene da Masserano) con tipologia "a bandiera".
52. Dovrà essere modificata la segnaletica fissa dell'A26, orizzontale e verticale, e dell'area di interconnessione nonché la segnaletica a nord di Romagnano e a sud dell'interconnessione stessa, oltre a quella presente anche in tratte gestite da altri gestori (A4), da doversi eventualmente modificare.

▶ Cantierizzazione

53. In riferimento alla cantierizzazione, sulla quale al momento non sono ancora stati forniti elaborati, si conferma per ora quanto indicato nella lettera trasmessa da Aspi il 30/06/2010. In particolare:
    - durante tutte le fasi dei lavori dovrà essere mantenuto il numero di corsie in esercizio esistenti e la corsia di emergenza lungo almeno un senso di marcia.
    - per quanto attiene alle eventuali deviazioni di traffico in variante, il progetto dovrà individuare modalità realizzative, da concordare preventivamente con la Direzione di Tronco di Genova, per garantire in generale in tutte le fasi una velocità di progetto pari ad almeno 100 km/h salvo diverse indicazioni puntuali della stessa DT. Il tracciamento di tali deviazioni dovrà tenere conto di eventuali tratti con sezione in contropendenza, per i quali si utilizzeranno i valori geometrici e di aderenza desumibili dalle tabelle di calcolo di cui al § 5.2.4. dell'allegato tecnico allo stesso D.M., specifiche per le sagome in contropendenza.
    - la fasizzazione di dettaglio delle attività lavorative, con particolare riferimento al varo delle opere di attraversamento e di demolizione, dovrà comunque essere concordata con la

Direzione di Tronco di Genova al fine di stabilire il numero massimo di chiusure al traffico nonché gli intervalli tra le chiusure, di una o entrambe le carreggiate autostradali, che dovrete rispettare.

Resta inteso che quanto sopra indicato potrà essere ulteriormente integrato o modificato a seguito dell'analisi del progetto completo che recepisca sia quanto sopra segnalato che le indicazioni e le prescrizioni eventualmente formulate dalla scrivente e/o da altri Enti in sede di Conferenza di Servizi.

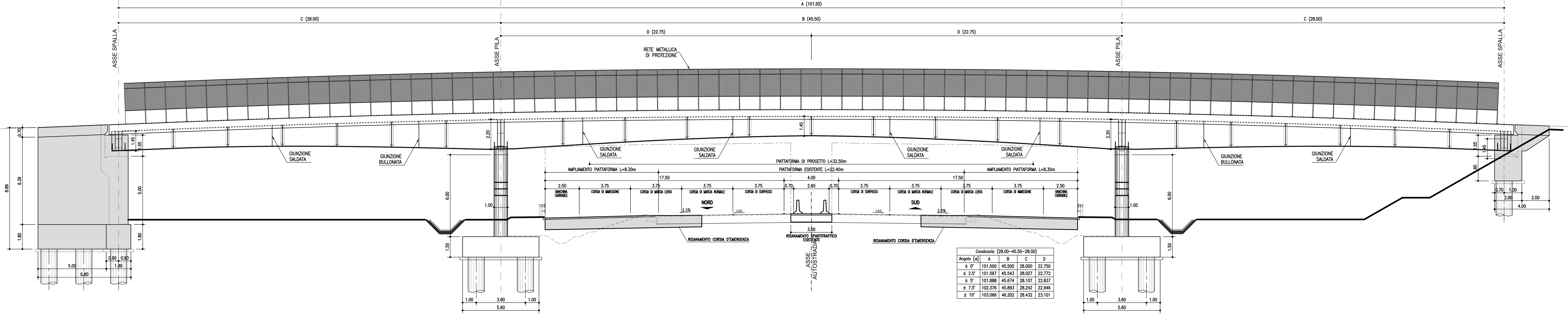
Sulla base di quanto sopra indicato, si conferma la necessità che venga stipulata una Convenzione tra le parti, che regoli l'assetto patrimoniale, gestionale e manutentivo delle opere che dovrà comunque ricevere l'approvazione del Concedente MIT.

In ogni caso, il parere definitivo di Aspi è comunque subordinato all'espressione del Concedente Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

All.: schema del cavalcavia di svincolo

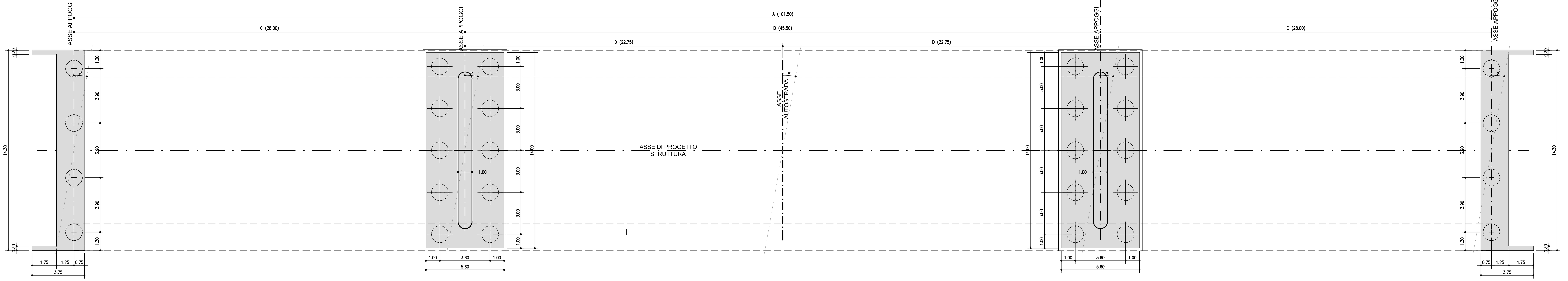
autostrade per l'italia
Società per azioni
CONDIREZIONE GENERALE NUO
Il Condirettore Gen
Roberto Toma

VISTA LATERALE SCALA 1:100

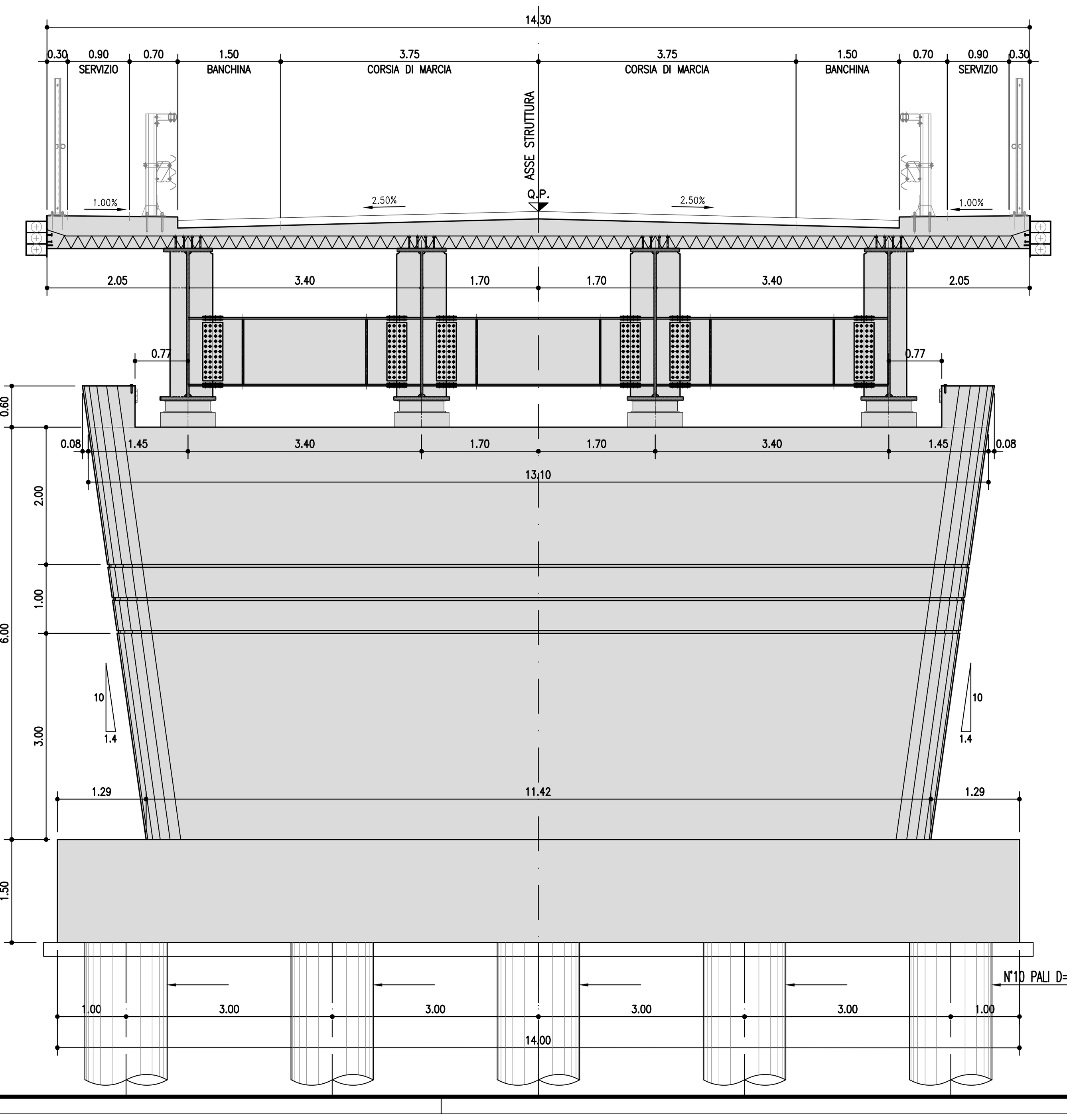


Cavalcavia (28.00–45.50–28.00)				
Angolo [α]	A	B	C	D
± 0°	101.500	45.500	28.000	22.750
± 2.5°	101.597	45.543	28.027	22.772
± 5°	101.888	45.674	28.107	22.837
± 7.5°	102.376	45.893	28.242	22.946
± 10°	103.066	46.202	28.432	23.101

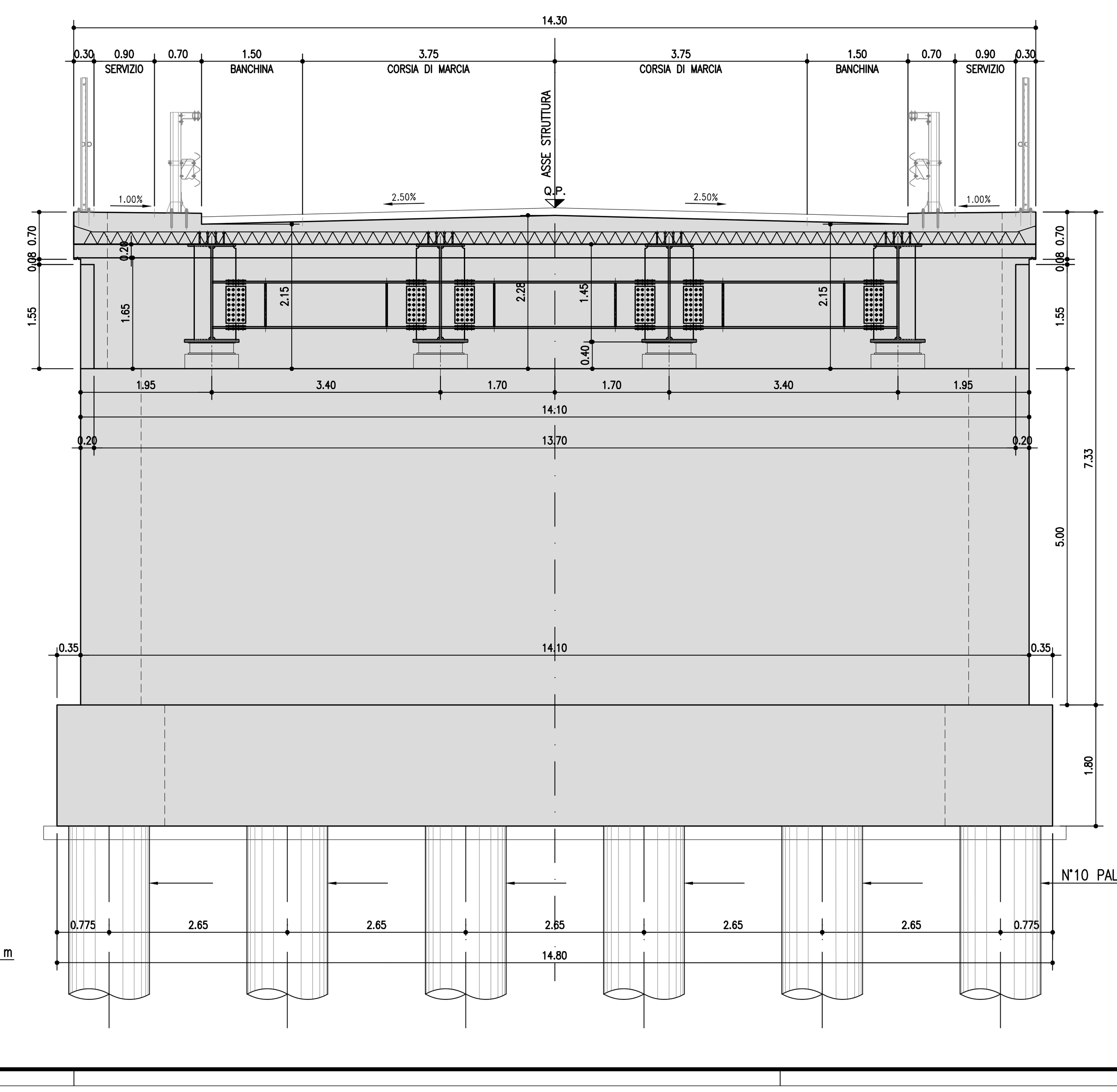
PIANTA FONDAZIONI SCALA 1:100



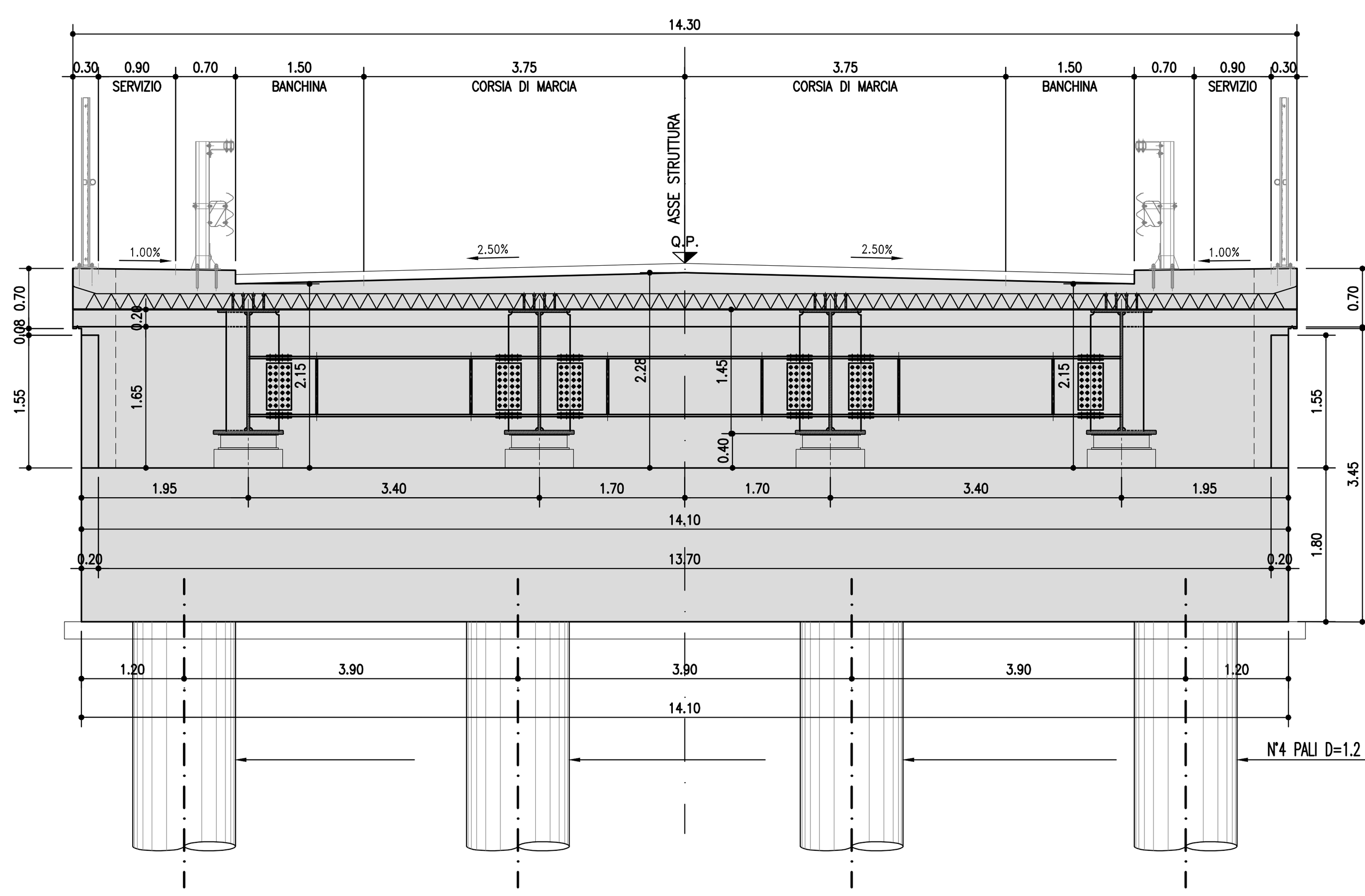
SEZIONE TRASVERSALE SULLE PILE SCALA 1:50



