

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J54H17000130009

**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. INFRASTRUTTURE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO**

**COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE – PRG E ACC DEL P.M.  
CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI**

SL01 Nuovo Sottopasso al km 7+187

Relazione tecnica descrittiva

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I Z 0 9    0 0    D    2 6    R H    S L 0 1 0 0    0 0 2    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	F.Serrau <i>F. Serrau</i>	Settembre 2019	C.Laporta <i>C. Laporta</i>	Settembre 2019	S. Lo Presti <i>S. Lo Presti</i>	Settembre 2019	F. Sacchi Settembre 2019

File: IZ0900D26RHSL0100002A

n. Elab.:

ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD  
Dott. Ing. Francesco Sacchi  
Credite dell'Ingegnere della Provincia di Roma  
n. 23122 Saar-A

1	PREMESSA .....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3	VIABILITA'.....	5
4	SEZIONI TIPOLOGICHE .....	7
5	PAVIMENTAZIONE.....	9
6	ALLARGAMENTI DELLA PIATTAFORMA PER L'ISCRIVIBILITA' DEI VEICOLI IN CURVA.....	11
7	DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' .....	11
8	VERIFICA DISTANZE VISUALE LIBERA .....	11
9	SEGNALETICA.....	15
10	BARRIERE DI SICUREZZA .....	15

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RH	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 3 di 16

## 1 PREMESSA

Il presente progetto deve la sua origine alle necessità da parte di RFI di soddisfare le nuove esigenze logistiche dettate dall'attuale contesto economico in forte sviluppo della zona industriale Udinese (ZIU-ZAU) e dell'impianto ABS che, nell'ambito degli interventi di riorganizzazione funzionale del Nodo di Udine, vede anche la necessità di ottimizzare e potenziare l'attuale infrastruttura ferroviaria inserendo, in tale contesto, il nuovo impianto denominato Posto Movimento Cargnacco che andrà ad inserirsi lungo la direttrice Udine – Palmanova – Cervignano e che avrà la sua origine dal futuro raddoppio della Linea di Circonvallazione di Udine. Lo scopo è quello di far gestire tutto il traffico merci, attualmente attestato a Udine Parco, all'impianto di smistamento dell'interporto di Cervignano, che fungerà quindi da supporto per la gestione degli scambi con gli impianti industriali di ABS e ZIU/ZAU.

Congiuntamente vengono eliminati 4 Passaggi a Livello, sotto elencati, con la progettazione dei nuovi sottopassi ferroviari e la risoluzione delle varie interferenze con viabilità stradali esistenti, strutture e sottoservizi.

- PL di via Caiselli a Lumignacco al Km 6+926 ed affiancato alla Roggia di Palma che attualmente viene attraversata mediante la presenza di un'opera in c.a. realizzata per i rispettivi binari (linea e dorsale).
- PL Km 7+416 che interseca una strada campestre.
- PL Km 7+990 in località Cortello intersecante Via delle Ferrovia.
- PL agricolo al Km 10+311, ubicato a Risano dopo la stazione.

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RH	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 4 di 16

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per la progettazione stradale è la seguente:

- D.M. 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”\*
- D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 Nuovo codice della strada e s.m.i.;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- Decreto 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- D.M. Min. LL.PP. 18.02.92 n° 223 Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e s.m.i.;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l’installazione e la manutenzione”;
- Bozza 21/03/2006 “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti”.

(\*) Nel caso di adeguamenti stradali, le norme contenute nel D.M. 5/11/2001 sono da considerarsi soltanto come un utile riferimento e non cogenti, ai sensi dell’art.1 del D.M. 67/S del 22/04/2004.

### 3 VIABILITA'

La viabilità di progetto individuata dal prefisso SL01 si compone di 2 assi stradali e 2 rotatorie e interessa la soppressione del passaggio a livello al km 6+926 a Lumigancco e quello posto al km 7+416 che interessa una strada campestre.



**Figura 1 - Intervento SL01**

L'asse A è l'asse principale dell'intervento in oggetto, si sviluppa lungo una direzione sud ovest – nord est e sottopassa la linea ferroviaria Udine Palmanova. L'asse stradale in oggetto si sviluppa in ambito agricolo e si collega a nord ovest con via Casale Caiselli e a sud est sulla rotatoria di progetto 1.

Dal punto di vista geometrico l'asse A presenta uno sviluppo di circa 533 m ed è caratterizzato dalla presenza di rampe di sottopasso e da un sottovia scatolare con una larghezza netta di 10.80m. Con

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RH	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 6 di 16

riferimento al verso crescente delle progressive chilometriche, le livellette presentano una pendenza massima del 8.0% in discesa e del 8.0% in salita e sono collegate da due raccordi altimetrici parabolici concavi entrambi con un raggio pari a 400 m. I raccordi altimetrici convessi delle rampe presentano raggi di 200 m (in approccio alla rotatoria) e di 880 m.