SEZIONE TRASVERSALE SPALLA BASSA SCALA 1:50



SEZIONE TRASVERSALE SPALLA ALTA SCALA 1:50



autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

TIPOLOGICO N°3

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (28,00–45.50,28,00)
PLANIMETRIA GENERALE E SEZIONI

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO — Ordinatore: 00

Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog, Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.
111305	0002	PD	00	000	00000	00000	0	STR	0891	--	

SCALA: VARIE

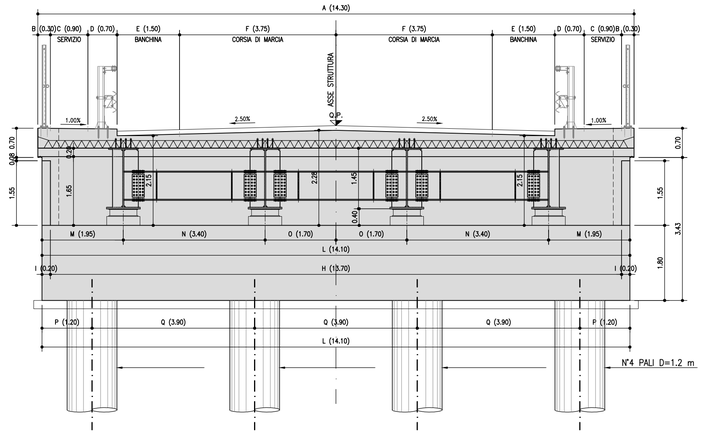
spea ENGINEERING gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Ilaria Lavander, Ord. Ingg. Milano N. 29830	SUPPORTO SPECIALISTICO:
	REDATTO: P.I.E. Claudio Ceresa	VERIFICATO: Ing. Roberta Stucchi

REVISIONE n.	data
0	NOVEMBRE 2016
1	–
2	–
3	–
4	–

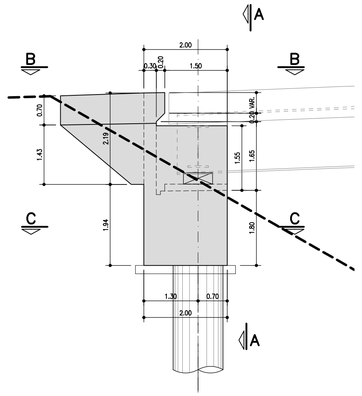
	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Tosi	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

SEZIONE A–A SCALA 1:50



SEZIONE D–D scala (1:50)



SEZIONE E–E scala (1:50)

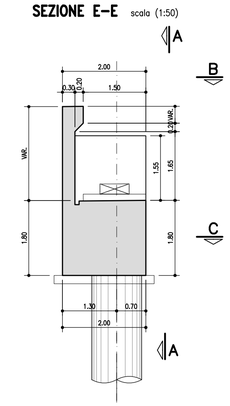


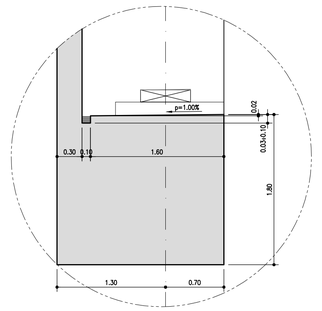
TABELLA MATERIALI :

CALCESTRUZZO :
Secondo EN206 — CNR UNI 11104
MAGRO PER SOTTOFONDAZIONI:
– Classe C12/15
– Classe di esposizione X0
FONDAZIONI PILE, SPALLE E MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2
ELEVAZIONI PILE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
ELEVAZIONI MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XF2
ELEVAZIONI SPALLE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
SOLETTE IN C.A. CORDOLI BAGGIOLI:
– Classe C35/45
– Classe di esposizione XF4
PALI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2

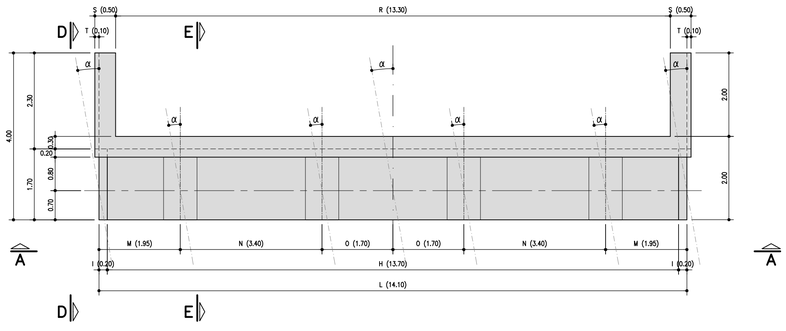
COPRIFERRO NOMINALE* per solette Cnom.= 35.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per elevazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per fondazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per pali Cnom.= 75.0 mm
* EN 1992-1-1 par. 4.4.1 (2)P

ACCIAIO PER C.A.:
Secondo NTC 2008 (DM 14/01/2008)
Tipo B450C fyk ≥ 450MPa
ftk ≥ 540MPa

PARTICOLARE PIANO APPOGGI scala (1:25)

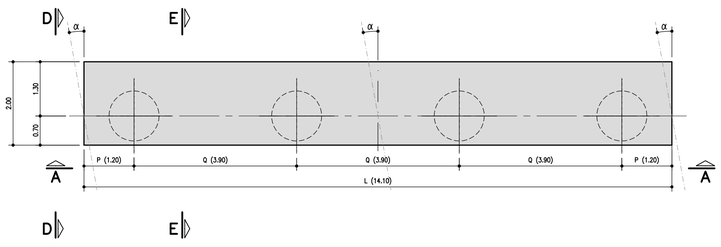


SEZIONE B–B scala (1:50)



Spalla alta B=14.30 45.50																	
Angolo [α]	A	B	C	D	E	F	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
± 0°	14.300	0.300	0.900	0.700	1.500	3.750	13.700	0.200	14.100	1.950	3.400	1.700	1.200	3.900	13.300	0.500	0.100
± 2.5°	14.314	0.300	0.901	0.701	1.501	3.754	13.713	0.200	14.113	1.952	3.403	1.702	1.201	3.904	13.313	0.500	0.100
± 5°	14.355	0.301	0.903	0.703	1.506	3.764	13.752	0.201	14.154	1.957	3.413	1.706	1.205	3.915	13.351	0.502	0.100
± 7.5°	14.423	0.303	0.908	0.706	1.513	3.782	13.818	0.202	14.222	1.967	3.429	1.715	1.210	3.934	13.415	0.504	0.101
± 10°	14.521	0.305	0.914	0.711	1.523	3.808	13.911	0.203	14.318	1.980	3.452	1.726	1.219	3.960	13.505	0.508	0.102

SEZIONE C–C scala (1:50)



autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (28,00–45.50,28,00)
CARPENTERIA SPALLE "ALTA"

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 **RESPONSABILE STRUTTURE**	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 **PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI**

CODICE IDENTIFICATIVO — Ordinatore: 00

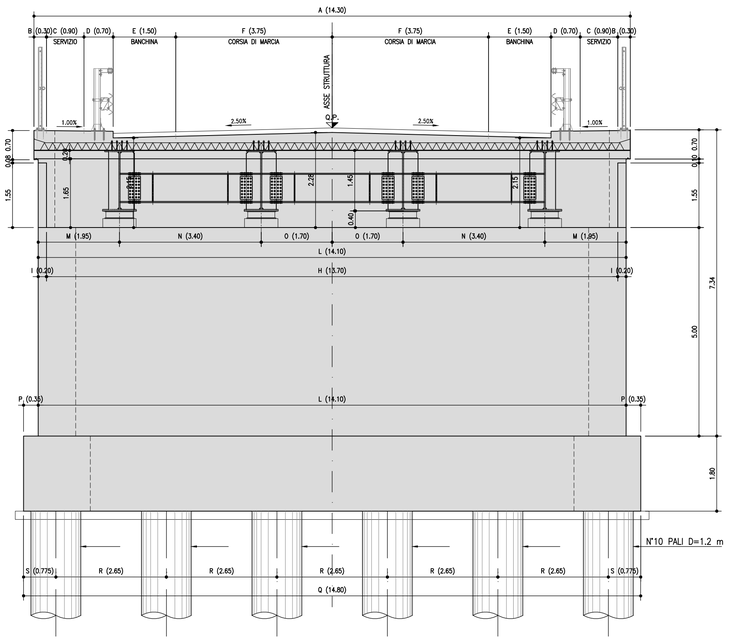
RIFERIMENTO PROGETTO					RIFERIMENTO DIRETTORIO					PARTE D'OPERA			RIFERIMENTO ELABORATO				SCALA:
Codice Commessa	Lotto	Cod. Identific.	Fase	Capitolo	Paragrafo	Sottopar.	Progressivo				Tip.	Disciplina	Progressivo		Rev.	
11130	50	002	PD	00	00	00	00000	00	00	00	STR	0892	---			VARIE

	PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
spea ENGINEERING group Atlantia	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830		n.	data
			0	NOVEMBRE 2018
			1	--
			2	--
	REDATTO: P.I.E. Claudio Ceresa	VERIFICATO: Ing. Roberta Stucchi	3	--
			4	--

	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Tosi	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SUGLI ENTI E LA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. NON CEDUTO NON AUTORIZZATO. SAME PROHIBITA A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

SEZIONE A–A SCALA 1:50



SEZIONE B–B SCALA 1:50

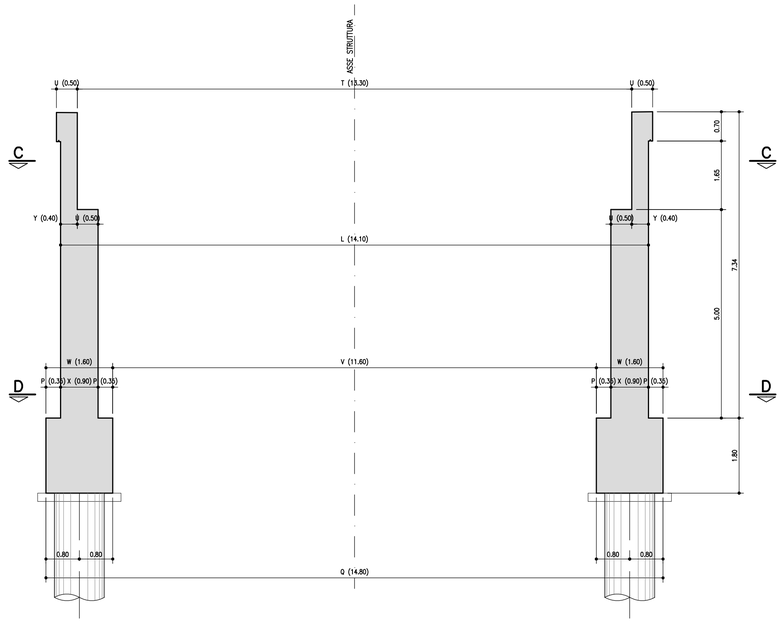


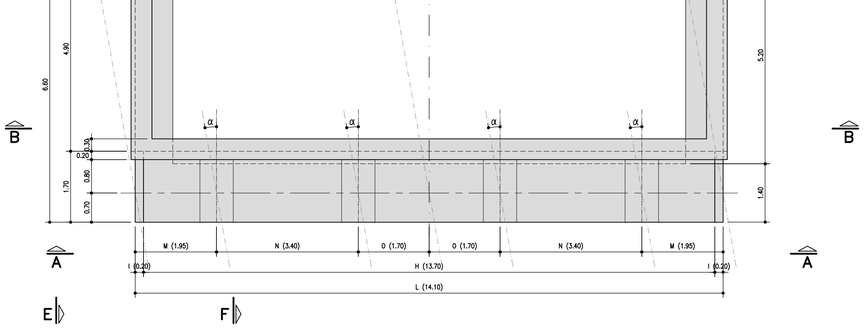
TABELLA MATERIALI :

CALCESTRUZZO :
Secondo EN206 — CNR UNI 11104
MAGRO PER SOTTOFONDAZIONI:
– Classe C12/15
– Classe di esposizione X0
FONDAZIONI PILE, SPALLE E MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2
ELEVAZIONI PILE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
ELEVAZIONI MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XF2
ELEVAZIONI SPALLE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
SOLETTE IN C.A. CORDOLI BAGGIOLI:
– Classe C35/45
– Classe di esposizione XF4
PALI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2

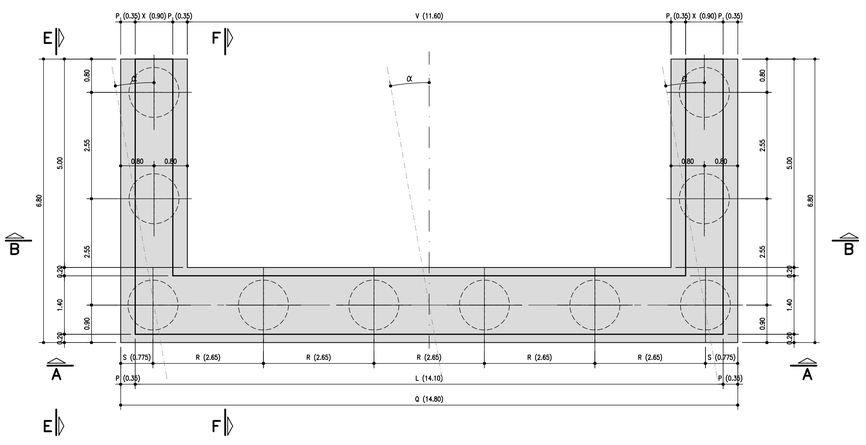
COPRIFERRO NOMINALE* per solette Cnom.= 35.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per elevazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per fondazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per pali Cnom.= 75.0 mm
* EN 1992–1–1 par. 4.4.1 (2)P

ACCIAIO PER C.A.:
Seconda NTC 2008 (DM 14/01/2008)
Tipo B450C fyk ≥ 450MPa
ftk ≥ 540MPa

SEZIONE C–C scala (1:50)

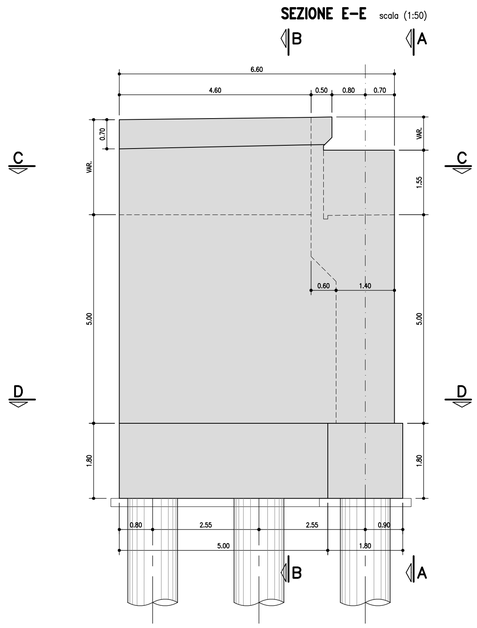


SEZIONE D–D scala (1:50)

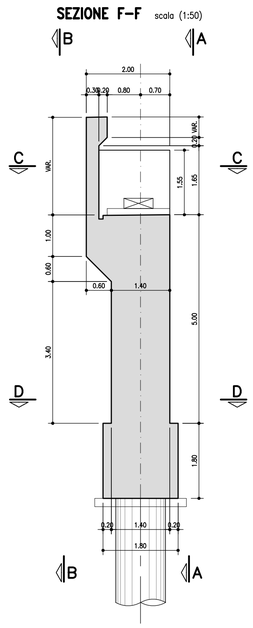


Spalla bassa B=14.30 45.50																									
Angolo [α]	A	B	C	D	E	F	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
± 0°	14.300	0.300	0.900	0.700	1.500	3.750	13.700	0.200	14.100	1.950	3.400	1.700	0.350	14.800	2.650	0.775	13.300	0.500	11.600	1.600	0.900	0.400	0.100
± 2.5°	14.314	0.300	0.901	0.701	1.501	3.754	13.713	0.200	14.113	1.952	3.403	1.702	0.350	14.814	2.653	0.776	13.313	0.500	11.611	1.602	0.901	0.400	0.100
± 5°	14.355	0.301	0.903	0.703	1.506	3.764	13.752	0.201	14.154	1.957	3.413	1.706	0.351	14.857	2.660	0.778	13.351	0.502	11.644	1.606	0.903	0.402	0.100
± 7.5°	14.423	0.303	0.908	0.706	1.513	3.782	13.818	0.202	14.222	1.967	3.429	1.715	0.353	14.928	2.673	0.782	13.415	0.504	11.700	1.614	0.908	0.403	0.101
± 10°	14.521	0.305	0.914	0.711	1.523	3.808	13.911	0.203	14.318	1.980	3.452	1.726	0.355	15.028	2.691	0.787	13.505	0.508	11.779	1.625	0.914	0.406	0.102

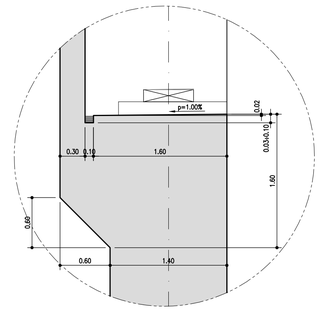
SEZIONE E–E scala (1:50)



SEZIONE F–F scala (1:50)



PARTICOLARE PIANO APPOGGI scala (1:25)



autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (28,00–45.50,28,00)
CARPENTERIA SPALLE "BASSA"

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lovander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

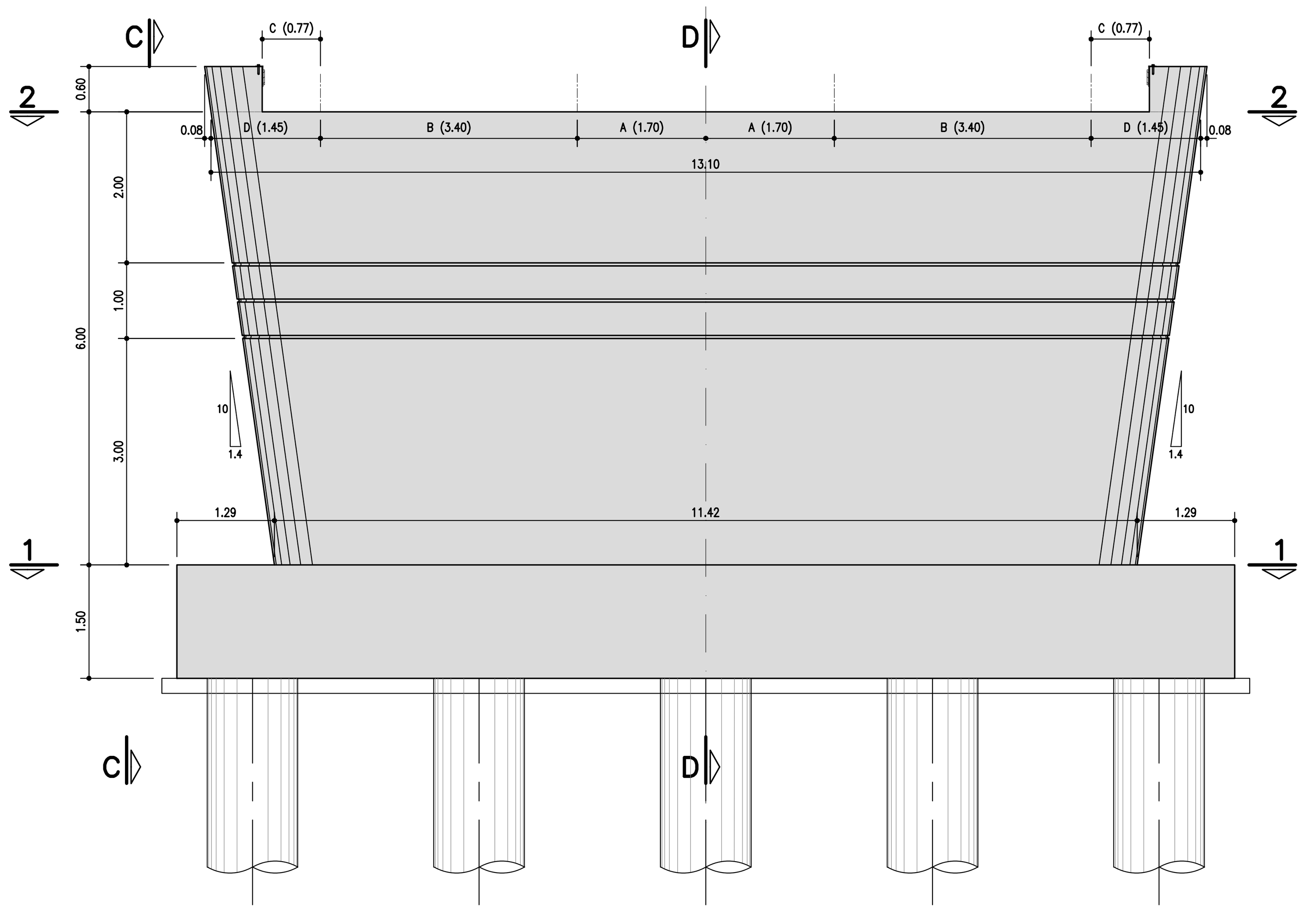
CODICE IDENTIFICATIVO																						Ordinatore:
RIFERIMENTO PROGETTO						RIFERIMENTO DIRETTORIO												RIFERIMENTO ELABORATO				00
Codice Commessa	Lotto	Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Cod.Prin	Paragrafo	Sottopar.	Sub-Sottopar.	PARTE D'OPERA										Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	SCALA:
11130500	0	02	2	PD	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	TR	0893	---	VARIE

	PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
spea ENGINEERING group Atlantia	Ing. Ilaria Lovander Ord. Ingg. Milano N. 29830		n.	data
			0	NOVEMBRE 2018
			1	--
			2	--
	REDATTO: P.I.E. Claudio Ceresa	VERIFICATO: Ing. Roberta Stucchi	3	--
			4	--

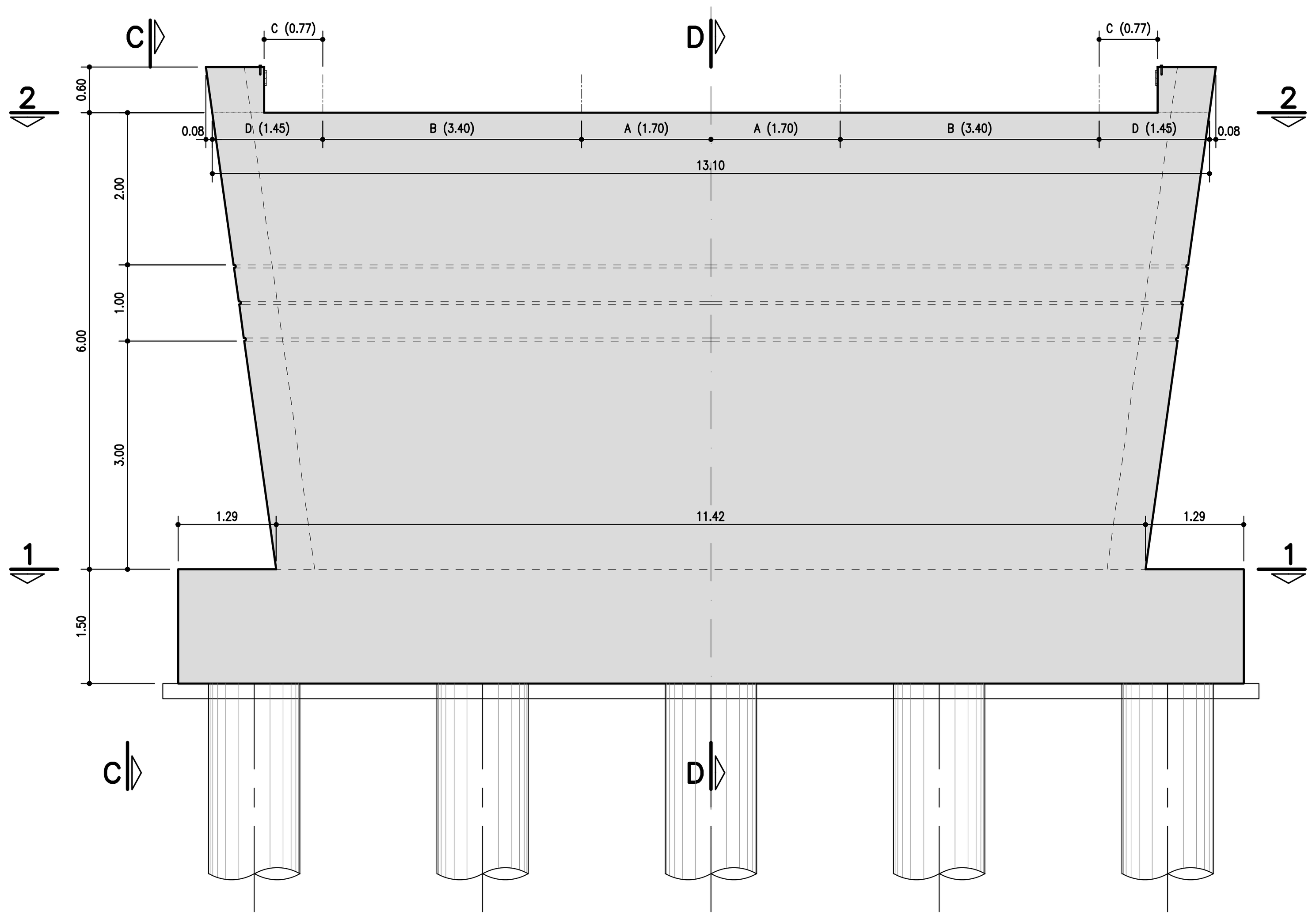
VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Trail	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUÒ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARÀ PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

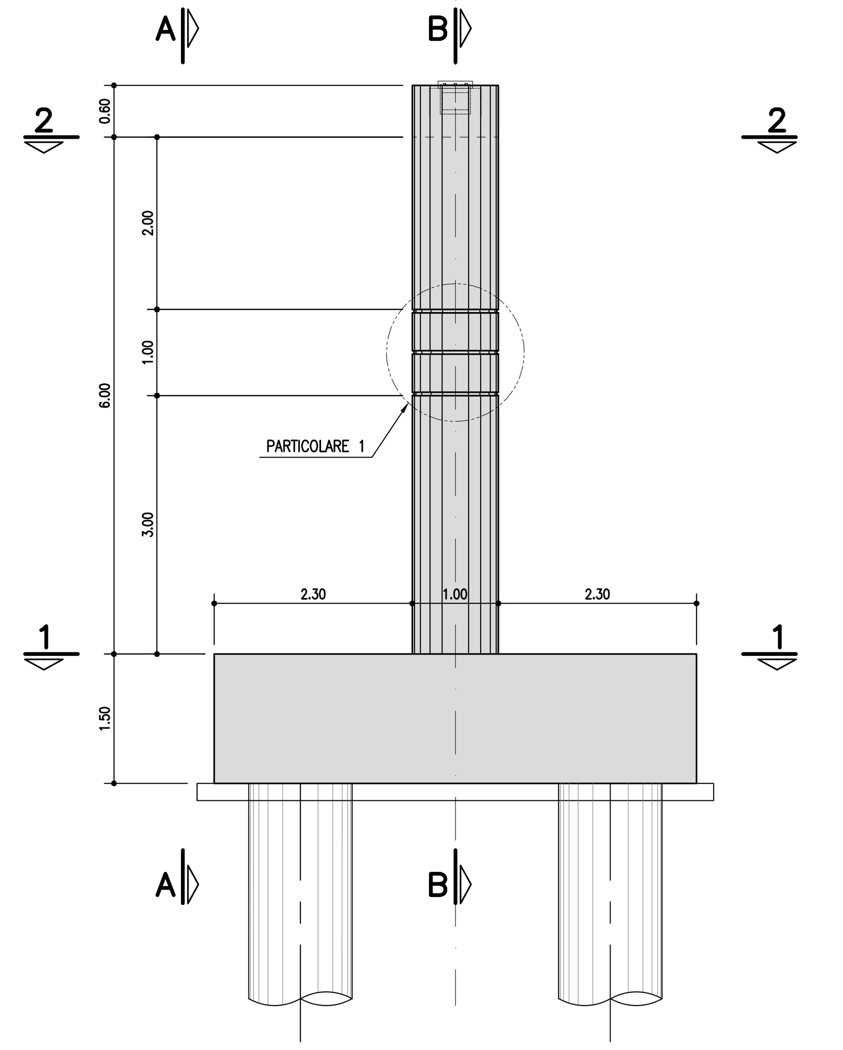
VISTA A-A scala (1:50)



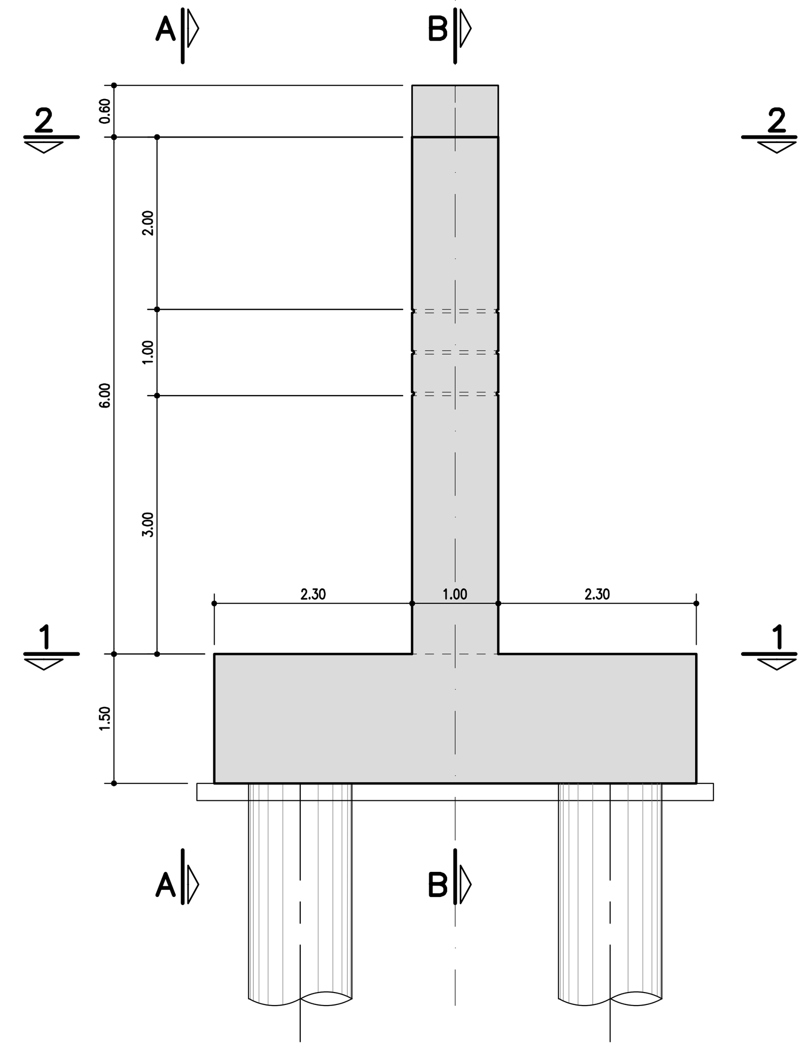
SEZIONE B-B scala (1:50)



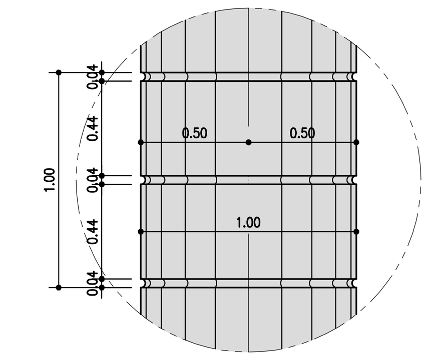
VISTA C-C scala (1:50)



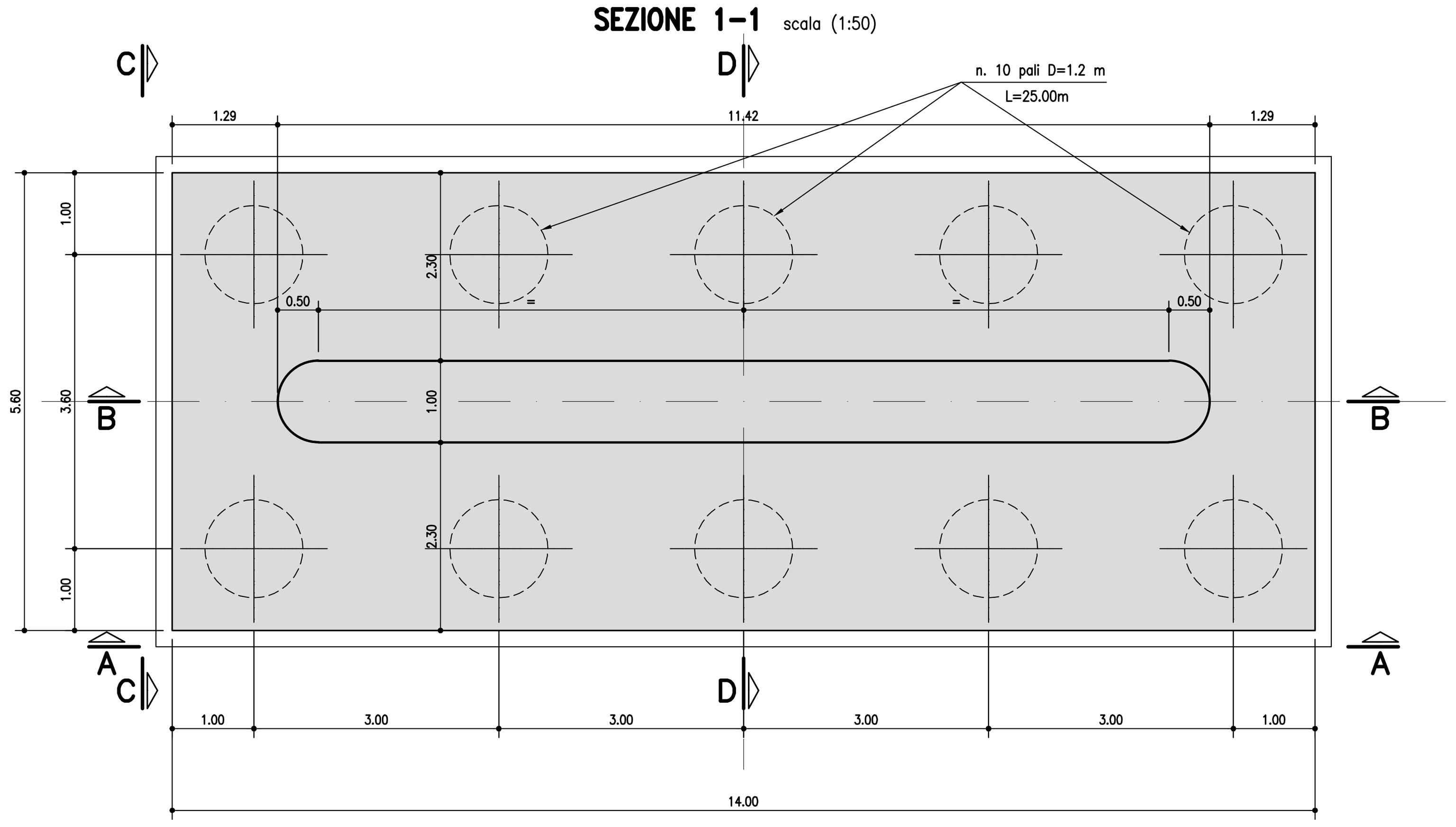
SEZIONE D-D scala (1:50)