La categoria stradale adottata è classificata secondo il D.M. 5/11/2001 come F locali ambito urbano. L'intervallo di velocità di progetto adottato è di 25-50 km/h con l'imposizione di un limite di velocità pari a 40 km/h.

L'asse B si stacca dalla rotatoria 2 di progetto, tra la Via Casali Caiselli e Via Vincenzo Bellini, e su nuova sede si collega verso sud all'intersezione di progetto rotatoria 1. L'asse presenta uno sviluppo di circa 244 m. La categoria di strada adottata è classificata secondo il D.M. 5/11/2001 come F locale ambito urbano. In questo caso dato il contesto e la presenza di due intersezioni a rotatoria l'intervallo di velocità di progetto adottato è di 25-60 km/h con l'imposizione di un limite di velocità pari a 50 km/h.

L'intersezione di progetto Rotatoria 1 presenta un diametro esterno di 27.00 m, pertanto è classificata secondo il D.M. 19/04/2006 come "rotatoria compatta". Tale rotatoria è caratterizzata da un anello di circolazione di larghezza pari a 7.00 m con pendenza trasversale diretta verso l'esterno di 2.00%, corsie in ingresso da 3.50 m e corsie di uscita da 4.50 m in accordo alla normativa di riferimento. Dal punto di vista longitudinale l'andamento altimetrico dell'anello della rotatoria presenta un andamento sinusoidale, questo permette un migliore allontanamento delle acque di piattaforma dall'intersezione.

L'intersezione di progetto Rotatoria 2 presenta un diametro esterno di 24.00 m, pertanto è classificata come "mini rotatoria". Tale rotatoria è caratterizzata da un anello di circolazione di larghezza pari a 7.00 m con pendenza trasversale diretta verso l'esterno di 2.00%, corsie di ingresso da 3.50 m e corsie di uscita da 4.00 m in accordo al D.M. 19/04/2006. Dal punto di vista longitudinale l'andamento altimetrico dell'anello della rotatoria presenta un andamento sinusoidale.

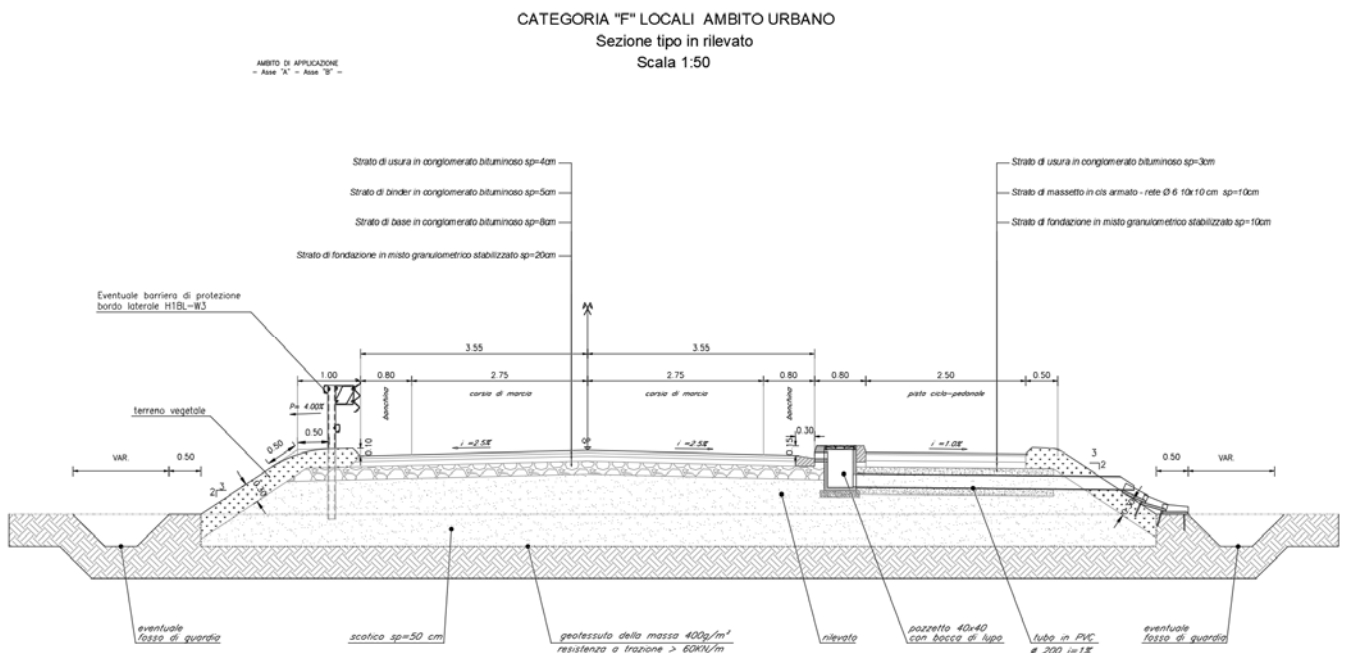
L'intervento in oggetto prevede anche la realizzazione di rami di collegamento tra le rotatorie di progetto e la viabilità esistente. Tali assi, in particolare via Casale Caiselli, necessita di un adeguamento altimetrico dovuto all'inserimento del manufatto idraulico Tombino est di attraversamento del canale Roggia di Palma e del suo attraversamento da parte dell'asse A.