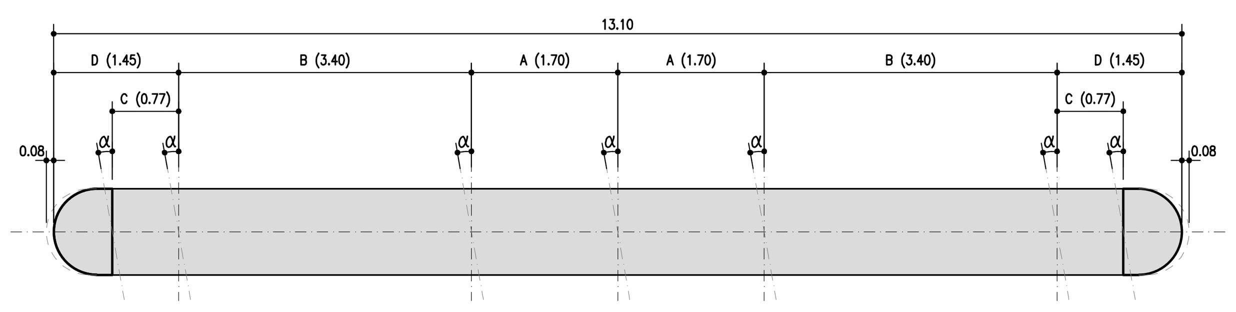
PARTICOLARE 1 scala (1:20)



SEZIONE 1-1 scala (1:50)



SEZIONE 2-2 scala (1:50)



Angolo [α]	A	B	C	D
± 0°	1.700	3.400	0.770	1.450
± 2.5°	1.702	3.403	0.771	1.445
± 5°	1.706	3.413	0.773	1.431
± 7.5°	1.715	3.429	0.777	1.406
± 10°	1.726	3.452	0.782	1.371

TABELLA MATERIALI :

CALCESTRUZZO :
Secondo EN206 – CNR UNI 11104

MAGRO PER SOTTOFONDAZIONI:	
– Classe	C12/15
– Classe di esposizione	X0
FONDAZIONI PILE, SPALLE E MURI:	
– Classe	C28/35
– Classe di esposizione	XC2
ELEVAZIONI PILE*:	
– Classe	C32/40
– Classe di esposizione	XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante	
ELEVAZIONI MURI:	
– Classe	C28/35
– Classe di esposizione	XF2
ELEVAZIONI SPALLE*:	
– Classe	C32/40
– Classe di esposizione	XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante	
SOLETTE IN C.A., CORDOLI, BAGGIOLI:	
– Classe	C35/45
– Classe di esposizione	XF4
PALI:	
– Classe	C28/35
– Classe di esposizione	XC2

COPRIFERRO NOMINALE* per solette Cnom.= 35.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per elevazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per fondazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per pali Cnom.= 75.0 mm
* EN 1992–1–1 par. 4.4.1 (2)P

ACCIAIO PER C.A.:
Secondo NTC 2008 (DM 14/01/2008)
Tipo B450C fyk ≥ 450MPa
ftk ≥ 540MPa

autostrade || per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (28,00–45.50,28,00)
CARPENTERIA PILE

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO — Ordinatore: 00

Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog, Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.
111305	0002	PD	00	000	00	000	00000	0	STR	0893	--

SCALA: VARIE

PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:
Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	
REDATTO: P.I.E. Claudio Ceresa	VERIFICATO: Ing. Roberta Stucchi

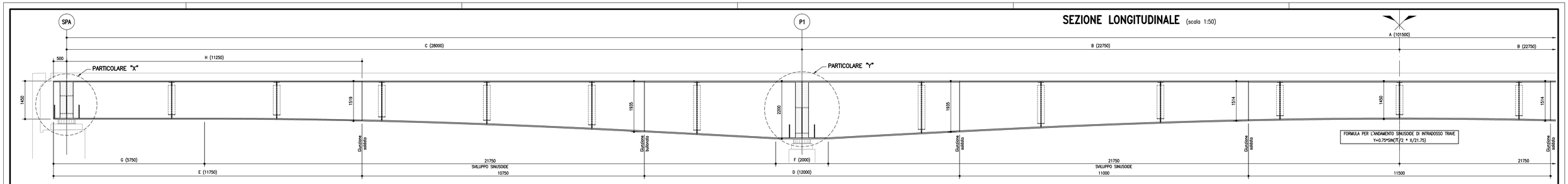
spea ENGINEERING gruppo Atlantia

REVISIONE n.	data
0	NOVEMBRE 2016
1	–
2	–
3	–
4	–

	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
	autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Tosi	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

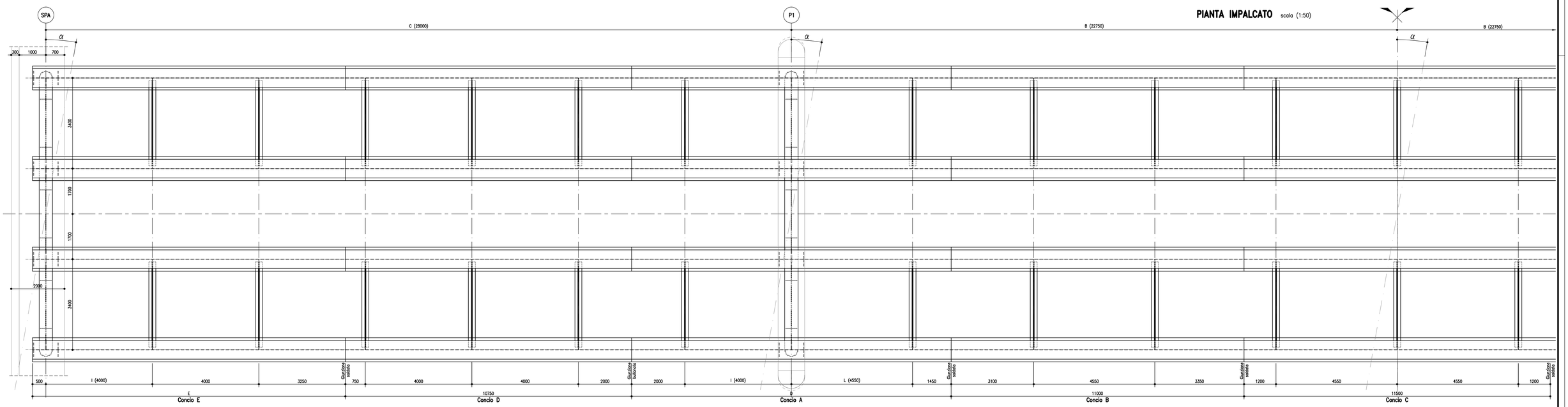
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

SEZIONE LONGITUDINALE (scala 1:50)

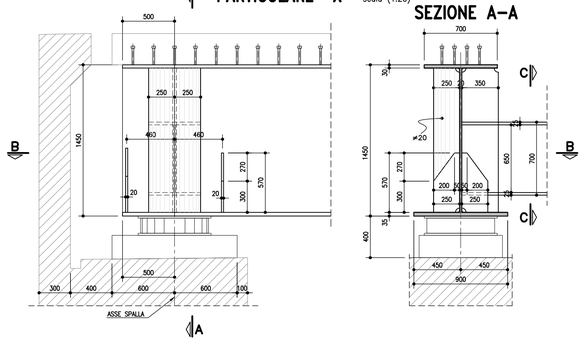


	CONCIO E	CONCIO D	CONCIO A	CONCIO B	CONCIO C
POLIGARE	4/200	3/200	4/200	3/200	3/200
PIATTAFORMA SUPERIORE	≠Ex30x700	≠10750x35x700	≠Dx40x700	≠11000x35x700	≠11500x40x700
ANIMA	≠Ex1385÷1454x20	≠10750x1444÷1860x18	≠Dx1855÷2120x22	≠11000x1439÷1860x18	≠11500x1370÷1434x16
PIATTAFORMA INFERIORE	≠Ex35x900	≠10750x40x900	≠Dx40x900	≠11000x40x900	≠11500x40x900
LUNGHEZZA CONCI	E (11750)	10750	D (12000)	11000	11500
MISURE TRAVERSI	500 | I (4000) | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | I (4000)	L (4550)	4550 | 4550 | 4550 | 4550 | 4550 | 4550		
CONTROMONTE	±0 → +15	+5	±0 → +30	+85	+85

PIANTA IMPALCATO scala (1:50)

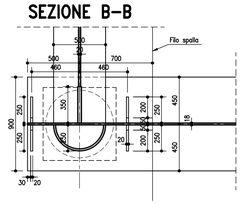


A PARTICOLARE "X" scala (1:20)

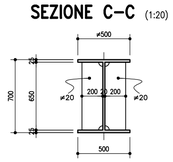


SEZIONE A-A

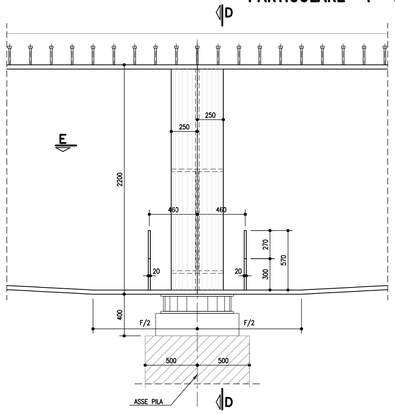
SEZIONE B-B



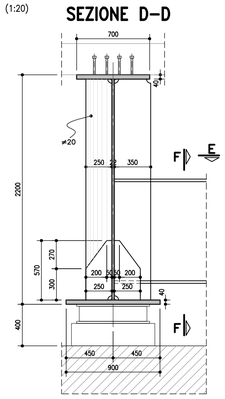
SEZIONE C-C (1:20)



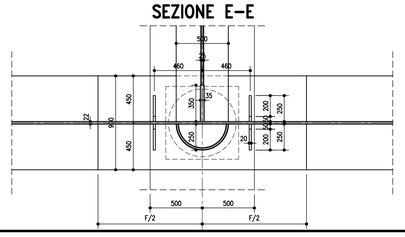
PARTICOLARE "Y" scala (1:20)



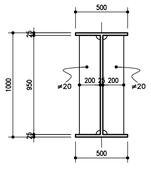
SEZIONE D-D



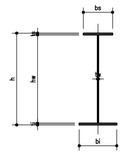
SEZIONE E-E



SEZIONE F-F (1:20)



SEZIONE TRASVERSALE TIPO (1:50)



	CONCIO A	CONCIO B	CONCIO C	CONCIO D	CONCIO E
h	1935÷2200	1514÷1935	1450÷1514	1519÷1935	1450÷1519
bs	700	700	700	700	700
ts	40	35	40	35	30
hw	1855÷2120	1439÷1860	1370÷1434	1444÷1860	1385÷1454
tw	22	18	16	18	20
bi	900	900	900	900	900
ti	40	40	40	40	35

Impalcato i=3.40 45.50										
Angolo [α]	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
± 0°	101500	22750	28000	12000	11750	2000	5750	11250	4000	4550
± 2.5°	101597	22772	28027	12043	11755	2043	5755	11255	4013	4572
± 5°	101888	22837	28107	12174	11770	2174	5770	11270	4053	4637
± 7.5°	102376	22946	28242	12393	11795	2393	5795	11295	4121	4746
± 10°	103066	23101	28432	12702	11831	2702	5831	11331	4216	4901

NOTA:

OVE NON SPECIFICATO DIVERSAMENTE
IL LATO DEI CORDONI DI SALDATURA DOVRA' AL MINIMO ESSERE UGUALE A t/2

NOTA BENE:

IL COSTRUTTORE DOVRA' PREDISPORRE TUTTI GLI ELABORATI D'OFFICINA, COMPLETI DEGLI SCHEMI DI TAGLIO DELLE LAMIERE IN FUNZIONE DELLE CONTROMONTE E REDIGERE UN APPOSITO PROGETTO DELLE SALDATURE SU CUI DOVRA' ESPRIMERE PARERE FAVOREVOLE L'ISTITUTO ITALIANO DELLA SALDATURA.
IL COSTRUTTORE DOVRA' SOTTOPORRE, A SUA CURA E SPESE, LE STRUTTURE SALDATE AL CONTROLLO DELL'ISTITUTO ITALIANO DELLA SALDATURA, CHE PROVVEDERA' ALL'ESAME DELLA PREPARAZIONE DEI LEMBI E DI TUTTE LE SALDATURE, AD ASSISTERE AI CONTROLLI MAGNETOSCOPICI E CON LIQUIDI PENETRANTI O AD ESEGUIRLI DIRETTAMENTE, AD EFFETTUARE GLI ESAMI CON ULTRASUONI ED ALLE LETTURE DELLE RADIOGRAFIE.
I CONTROLLI CONSISTERANNO PERLOMENO IN:
– ESAME RADIOGRAFICO AL 100% DEI GIUNTI DI TESTA
– ESAME ULTRASONORO AL 100% DEI GIUNTI A "T" A PIENA PENETRAZIONE
– CONTROLLO MAGNETOSCOPICO ED ESAME MACROGRAFICO AL 30% DEI CORDONI D'ANGOLO
– CONTROLLO DUREZZE ESTESO AL 10% DELLE TRAVI SALDATE
– ESAME VISIVO E DIMENSIONALE AL 100%
IL COSTRUTTORE DOVRA' INOLTRE PREDISPORRE TUTTI GLI ACCORGIMENTI ATTI A GARANTIRE, IN FASE DI MONTAGGIO IN OPERA DEI CONCI, IL CORRETTO ACCOPPIAMENTO DEI LEMBI DA SALDARE, PREVEDENDO MEZZI D'OPERA IN GRADO DI ANNULLARE LE DEFORMAZIONI DOVUTE AL PESO PROPRIO NELLA CONFIGURAZIONE DI VINCOLO PROVVISORIO.

TABELLA MATERIALI :

CALCESTRUZZO :
Secondo EN206 – CNR UNI 11104
MAGRO PER SOTTOFONDAZIONE:
– Classe C12/15
– Classe di esposizione X0
FONDAZIONI PILE, SPALLE E MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2
ELEVAZIONI PILE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
ELEVAZIONI MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XF2
ELEVAZIONI SPALLE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
SOLETTE IN C.A., CORDOLI, BAGGIOLI:
– Classe C35/45
– Classe di esposizione XF4
PALI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2

COPRIFERRO NOMINALE* per solette Cnom.= 35.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per elevazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per fondazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per pali Cnom.= 75.0 mm
* EN 1992-1-1 par. 4.4.1 (2)P

ACCIAIO PER C.A.:
Secondo NTC 2008 (DM 14/01/2008)
Tipo B450C fyk ≥ 450MPa
ftk ≥ 540MPa

autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (24,00–38,00,24,00)
CARPENTERIA IMPALCATO – TAVOLA 1/2

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO

INTERVENTO PROGETTO								INTERVENTO DIRETTORI								INTERVENTO ELABORATO					Ordinatore:
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Identif.	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS	Progressivo		PARTE D'OPERA						Tip.	Disciplina	Progressivo		Rev.	00
111305	0002	PD	000	000	00000	000	000	00						STR	0894	---		---	SCALA: VARIE

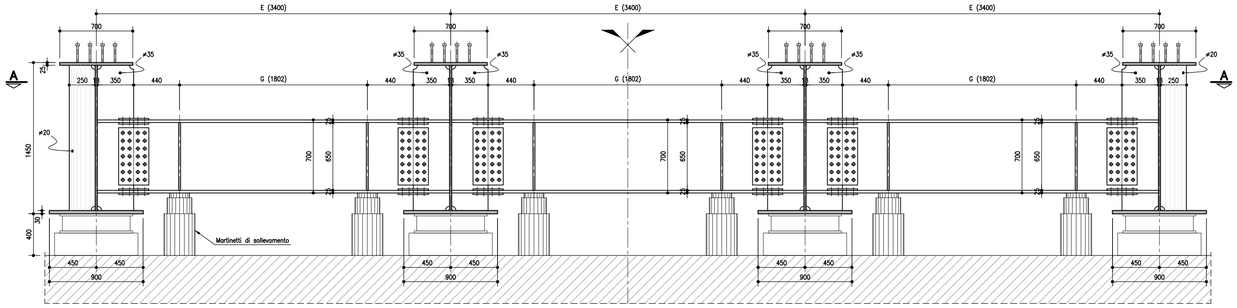
PROJECT MANAGER:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830		n.	data
		0	NOVEMBRE 2018
		1	--
		2	--
		3	--
		4	--

REDATTO:	VERIFICATO:	
P.I.E. Claudio Ceresa		Ing. Roberto Stucchi

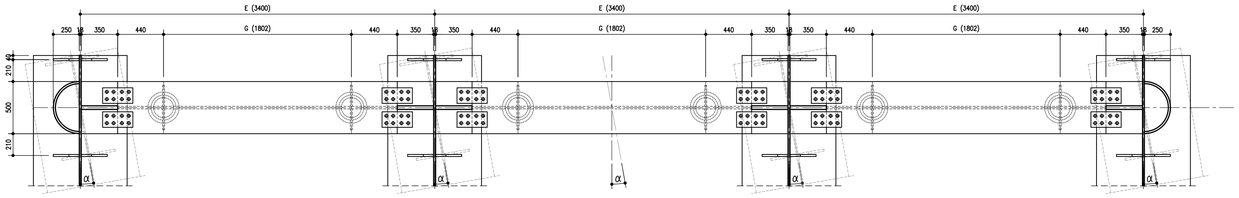
VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
autostrade per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Tosi	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. DOM UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

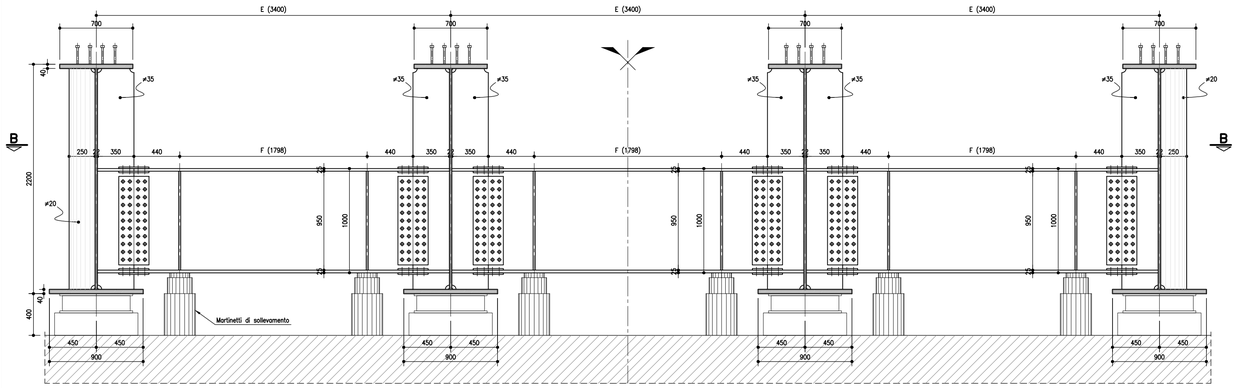
TRAVERSI SPALLA scala (1:20)



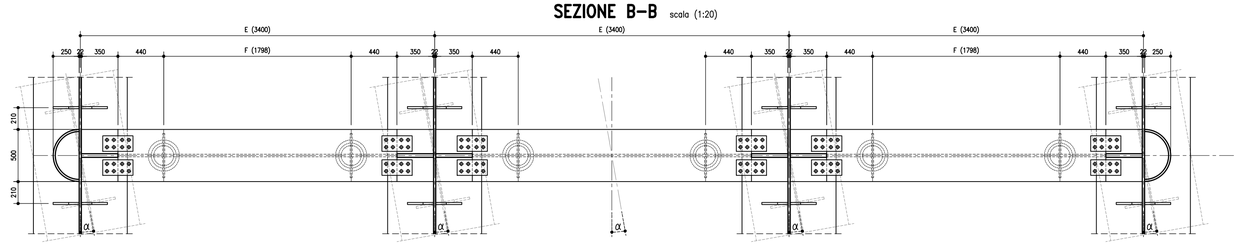
SEZIONE A–A scala (1:20)



TRAVERSI PILA scala (1:20)

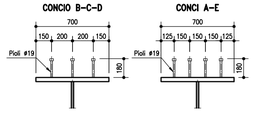


SEZIONE B–B scala (1:20)

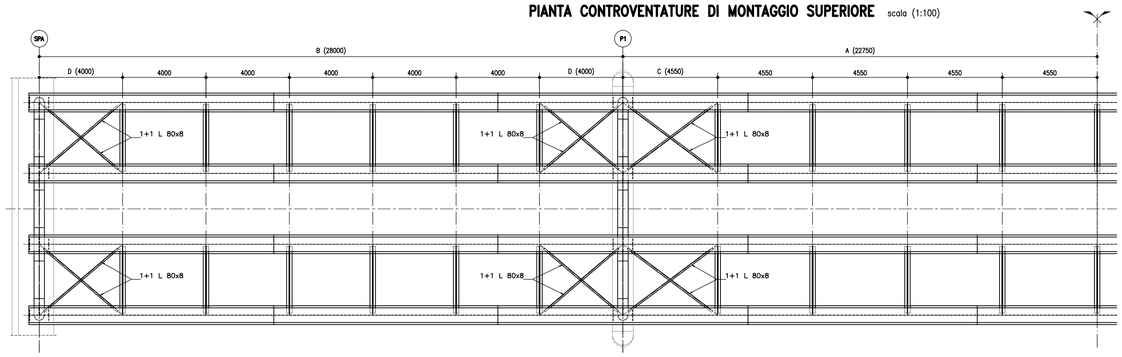


Impalcato dettagli i=3.40 45.50							
Angolo [a]	A	B	C	D	E	F	G
± 0°	22750	28000	4550	4000	3400	1798	1802
± 2.5°	22772	28027	4572	4013	3403	1801	1805
± 5°	22837	28107	4637	4053	3413	1811	1815
± 7.5°	22946	28242	4746	4121	3429	1827	1831
± 10°	23101	28432	4901	4216	3452	1850	1854

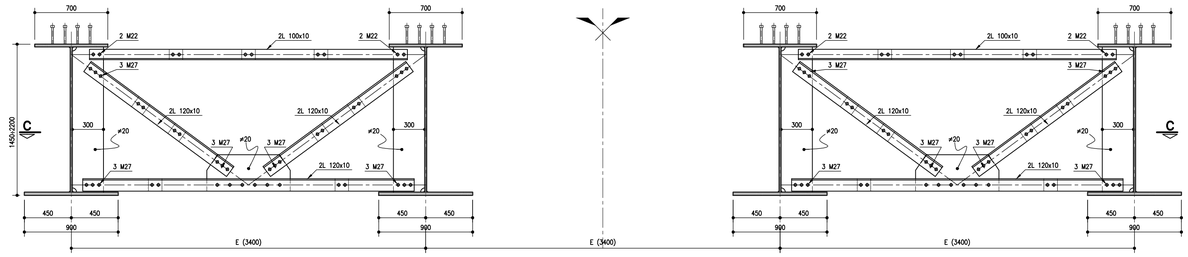
DISPOSIZIONE PIOLI scala (1:20)



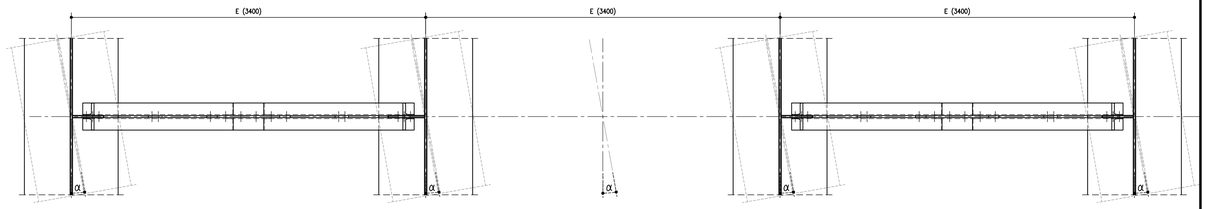
PIANTA CONTROVENTATURE DI MONTAGGIO SUPERIORE scala (1:100)



TRAVERSI INTERMEDI scala (1:20)

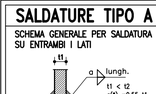


SEZIONE C–C scala (1:20)



SALDATURE TIPO A CORDONE D'ANGOLO

SCHEMA GENERALE PER SALDATURA SU ENTRAMBI I LATI



(*) Ove non espressamente indicato.

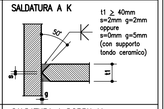
SCHEMA GENERALE PER SALDATURA SU UN SOLO LATO

(*) Ove non espressamente indicato.

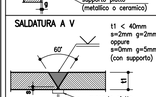
SALDATURE TIPO A PIENA PENETRAZIONE

SALDATURA A MEZZA V

SALDATURA A K



SALDATURA A V



SALDATURA A DOPPIA V

NOTE
- Garantire la completa sigillatura di tutte le saldature.
- Eventuali giunti tecnici inseriti dal costruttore dovranno essere preventivamente approvati dal progettista e comunque saranno eseguiti a piena penetrazione e controllati al 100% con esami VT, MT e, per t1 ≥ 8mm, con esame UT.

MATERIALI: NOTE E PRESCRIZIONI
–Elementi saldati in acciaio con sp. ≤ 20mm S355J0W (ex 510C)
–Elementi saldati in acciaio con 20mm < sp. ≤ 40mm S355J2G3W (ex 510D)
–Elementi saldati in acciaio con sp. > 40mm S355K2G3W (ex 510D)
–Elementi non saldati, angolari e piastre sciolte, S355J0W (ex 510C)
–imbottiture con sp. < 3mm (S355J0W)
La tensione di snervamento nelle prove meccaniche nonché il CEV nell'analisi chimica dovranno essere nei limiti della UNI EN 10025.
Prima della tracciatura dei pezzi devono essere definiti gli eventuali interventi sulla carpenteria imposti dal sistema di montaggio e varo.
Le tolleranze dimensionali per lamiere e profilati dovranno rispettare i limiti prescritti dalla UNI EN 10029 con classe di tolleranza minima A.

BULLONI: NOTE E PRESCRIZIONI
– Secondo DM 14.01.2008 e UNI EN 14399–1
Controventi superiori di montaggio e traversi superiori:
Giunzioni di categoria A secondo EN 1993–1–8 par.3.4. (giunzioni a taglio)
Bulloni conformi per caratteristiche dimensionali alle norme
UNI EN ISO 4016 2002 e UNI 5592 1968
Classi di resistenza secondo norma UNI EN ISO 898–1 2001
Controventi orizzontali inferiori, diaframmi e giunzioni travi principali.
Assieme vite–dado sistema HRC conforme a EN 14399–10.
Giunzioni di categoria B secondo EN 1993–1–8 par.3.4. (giunzioni ad attrito allo SLE a serraggio controllato/calibrato)
Preparazione delle superfici: classe di rugosità C (EN 1090–2, tab18).

RIFERIMENTI NORMATIVI
Viti e dadi: riferimento UNI EN 14399 2005, parti 3, 4 e 10.
Rosette e piastrine: riferimento UNI EN 14399 2005, parti 5 e 6.

PROPRIETA' DEI MATERIALI
Viti 10.9 secondo UNI EN ISO 898–1 2001
Dadi 10 secondo UNI EN 20898–2 1994
Rosette in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC32÷40, secondo UNI EN 10083–2 2006.
Piastrine in acciaio C50 temperato e rinvenuto HRC32÷40, secondo UNI EN 10083–2 2006.
I bulloni disposti verticalmente, se possibile, avranno la testa della vite verso l'alto ed il dado verso il basso ed avranno una rosetta sotto la vite ed una sotto il dado
Superfici a contatto per giunzione ad attrito: categoria C secondo EN 1090–2,
n=0.30 secondo tab. 3.7 EN 1993–1–8 e par. 4.2.8.1.1 DM 14/01/2008
Precarico secondo UNI EN 1993–1–1(EC3)

BULLONE	PRECARICO
M20–10.9	170 KN
M24–10.9	250 KN
M27–10.9	320 KN

In ogni caso i collegamenti bullonati devono essere a serraggio controllato/calibrato.

PIOLI
Secondo UNI EN ISO 13918 e DM 14/01/2008
Pioli tipo NELSON ⌀=19 H=225
Acciaio ex ST 37–3K (S235J2G3+C450)
fy > 350 MPa
fu > 450 MPa
Allungamento > 15%
Strizione > 50%

CONTROLLI
Secondo D.M. 14/01/2008

SALDATURE
Secondo D.M. 14/01/2008
GIUNZIONI DELLE TRAVI PRINCIPALI REALIZZATE MEDIANTE SALDATURE A PIENA PENETRAZIONE DI 1A CL.,EFFETTUATE DA ENTRAMBI I LATI, MOLATE IN DIREZIONE DEGLI SFORZI E SOGGETTE A CONTROLLI NON DISTRUTTIVI (CIRCOLARE 02/02/2009 n 617 C.S.LL.PP. PAR C4.2.4.1.4.4, TAB. C4.2.XV DETT.8)

NOTE GENERALI
– E' necessario movimentare la trave con bilancini di presa in modo da evitare sovrgolamenti anomali in fase di sollevamento.
– Per la manutenzione degli appoggi per sollevamenti sino a 40mm si può operare sulla singola pila.
– Classe di esecuzione EXC3 secondo EN1090

autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (24,00–38,00,24,00)
CARPENTERIA IMPALCATO – TAVOLA 2/2

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

| CODICE IDENTIFICATIVO | | | | | | |

DISPOSIZIONE PREDALLE SCALA 1:100

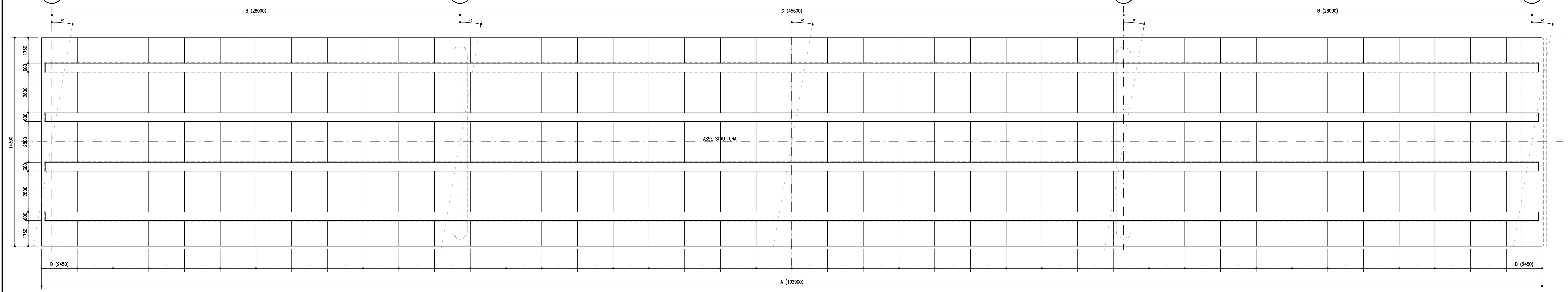
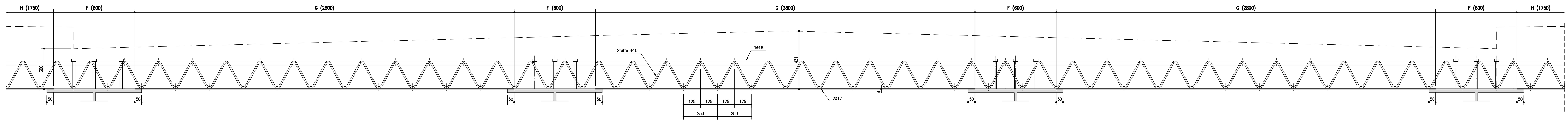


TABELLA MATERIALI :
CALCESTRUZZO :
Secondo EN206 – CNR UNI 11104
MAGRO PER SOTTOFONDAZIONI:
– Classe C12/15
– Classe di esposizione X0
FONDAZIONI PILE, SPALLE E MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2
ELEVAZIONI PILE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
ELEVAZIONI MURI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XF2
ELEVAZIONI SPALLE*:
– Classe C32/40
– Classe di esposizione XF2
* Prevedere protezione del piano appoggi mediante agente impregnante
SOLETTE IN C.A., CORDOLI, BAGGIOLI:
– Classe C35/45
– Classe di esposizione XF4
PALI:
– Classe C28/35
– Classe di esposizione XC2

COPRIFERRO NOMINALE* per solette Cnom.= 35.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per elevazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per fondazioni Cnom.= 40.0 mm
COPRIFERRO NOMINALE* per pali Cnom.= 75.0 mm
* EN 1992–1–1 par. 4.4.1 (2)P

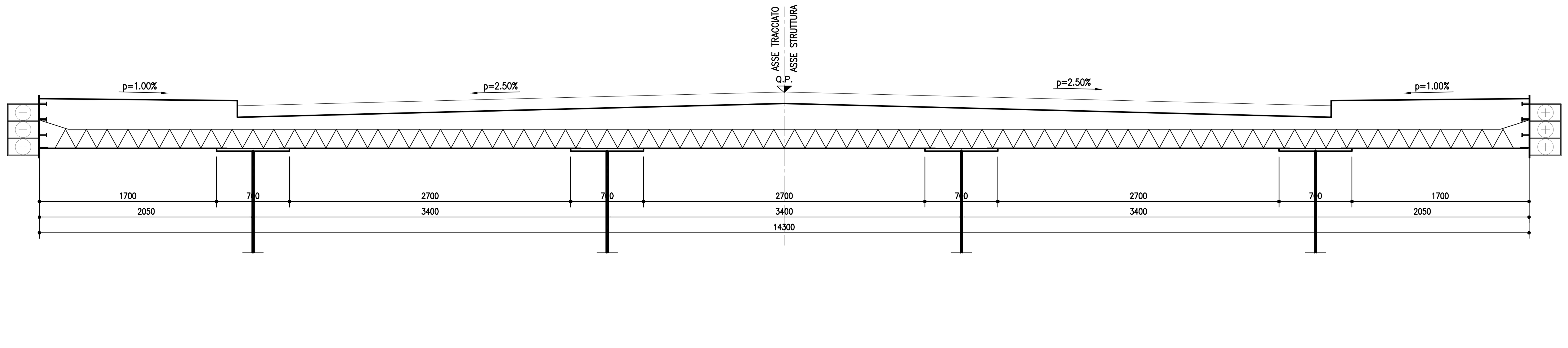
ACCIAIO PER C.A.:
Secondo NTC 2008 (DM 14/01/2008)
Tipo B450C fyk ≥ 450MPa
ftk ≥ 540MPa

SEZIONE LONGITUDINALE PREDALLE scala (1:10)

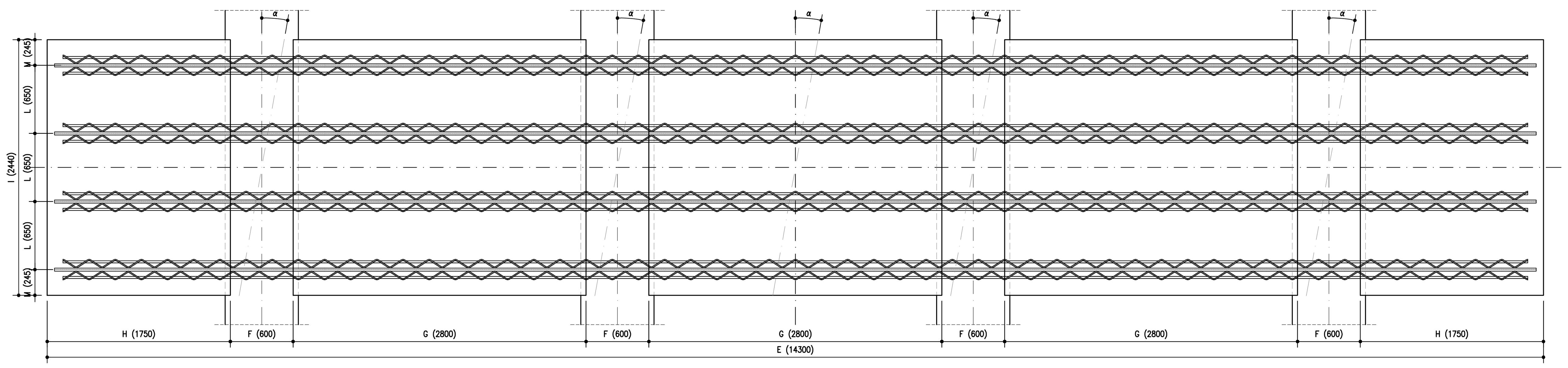


Coppella 14.30 45.5											
Angolo [α]	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
± 0°	102900	28000	45500	2450	14300	600	2800	1750	2440	650	245
± 2.5°	102998	28027	45543	2452	14314	601	2803	1752	2442	651	245
± 5°	103293	28107	45674	2459	14355	602	2811	1757	2449	652	246
± 7.5°	103788	28242	45893	2471	14423	605	2824	1765	2461	656	247
± 10°	104487	28432	46202	2488	14521	609	2843	1777	2478	660	249

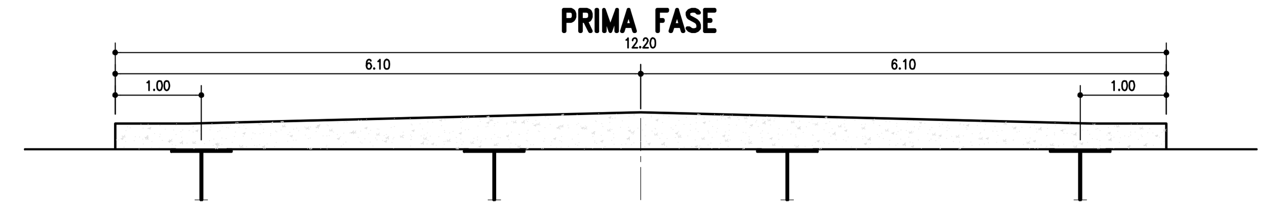
SEZIONE A–A scala (1:25)
SEZIONE PERPENDICOLARE ALL'ASSE STRUTTURA



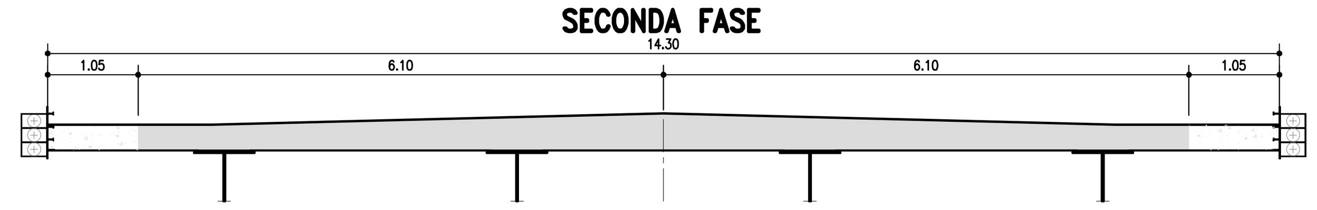
PIANTA PREDALLE scala (1:25)



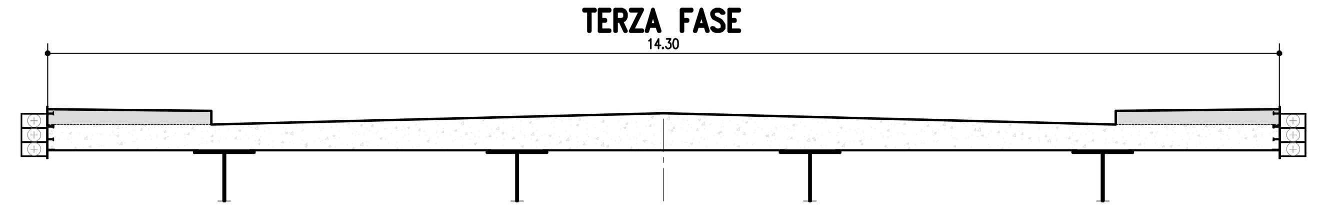
FASI DI GETTO DELLA SOLETTA IN DIREZIONE TRASVERSALE
PRIMA FASE



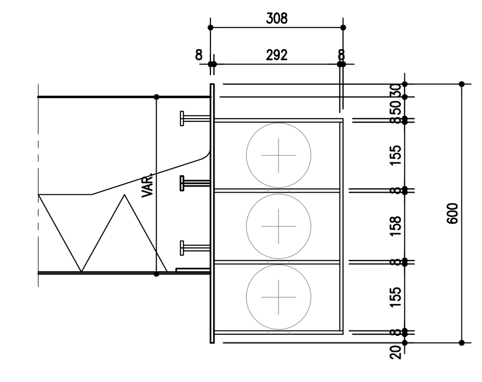
SECONDA FASE



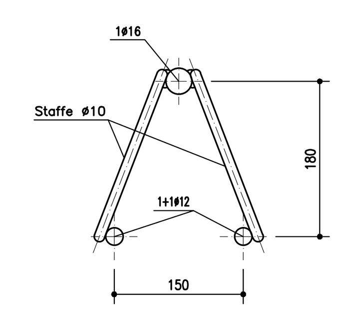
TERZA FASE



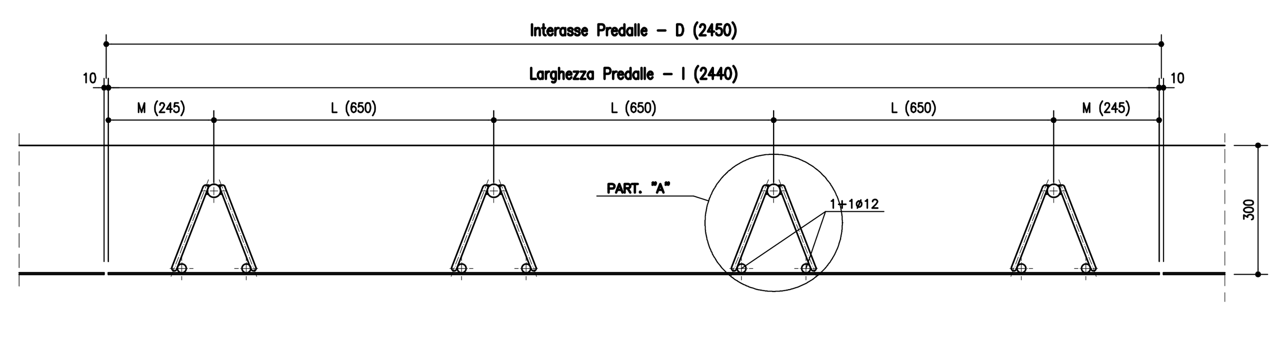
PARTICOLARE VELETTE scala (1:10)



PARTICOLARE "A" scala (1:5)



SEZIONE TRASVERSALE PREDALLE scala (1:10)



autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (28,00–45.50,28.00)
COPPELLE PREFABBRICATE E FASI DI GETTO

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO

Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.
111305	0002	PD	00	000	00000		00000	0	STR	0896	--

Ordinatore: 00
SCALA: VARIE

spea ENGINEERING gruppo Atlantia

PROJECT MANAGER: Ing. Ilaria Lavander, Ord. Ingg. Milano N. 29830
SUPPORTO SPECIALISTICO:
REDATTO: P.I.E. Claudio Ceresa
VERIFICATO: Ing. Roberta Stucchi

REVISIONE	
n.	data
0	NOVEMBRE 2016
1	–
2	–
3	–
4	–

VISTO DEL COMMITTENTE
autostrade // per l'italia
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Antonio Tosi

VISTO DEL CONCEDENTE
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

SCHEMA APPOGGI – GIUNTI

N.B.
Tutte le dimensioni degli appoggi indicate nei particolari sono da verificare con quelle fornite dal costruttore in base ai carichi riportati nel presente elaborato

NOTE:
- Ammesso danneggiamento locale apparecchiature di giunto per sisma SLV e SLC
- La rotazione d'esercizio dei dispositivi di vincolo è parzialmente compensata dalla rotazione dovuta alle contromonte.

Angolo [α]	A	B	C
± 0°	101.50	22.75	28.00
± 2.5°	101.60	22.77	28.03
± 5°	101.89	22.84	28.11
± 7.5°	102.38	22.95	28.24
± 10°	103.07	23.10	28.43

LEGENDA :

Fh	:	portata orizzontale dispositivo (kN)
Fz	:	portata verticale dispositivo (kN)
K_o	:	rigidezza orizzontale dispositivo (N/m)
ξ %	:	smorzamento viscoso equivalente (%)
h	:	deformazione orizzontale massima dispositivo (mm)
x	:	escursione longitudinale massima complessiva giunto (mm)
y	:	escursione trasversale massima complessiva giunto (mm)

Appoggi in elastomero armato ad alto smorzamento

K_{dyn}	4.5 kN/mm
ξ	10%
$\phi_{neoprene}$	650 mm (indicativo)
$H_{neoprene}$	185 mm (indicativo)
Piastra ancoraggio	700x700 mm (indicativo)

PORTATE APPARECCHIATURE APPOGGI (kN) - FASE DI ESERCIZIO

Sostegno	Pos.	S.L.U. max Fh	S.L.U. max Fz	S.L.U. Min Fz	S.L.E. Rara max Fh	S.L.E. Rara max Fz	S.L.E. Rara Min Fz	S.L.E. Freq. max Fh	S.L.E. Freq. max Fz	S.L.E. Freq. Min Fz	S.L.E. Q. P. max Fh	S.L.E. Q. P. max Fz	S.L.E. Q. P. Min Fz
SP A-B	1÷4 - 13÷16	100	1500	50	100	1200	150	50	950	200	50	550	250
P1 - P2	5÷12	150	5000	2000	150	3750	1950	50	3100	2000	50	2500	2000

PORTATE APPARECCHIATURE APPOGGI (kN) - FASE SISMICA

Sostegno	Pos.	SISMA S.L.D. Fh max	SISMA S.L.D. Fz max	SISMA S.L.D. Fz min	SISMA S.L.V. Fh max	SISMA S.L.V. Fz max	SISMA S.L.V. Fz min	SISMA S.L.C. Fh max	SISMA S.L.C. Fz max	SISMA S.L.C. Fz min
SP A-B	1÷4 - 13÷16	200	800	200	400	900	100	500	750	50
P1 - P2	5÷12	300	2900	1950	650	3200	1750	800	3100	1550

DEFORMAZIONI DI PROGETTO DISPOSITIVI ELASTOMERICI (mm) +/-

Sostegno	Pos.	S.L.U. dh max	S.L.E. Rara dh max	S.L.E. Freq. dh max	S.L.E. Q.P. dh max	SISMA S.L.D. dh max	SISMA S.L.V. dh max	SISMA - S.L.C. dh max
SP A-B	1÷4 - 13÷16	40	30	15	15	75	145	185
P1 - P2	5÷12	35	25	10	10	70	135	180

ROTAZIONI APPOGGI (rad)

Sostegno	Pos.	costr. (*) qy max	S.L.U. qy max	S.L.E. Rara qy max
SP A-B	1÷4 - 13÷16	-1.20E-03	1.82E-03	1.68E-03
P1 - P2	5÷12	-2.00E-03	2.18E-03	1.45E-03

(*) Rotazione teorica per contromonta

Sostegno	Pos.	Tipologia	Kh (kN/mm)	x (%)
SP A-B	1÷4 - 13÷16	Isolatore elastomerico ad alta dissipazione HDRB/H	2.50	16%
P1 - P2	5÷12	Isolatore elastomerico ad alta dissipazione HDRB/H	4.50	16%

ISOLATORE ELASTOMERICO AD ALTA DISSIPAZIONE

Spalle A-B				Pile 1-2			
øisolatore	= 450	mm	(indicativo)	øisolatore	= 600	mm	(indicativo)
Hisolatore	= 212	mm	(indicativo)	Hisolatore	= 208	mm	(indicativo)
Piastra ancoraggio	500x500	mm	(indicativo)	Piastra ancoraggio	650x650	mm	(indicativo)

ESCURSIONE COMPLESSIVA GIUNTI [mm]

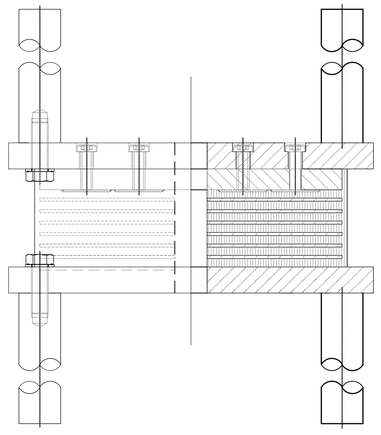
Sostegno	Pos.	S.L.E. Rara dx +/-	S.L.E. Rara dy +/-	SISMA S.L.D. dx +/-	SISMA S.L.D. dy +/-
SP A-B	17÷18	30	20	75	55

VARCO GIUNTI (mm)

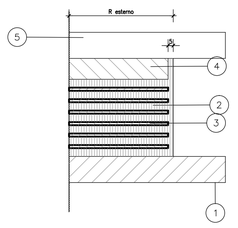
Sostegno	SISMA S.L.C. dx
SP A-B	200

DETTAGLIO APPOGGIO ELASTOMERICO ARMATO

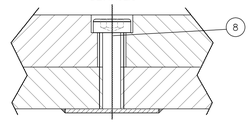
1/2 SEZIONE 1/2 VISTA



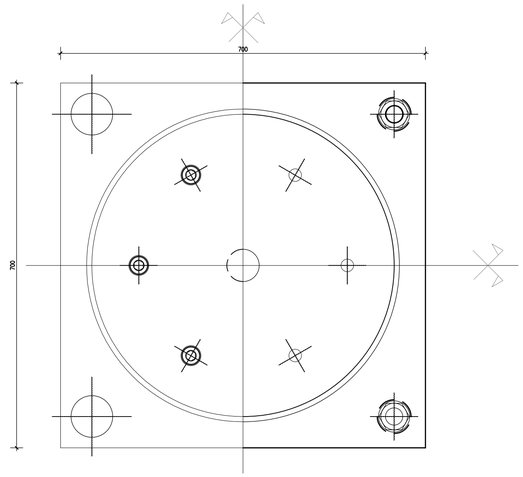
SEZIONE



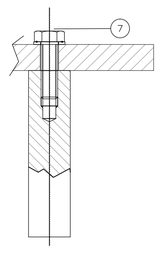
DETTAGLIO



PIANTA



DETTAGLIO ZANCA DI ANCORAGGIO

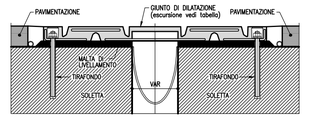


MATERIALI E DIMENSIONI	
Pos.	Descrizione
1	Piastra inferiore
2	Elemento in gomma
3	Lamiera di rinforzo
4	Piastra sup. di connessione
5	Piastra superiore
6	Zanca di ancoraggio
7	VTE (UNI 5739) Zn
8	VTCB (UNI 5327) Zn
Nota 1	PIASTRA VULCANIZZATA
Nota 2	MOLARE A FILO
Nota P	CICLO PROTETTIVO ANTICORROSIONE

NOTA BENE
LE APPARECCHIATURE DI APPOGGIO DI SPALLA DOVRANNO CONSENTIRE UNO SPESSORAMENTO MASSIMO DI 50mm AL FINE DI COMPENSARE I CEDIMENTI A LUNGO TERMINE DELLE SPALLE

NOTA BENE
LE APPARECCHIATURE DOVRANNO ESSERE IN GRADO DI CONSENTIRE I MOVIMENTI LONGITUDINALE E TRASVERSALI PREVISTI

GIUNTO DI DILATAZIONE scala (1:10)



autostrade per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

IN – VIABILITA' INTERFERITE

OPERE D'ARTE MAGGIORI

CAVALCAVIA TIPOLOGICI

OP3–Tipologia impalcato L=14.30m–a tre luci (28,00–45.50,28.00)
APPOGGI E GIUNTI

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Lucio Ferretti Torricelli Ord. Ingg. Brescia N.2188 RESPONSABILE STRUTTURE	Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO: Codice Commessa	Cod. Identificativo Unità Operativa	Fase	RIFERIMENTO DIRETTORIO: Capitolato	Paragrafo	PARTE D'OPERA: Sottopartita	Progressivo	Rev.	RIFERIMENTO ELABORATO: Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	Ordinatore: 00
111305	0002	PD	000	000	000000	000	000	0	STR	0897	---	SCALA: VARIE

spea ENGINEERING	PROJECT MANAGER: Ing. Ilaria Lavander Ord. Ingg. Milano N. 29830	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE N.	REVISIONE data
			0	NOVEMBRE 2016
			1	--
			2	--
	REDATTO: P.I.E. Claudio Ceresa	VERIFICATO: Ing. Roberta Stucchi	3	--
			4	--

VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
autostrade per l'Italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Tosi	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO DARA' LUOGO A AZIONI DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

12.5 Riscontro alle osservazioni di ASPI

Indice

1 Premessa 2
2 Disamina delle osservazioni..... 2

1 Premessa

Nella presente relazione relativamente al progetto della sola intersezione a livelli sfalsati con l'autostrada A26 prevista in località Ghemme e sulla scorta degli incontri tenuti con Concessionario Autostradale ASPI si riporta una disamina delle osservazioni riportate nella nota protocollata ASPI/RM/2018/0008885/EU del maggio 2018.

Per chiarezza di esposizione si ricorda che lo svincolo terminale della tratta oggetto d'intervento si connette al Km 143 circa della Autostrada A26 "Autostrada dei Trafori", la quale fa parte della rete TEN-T (e gestita dal Concessionario autostradale ASPI). Pertanto si è ritenuto che il progetto Definitivo, limitatamente allo svincolo di connessione con l'infrastruttura autostradale, oltre ad essere oggetto dei controlli della Sicurezza Stradale (di cui nota del MIT del 05.05.2017) sia da sottoporre in via preliminare ad un parere del Concessionario autostradale anche in virtù della Convenzione in corso di stipula per definire tutti gli aspetti di gestione e manutenzione delle opere.

Stante quanto suddetto nelle more degli incontri tenuti per i controlli della Sicurezza Stradale presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti i tecnici ANAS si sono confrontati con i rappresentanti dell'ente gestore dell'infrastruttura autostradale "ASPI", come sopra riportato, in merito ai diversi aspetti tecnici. Inoltre al fine di regolamentare, fin dalle fasi di progettazione, ogni rapporto fino alla successiva gestione della strada da parte di ASPI è stata redatta una prima bozza di Convenzione da sottoscrivere tra Anas ed ASPI che è stata proposta e trasmessa al concessionario per avere osservazioni ed eventuali integrazioni.

A valle di ulteriori incontri e consegne intermedie delle soluzioni progettuali dello svincolo in esame il Concessionario "ASPI" ha elaborato una prima istruttoria e proprie valutazioni nel tratto di competenza autostradale allegata alla presente (nota ufficiale Protocollo ASPI/RM/2018/0008885/EU).

2 Disamina delle osservazioni

Sulla scorta delle osservazioni effettuate nella suddetta nota si riporta di seguito una disamina di tutte le criticità sollevate con possibili soluzioni in taluni casi già previste nella presente fase progettuale oppure da rimandare alla successiva fase di progettazione esecutiva. Per dovuta chiarezza si sono riscontrate puntualmente suddividendo le tematiche come dalla nota pervenuta. Si fa presente che la stesura finale del Progetto Definitivo ha ottemperato agli aspetti di dettaglio non affrontate nelle riunioni e consegne intermedie, vale a dire relative agli studi specialistici per definire il progetto dei dispositivi di sicurezza, l'idraulica di piattaforma, la

risoluzione delle interferenze idrografiche, lo studio geologico-geotecnico, il dettaglio delle opere strutturali, gli espropri, i limiti di competenza, gli impianti, il censimento e la risoluzione delle interferenze, la cantierizzazione, ecc.

Si rimanda alla successiva fase progettuale per approfondire aspetti di maggior dettaglio, anche in funzione di quanto prescritto dai rispettivi Enti nella fase della Conferenza dei Servizi.

Aspetti generali

1. *Stante la vicinanza dell'interconnessione con lo svincolo esistente di Romagnano, deve essere realizzata un'apposita segnaletica orizzontale e verticale, sia fissa che a pannelli a messaggio variabile, sull'A26 a sud del nuovo svincolo di Gattinara, nonché tra quest'ultimo e lo svincolo esistente di Romagnano; tale segnaletica deve essere approntata per fornire le necessarie indicazioni direzionali e di traffico, tenendo conto della vicinanza dei due svincoli suddetti.*

Altri aspetti di dettaglio in merito alla segnaletica sono riportati nello specifico paragrafo della presente nota.

2. *Tutti i materiali e le lavorazioni delle opere di competenza/gestione di ASPI dovranno essere coerenti con le indicazioni delle Norme Tecniche d'Appalto di ASPI.*

Nota di Anas:

La stesura finale del Progetto Definitivo prevede gli elaborati di dettaglio relativi alle planimetrie di segnaletica e barriere che risultavano mancanti nelle precedenti consegne intermedie. Tuttavia aspetti di dettaglio in merito alle lavorazioni delle opere di competenza/gestione di ASPI e aspetti di dettaglio del piano di segnalamento tra gli svincoli saranno affrontati nella successiva fase di progettazione esecutiva.

Traffico

3. *(….) è necessario che venga prodotta una relazione di traffico definitiva, completa ed aggiornata, in cui siano presenti tali revisioni e, sulla base di tali modifiche, eventualmente aggiornati i documenti progettuali correlati (relazione tecnica stradale, planimetrie, profili, ecc.) nonché accertata la congruenza della geometria delle corsie specializzate e la loro compatibilità con le opere esistenti sull'A26 (cavalcavia, sottovia idraulici, ecc.).*

Nota di Anas:

La stesura finale del Progetto Definitivo prevede la relazione di traffico aggiornata.

Sezioni tipologiche e caratteristiche

4. *Nella sezione tipo dell'A26 dovrà essere riportato il rilevato più largo, attualmente presente sull' A26, che è già predisposto per la 3^ corsia fin dalla sua costruzione originaria.*

5. *Nella sezione tipo di fase provvisoria, in attesa della terza corsia, la parte di ampliamento non è stata pavimentata e zebrata come da precedente richiesta di Aspi del 2010.*

6. *Dovranno essere fornite le sezioni trasversali dell'A26 in corrispondenza dei punti più significativi (sottovia, tombini e ponticelli da ampliare, ecc.) con l'indicazione sia dell'attuale A26 che dell'autostrada ampliata.*

Nota di Anas:

Tutte le osservazioni sono state recepite aggiornando gli elaborati delle sezioni tipo di dettaglio con l'indicazione dell'attuale sedime autostradale A26 e dell'autostrada ampliata; tuttavia secondo quanto concordato in sede di riunione con il Gruppo di Controllo ed il concessionario "ASPI", in fase provvisoria per la parte di ampliamento si è prevista la sistemazione come arginello, realizzando il rilevato compatibile con futura configurazione a 3 corsie per senso di marcia.

Sezioni tipologiche e caratteristiche

7. *La pendenza dei rilevati indicata nelle sezioni tipologiche dovrà essere pari a 4/7 contro i 2/3*

8. *Nelle sezioni e nelle planimetrie è necessario indicare la nuova recinzione autostradale della A26 e quella della Pedemontana Piemontese perlomeno per il tratto di competenza Aspi; la distanza tra la nuova recinzione e il piede del rilevato dovrà essere pari a 6 m per consentire di inserire le opere idrauliche.*

9. *Lo spessore dello strato vegetale, indicato pari a 30 cm (elab.: SOIPSOOTRASTOI-A), dovrà essere limitato a non più di 20 cm.*

In tale fase progettuale non si sono riportati i rilevati con pendenza 4/7 ma si è tenuto conto del maggiore ingombro risultante nella definizione degli espropri, in cui la fascia è comprensiva della distanza di 6,00 m tra la recinzione ed il piede del rilevato. Si rimanda alla successiva fase progettuale per l'aggiornamento delle sezioni compresa la riduzione dello spessore dello strato vegetale da 30 a 20 cm.

Pavimentazioni

10. *Appare necessario che al termine dei lavori venga ripristinato lo strato di usura drenante, tenendo conto delle attività di cantiere che saranno poste in essere e riguarderanno inevitabilmente le intere carreggiate.*

11. *Il pacchetto di progetto per la parte in ampliamento dell'autostrada A26 (dettaglio margine tipo "C" dell'elaborato sezioni tipo e particolari costruttivi, elab. SOIPSOOTRAST02-A) prevede uno strato di usura drenante di 4 cm, uno strato di binder di 5 cm, uno strato di base di 16 cm, uno strato di*

fondazione in misto cementato di 25 cm e uno strato di fondazione in misto granulare di 20 cm, per un totale di 70 cm. Detto valore, sulla base dei dati di traffico fin qui pervenuti, risulta accettabile per le corsie di accelerazione e decelerazione.

12. *Il pacchetto di progetto per le rampe (dettaglio margine tipo "B" dell'elaborato sezioni tipo e particolari costruttivi, elab. SOIPSOOTRASTOI-A) prevede uno strato di usura drenante di 4 cm, uno strato di binder di 6 cm, uno strato di base di 12 cm e uno strato di fondazione in misto granulare di 20 cm, per un totale di 42 cm. Detto pacchetto risulta insufficiente per un TGM monodirezionale pesante di 1.500 veicoli/giorno, e pertanto deve essere adeguato a quello previsto dagli standard Aspi per le rampe avente analogo TGM, pari a 64 cm (usura= 4 cm, binder= 5 cm, base= IO cm, fondazione legata= 25 cm, fondazione non legata=20 cm).*

13. *Il pacchetto di progetto per l'asse principale della Pedemontana Piemontese (dettaglio margine tipo "A" dell'elaborato sezioni tipo e particolari costruttivi, elab. SOIPSOOTRASTOI-A), a fronte di un TGM pesante bidirezionale di circa 3.000 veicoli/giorno, prevede uno strato di usura di 4 cm, uno strato di binder di 6 cm, uno strato di base di 12 cm, uno strato di fondazione in misto cementato di 18 cm e uno strato di fondazione in misto granulare di 20 cm, per un totale di 60 cm. In base alle valutazioni della scrivente, detto pacchetto risulta verificato per una vita utile di circa 15 anni, inferiore alla vita utile attesa prevista dagli standard Aspi di 20 anni. Si richiede pertanto, in continuità con quanto previsto per le rampe che vanno a confluire sulla Pedemontana, di adeguare il pacchetto dell'asse principale a 64 cm (usura drenante= 4 cm, binder= 5 cm, base= IO cm, fondazione legata= 25 cm, fondazione non legata=20 cm).*

Nota di Anas:

Il calcolo della sovrastruttura stradale è stato effettuato in riferimento alla procedura della "AASHTO INTERIM GUIDE" distinguendo nell'intervento di progetto l'intervento sull'autostrada A26 dall'asse tipo B della Pedemontana e dalle viabilità secondarie: le risultanze del calcolo non richiedono tuttavia modifiche al pacchetto stradale previsto per una vita utile di 20 anni ritenuto consono per gli interventi previsti (tipo B e le rampe di svincolo). Si è previsto inoltre per l'autostrada A26 il rifacimento dello strato di usura drenante e fonoassorbente continuo in tutta la zona di intervento. Nella successiva fase progettuale saranno approfonditi i calcoli della sovrastruttura, in particolare per giustificare l'effettiva necessità del misto cementato per lo strato di base nelle rampe di svincolo.

Tracciato stradale

14. *Si evidenzia che le planimetrie di tracciamento di tutte e quattro le rampe (elab.:VOIPSOOTRAPTOI-A; VOIPSOOTRAPT02-A) riportano i tracciamenti della precedente soluzione di svincolo, trasmessa il 5 marzo u.s., in cui la rampa Pedemontana - Romagnano è a tipologia semidiretta; non sono state pertanto trasmesse le planimetrie di tracciamento basate sulla nuova configurazione.*

15. *Devono essere trasmessi entrambi i profili longitudinali di entrambe le carreggiate dell' A26; il profilo longitudinale trasmesso (elab.: S02PSOOTRAFPOI-A) riguarda infatti solo una carreggiata, peraltro non specificandone la direzione.*

16. *Il progetto prevede la modifica della linea d'asse dell'A26 inserendo un allargamento di 1,05 m sul margine interno della carreggiata sud, in corrispondenza della curva con R=2.000 m (elab. SOIPSOOTRAST02-A), al fine di garantire la distanza di visibilità per l'arresto e l'inserimento degli eventuali opportuni raccordi clotoidi ci, in armonia coi contenuti tecnici indicati da Aspi nella precedente*

nota del 30/06/201O.AI riguardo, dovranno comunque essere forniti i diagrammi di velocità e visibilità atti a evidenziare il rispetto del DM 6792/2001 in relazione all'andamento planimetrico ed alle pendenze trasversali.

17. *Nella planimetria di progetto "previsione ampliamento terza corsia" (elab.:S02PSOOTRAPP02-B) è stata indicata la lunghezza del tratto del cambio corsia in corrispondenza della corsia di decelerazione in carreggiata sud, ma non è illustrata la relativa verifica nella relazione.*

18. *La realizzazione dell'interconnessione che interessa l'A26 per un tratto di 1,5 km ca. comporta la dismissione di 2 piazzole di sosta in ambedue le carreggiate situate rispettivamente alle prog. km 142+850 e 143+700 ca .. Pertanto Anas dovrà verificare con la Direzione del 1° Tronco l'eventuale necessità di realizzare una piazzola integrativa a sud della nuova interconnessione su entrambe le carreggiate.*

Nota di Anas:

Con la stesura finale del Progetto Definitivo si sono aggiornati gli elaborati grafici di tracciamento, profilo longitudinale e visibilità (per l'arresto e per cambio corsia) e corretti i relativi refusi previsti negli elaborati ancora in Bozza delle riunioni intercorse con il Gruppo di Controllo ex D.Lgs. 35/2011. In merito alla dismissione delle piazzole di sosta non è stato ritenuto necessario realizzare piazzole integrative.

Stazione di esazione

19. *Tenendo conto della vicinanza allo svincolo esistente di Romagnano Sesia sull' A26, la nuova stazione di Gattinara sulla Pedemontana Piemontese dovrà essere configurata ad Alta Automazione. In particolare, sulla base dei traffici trasmessi da Anas è opportuno prevedere il seguente schema:*

- *in ingresso: 2 piste telepass, 3 piste bimodali biglietto/telepass, I porta speciale*
- *in uscita: 2 piste telepass, I pista bimodale Carte/Telepass, 2 Casse Automatiche, 2 Casse Automatiche/Manuali, 1 porta speciale.*

La larghezza delle isole delle piste in uscita dovrà comunque essere tale da consentire l'installazione di qualsiasi tipologia di impianto di esazione.

Nota di Anas:

Si sottolinea che sulla scorta delle successive comunicazioni da parte dei tecnici di ASPI la richiesta di una barriera di 14 porte è stata ridotta ad 11 porte di cui n.7 in entrata e n.4 in uscita (di cui 7 in entrata e 4 in uscita, comprese le n.2 porte speciali collocate una per senso di marcia). Anas ha preso in carico tale modifica, la quale non è stata ancora apportata nel presente Progetto Definitivo ma tuttavia si è prevista una maggiore area di esproprio, (nel dettaglio un incremento di circa 4.700 mq lato nord e 1.100 mq lato sud) tale da risultare già compatibile con quanto richiesto (prevedendo inoltre i rilevati con pendenza 4/7 e distanza indicata per recinzione).

20. *Il fabbricato di stazione potrà avere un dimensionamento minima le per la prevista presenza di un solo esattore per ciascun turno, dunque dotato di antibagno attrezzato per max 6 armadietti individuali, piccolo angolo cottura attrezzato adiacente a spazio uso ufficio, spazio per la collocazione di una cassaforte, piccolo ripostiglio.*

21. *In corrispondenza del piazzale d'esazione sono previste due rampe per i treni lame (elab.: S03PSOOTRAPPO l-A). Per quanto riguarda la rampa posta in direzione Masserano, dal lato della rampa lato edificio di stazione, deve essere previsto un piccolo parcheggio per l'accesso al fabbricato da parte degli addetti. L'altra rampa prevista lato Ghemme del collegamento alla stazione appare superflua, in quanto i mezzi neve di Aspi effettueranno l'inversione di marcia al successivo svincolo della Pedemontana presente in direzione Masserano e quindi essa non rimarrà nelle competenze di questa Società. Conseguentemente, codesta Anas potrà valutare se eliminarla nel progetto.*

Nota di Anas:

Il fabbricato rispetta già gli standard ASPI. Modifiche di dettaglio potranno essere apportate nella successiva fase progettuale.

Nella presente versione di progetto definitivo sono state inserite sia l'area di parcheggio che la rampa di collegamento lato Ghemme che rimarrà a servizio dei treni lame e mezzi neve Anas.

Viadotto sul Sesia

22. *La classe d'uso dell'opera deve essere pari a IV per il calcolo delle azioni sismiche.*

Nota di Anas:

Si conferma la classe d'uso IV.

23. *Dovranno essere prodotte le verifiche delle pile (e relative fondazioni) a scalzamento per azioni idrodinamiche della corrente.*

Nota di Anas:

Il progetto definitivo è corredato delle verifiche richieste.

24. *Dovrà essere data evidenza del rispetto delle NTC e del PAI-PGRA (per il franco e per il posizionamento dell'opera rispetto alla fasce di esondazione / pericolosità);*

25. *Dovranno essere fornite tutte le verifiche idrauliche dell'interferenza idrografica costituita dal viadotto sul fiume Sesia (confronto ante e post operam con portata duecentennale).*

Nota di Anas:

Il progetto definitivo è corredato delle verifiche di norma ai fini del conseguimento della compatibilità idraulica.

26. *Dovrà essere garantita l'ispezionabilità e la durabilità di tutte le parti dell'opera; è opportuno che sia utilizzato acciaio Corten e che l'effetto cassone venga realizzato tramite un graticcio di travi con*

controventi nel piano inferiore, in modo da garantire adeguate condizioni igrometriche e da facilitare l'ispezionabilità.

27. *Si raccomanda particolare attenzione nel progetto dei giunti trasversali (posizionamento, dimensioni, calcolo escursioni), stante la continuità dello schema statico e la lunghezza complessiva dell'opera. Analogamente dovranno essere sottoposte ad Aspi le ipotesi progettuali relative ad appoggi e ritegni sismici.*

28. *Le classi di esposizione ipotizzate sui materiali dovranno essere coerenti con le effettive condizioni esterne.*

Nota di Anas:

Tutti gli aspetti sopra richiamati sono sviluppati compiutamente nel progetto definitivo e rispondono alle esigenze manifestate.

Opera di scavalco dell'A26

29. *Lo schema statico del cavalcavia riportato nell'elaborato del cavalcavia di svincolo - pianta e sezioni è a unica luce di 50 m (elab. :V01CV06STRDJ01-B); deve essere modificato portandolo a tre luci con trave continua e profilo variabile di campate rispettivamente pari a 28 m - 45,50 - 28 m secondo lo standard ASPI che si allega (da adattarsi sul piano trasversale al caso di specie).*

30. *L' impalcato dovrà essere in acciaio (corten) e soletta in calcestruzzo.*

Nota di Anas:

L'opera di scavalco in cavalcavia sarà aggiornata agli standard autostradali indicati (allegati alla nota pervenuta) nella successiva fase progettuale.

Sottovia ed opere minori

31. *Nel caso si prevedesse di realizzare il sottovia con conci prefabbricati, dovranno essere utilizzati al massimo due conci, da giuntare in corrispondenza dello spartitraffico, e dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti per scongiurare cedimenti differenziali tra i conci stessi.*

Nota di Anas:

Come da elaborati specifici del progetto definitivo la realizzazione del sottovia scatolare è previsto con getto in opera.

32. *La classe d'uso dell'opera deve essere pari a IV, per il calcolo delle azioni sismiche.*

Nota di Anas:

Il progetto definitivo considera già la richiesta classe d'uso.

33. *Nello sviluppo delle fasi progettuali dovrà essere approfondita la tematica relativa a eventuali cedimenti e valutati gli effetti della posizione della falda.*

Nota di Anas:

La relazione geotecnica e di calcolo sul rilevato stradale T00GE00GETRE04, affronta gli aspetti di Stabilità delle pareti di estremità e dei Cedimenti, considerando 6 sezioni di calcolo specifiche ed affronta la tematica dei cedimenti differenziali tra il rilevato e le opere d'arte maggiori. Nel prosieguo delle fasi progettuali, verrà affrontata anche la tematica di eventuali cedimenti differenziali tra rilevato e le opere d'arte minori.

34. *Dovrà essere garantita la sicurezza idraulica del sottovia, sia in relazione allo smaltimento delle acque di drenaggio sia rispetto alle aree di pericolosità idraulica del PAIIPGRA.*

Nota di Anas

Il drenaggio delle acque del sottovia è effettuato a gravità e peratnto non pone particolari. In relazione al PGRA i sottovia ricade nella fascia P1 – (Probabilità di alluvioni scarsa Tr=500 anni). Per il PSFF dell'AdB Po è esterna alla Fascia C – Tr 500 anni.

35. *Dovranno essere indicate e quotate le attività di ampliamento che verranno ad interessare le opere d'arte minori (tombini, ponticelli, ecc).*

Nota di Anas:

Nel progetto non è prevista la necessità di ampiamento di opere esistenti.

36. *Non saranno accettate soluzioni di sostegno tipo terra armata.*

Nota di Anas:

Nel progetto non sono previste opere di sostegno in terra armata.

Idraulica

37. *Si dovrà verificare il corretto funzionamento dell'attuale sistema di drenaggio delle acque di piattaforma seguito dell'incremento di portata idraulica determinato dalle nuove superfici di scorrimento (corsie specializzate e banchina), provvedendo eventualmente alla realizzazione delle opere idrauliche di supporto del sistema esistente.*

Nota di Anas:

Nel progetto esecutivo saranno effettuate le verifiche richieste.

38. *In ogni caso, il sistema di raccolta delle acque di drenaggio della piattaforma autostradale del tratto di competenza Aspi dovrà essere separato dal sistema di drenaggio dei tratti di competenza Anas al fine di garantire la separazione fisica e di gestione di tali acque.*

Nota di Anas:

Il progetto definitivo già la distinzione tra sistema di drenaggio "chiuso" nel tratto di competenza Anas che si estende fino alla barriera di esazione, garantendo pertanto la separazione richiesta.

39. *I tipologici del sistema di drenaggio nei tratti di competenza Aspi dovranno essere coerenti con quanto previsto dagli standard Aspi.*

Nota di Anas:

Si rimanda alla successiva fase di progettazione esecutiva per la verifica di congruenza richiesta, previa acquisizione dei tipologici e degli standard del concessionario.

40. *In corrispondenza del nuovo casello di esazione di Gattinara andrà previsto un sistema di trattamento delle acque di drenaggio tramite sedimentazione e disoleazione secondo standard Aspi.*

Nota di Anas:

Quanto richiesto è già presente nel progetto definitivo. Circa la congruenza con lo stndard ASPI, si rimanda a quanto illustrato alla osservazione 39.

Barriere di sicurezza

41. *Poiché con la realizzazione della nuova interconnessione di Ghemme verranno sostituite le barriere in corrispondenza delle corsie specializzate, e tenendo conto della maggiore incidentalità che potenzialmente interessa i tratti dove sono presenti svincoli o interconnessioni, specie se ravvicinate, si ritiene necessario che il progetto preveda la sostituzione anche delle barriere centrali nel tratto complessivo dell'interconnessione interessato dalle modifiche infrastrutturali e di traffico indotte dalla realizzazione delle nuove opere, compreso tra l'attuale svincolo di Romagnano Sesia e il cavalcavia di via Cattaneo posto immediatamente a sud del nuovo svincolo.*

42. *Nelle sezioni tipo, lo spartitraffico dell'A26 è rappresentato di tipologia diversa da quella realmente presente. In ogni caso, sia per la A26 che per la Pedemontana, per la parte di futura competenza Aspi, le barriere centrali dovranno essere di tipo bifilare spartitraffico, piuttosto che da bordo laterale come invece rappresentato nelle sezioni tipo.*

Nota di Anas:

Nella stesura finale del Progetto Definitivo sono presenti gli elaborati grafici di dettaglio relativi ai dispositivi di ritenuta che prevedono la sostituzione delle barriere centrali nel tratto

autostradale indicato. Tale indicazione è stata ottemperata anche per garantire scongiurare una disomogeneità di protezione tra la zona mediana e il bordo laterale.

Pannelli fonoassorbenti

43 . *Le barriere FOA devono essere conformi agli standard ASPI che prevedono l'utilizzo di pannelli fonoassorbenti in acciaio corten e di pannelli in materiale trasparente (PMMA).*

44. *I pannelli fonoassorbenti di altezza 0.50 m saranno costituiti da un elemento scatolare in acciaio cor-ten contenente un materassino fonoassorbente. Lo scatolare presenterà una sola faccia forata (quella rivolta verso la sorgente) tale da consentire il passaggio dell'energia sonora verso il materiale fonoassorbente; la faccia diretta verso i ricettori sarà invece costituita da lamiera grecata non forata in modo da consentire la riflessione dell'energia sonora.*

45. *I pannelli in materiale trasparente, quando presenti, saranno in polimetilmetacrilato estruso (PMMA) di spessore minimo 15 mm, con strisce orizzontali adesive per segnalare la presenza dell'ostacolo ai volatili. Le strisce dovranno essere applicate verso l'esterno - lato ricettore. Il pannello trasparente sommitale sarà sempre privo del telaio metallico superiore, al fine di alleggerire la percezione del manufatto.*

46. *Nella parte inferiore, a contatto con la fondazione, in luogo dei pannelli in fonoassorbenti metallici dovranno essere previsti pannelli in cis aventi le stesse dimensioni. Questo materiale risulta infatti preferibile visto che risulterà parzialmente interrato e conterrà la terra dell'arginello dal lato autostradale. Lato ricettori i pannelli in cls saranno rivestiti con lamiera in corten.*

47. *Per quanto riguarda i montanti, il loro interasse nelle campate "correnti" dovrà essere pari a 4 m, mentre per le "zone di bordo" tale interasse sarà posto pari a 3 m (per zona di bordo deve intendersi la zona compresa tra l'estremità del singolo intervento ed una distanza pari a 4 volte l'altezza del montante dell'intervento stesso considerato). Al progettista dell'intervento è inoltre lasciato il compito della scelta del pannello più opportuno in esito alle verifiche di dettaglio relative al calcolo delle pressioni del vento da normativa, inerenti le singole contestualizzazioni considerate, oltre che il corretto dimensionamento delle fondazioni.*

48. *Le barriere dovranno essere posizionate in corrispondenza dell'arginello della futura terza corsia dell'autostrada A26.*

Nota di Anas:

Le risultanze dello studio acustico non hanno evidenziato la necessità di installazione di barriere fonoassorbenti nel tratto di competenza ASPI. Qualora se ne manifestasse la necessità, nulla osta all'adozione delle tipologie richieste da ASPI.

Segnaletica

49. *Dovrà essere elaborato un opportuno progetto di segnaletica orizzontale e verticale, per il tratto interessato dalle opere, con particolare attenzione all'estrema vicinanza tra la nuova interconnessione di Ghemme e l'esistente svincolo di Romagnano Sesia-Ghemme.*

50. *In funzione della nuova configurazione del tratto dovrà essere opportunamente modificato il sistema di messaggistica variabile del tratto. In particolare dovranno essere installati alcuni pannelli a messaggio variabile, prevedendo sull' A26: il nuovo PMV in direzione nord con portale "a bandiera", a copertura dell'interconnessione Ghemme (da installare a circa 1.500/2.000 m a sud del nuovo svincolo), in sostituzione di quello attualmente presente sulla tratta che confligge con le nuove opere; 2 nuovi PMV*

con un unico portale a doppia carreggiata, a copertura della stazione di Romagnano in dir nord e della nuova interconnessione/Gattinara in sud.

51. *Per quanto riguarda l'informazione di accesso "ingresso" alla nuova stazione di Gattinara: 2 PMV sulla rotatoria di viabilità ordinaria svincolo Gattinara per l'accesso verso l'A26, con tipologia monopalo "a farfalla" e "a bandiera"; 1 PMV di itinere prima dello svincolo di Gattinara in competenza Pedemontana Piemontese (per chi proviene da Masserano) con tipologia "a bandiera".*

52. *Dovrà essere modificata la segnaletica fissa dell'A26, orizzontale e verticale, e dell'area di interconnessione nonché la segnaletica a nord di Romagnano e a sud dell'interconnessione stessa, oltre a quella presente anche in tratte gestite da altri gestori (A4), da doversi eventualmente modificare.*

Nota di Anas:

In merito a quanto osservato, anche sulla scorta del "Manuale tecnico della segnaletica stradale" edito da Anas e frutto del lavoro di una commissione di studio composta da membri sia di Anas, sia del mondo accademico, sia da esperti dell'allora Ministero dei Lavori Pubblici, si è adottato uno schema segnaletico così composto:

- a 700 m: segnale di preavviso di intersezione (fig. II 234) su pannello laterale;
- a 500 m: segnale di itinerario (fig. II 272);
- in corrispondenza dell'inizio della corsia di decelerazione (in base a quanto previsto dalla tabella II 23) il segnale di corsia con funzione di direzione posto sopra la carreggiata;
- sulla cuspide della uscita il segnale di direzione a freccia (fig. II 249).

Per quanto concerne il segnalamento luminoso ed il sistema di messaggistica variabile la presente versione progettuale prevede l'introduzione di 2 nuovi PMV con unico portale a doppia carreggiata prima e dopo la barriera di esazione; la segnaletica orizzontale e parzialmente anche verticale esistente dell'autostrada A26 è stata modificata nella zona sottesa dall'intervento. Ciò tuttavia nella successiva fase progettuale sarà previsto nella fase di progettazione esecutiva un piano di segnalamento tra i due svincoli e concordata con i tecnici di ASPI l'introduzione di nuovi pannelli a messaggio variabile.

Cantierizzazione

53. *In riferimento alla cantierizzazione, sulla quale al momento non sono ancora stati forniti elaborati, si conferma per ora quanto indicato nella lettera trasmessa da Aspi il 30/06/2010. In particolare: durante tutte le fasi dei lavori dovrà essere mantenuto il numero di corsie in esercizio esistenti e la corsia di emergenza lungo almeno un senso di marcia. Per quanto attiene alle eventuali deviazioni di traffico in variante, il progetto dovrà individuare modalità realizzative, da concordare preventivamente con la Direzione di Tronco di Genova, per garantire in generale in tutte le fasi una velocità di progetto pari ad almeno 100 km/h salvo diverse indicazioni puntuali della stessa DT. Il tracciamento di tali deviazioni dovrà tenere conto di eventuali tratti con sezione in contropendenza, per i quali si utilizzeranno i valori geometrici e di aderenza desumibili dalle tabelle di calcolo di cui al § 5.2.4. dell'allegato tecnico allo stesso D.M., specifiche per le sagome in contropendenza. La fasizzazione di*

dettaglio delle attività lavorative, con particolare riferimento al varo delle opere di attraversamento e di demolizione, dovrà comunque essere concordata con la Direzione di Tronco di Genova al fine di stabilire il numero massimo di chiusure al traffico nonché gli intervalli tra le chiusure, di una o entrambe le carreggiate autostradali, che dovrete rispettare.

Nota di Anas:

Negli elaborati specifici del Progetto Definitivo è stato trattato il tema in relazione alla effettiva fasizzazione per la realizzazione delle numerose opere d'arte e invadendo il meno possibile la sede stradale esistente per non interferire con la circolazione; per tale tratto di competenza autostradale sarà certamente mantenuto il numero di corsie in esercizio poiché le lavorazioni si svolgeranno sul bordo laterale, parzializzando la sezione esistente del minimo spazio necessario per le lavorazioni in sicurezza. Trattandosi di aspetti di dettaglio, si rimanda alla successiva fase progettuale.