#### 4 SEZIONI TIPOLOGICHE

Di seguito vengono illustrate le sezione tipologiche caratteristiche degli assi stradali. La scelta delle sezioni tipo ha tenuto conto del contesto in cui sono inserite le viabilità e le caratteristiche sulle strade esistenti oggetto di adeguamento, si è cercato in particolare di conservare la larghezza della sezione attuale o in ogni caso di migliorarla cercando di evitare eccessive differenze tra la larghezza della parte variata a quella esistente, evitando punti di criticità.

- Asse A e Asse B

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come Strada Locale di categoria F in Ambito Locale secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001



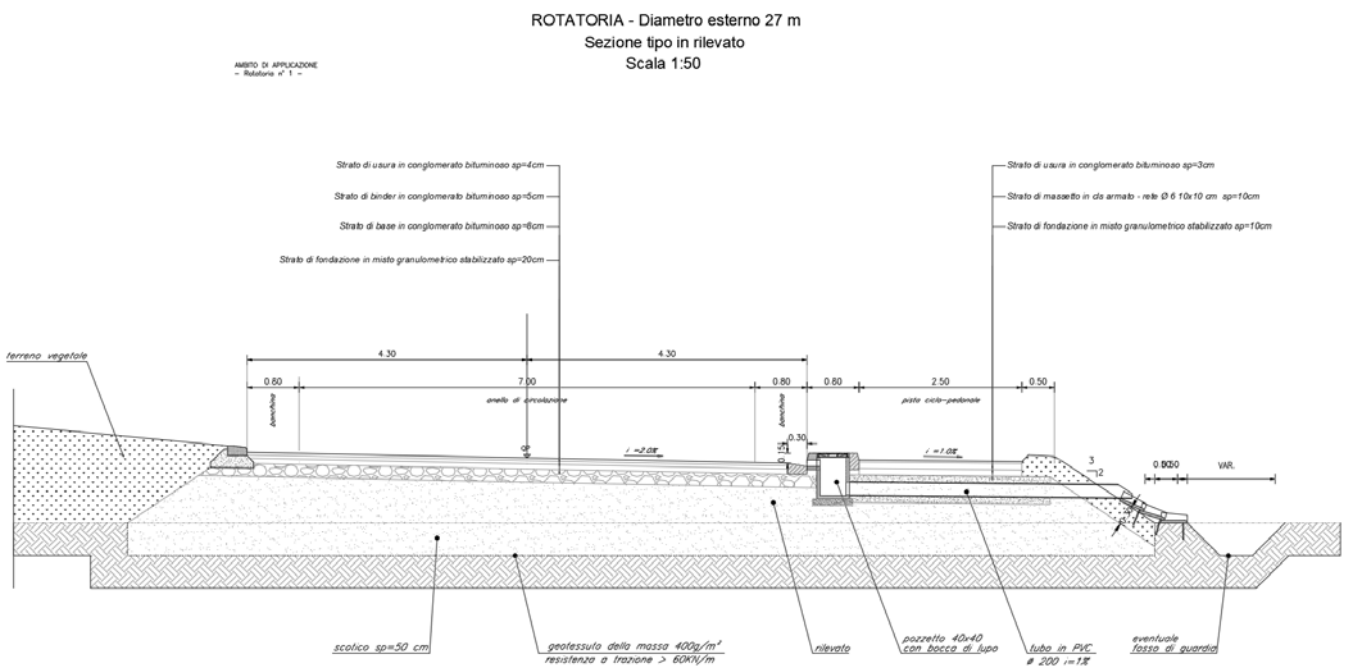
**Figura 2 - Sezione tipo in rilevato Asse A e B**

Per la sezione stradale è stata adottata una configurazione costituita da due corsie di larghezza pari a 2.75 m e banchine laterali di larghezza pari a 0.8 m, per una larghezza della piattaforma stradale pari a 7.10 m. Dove previsti, a protezione della sede stradale sono presenti fossi in terra collocati a 50 cm dal piede del rilevato. Il rilevato stradale, previa un intervento di scotico di 50 cm poggia sul

geotessuto della massa di 400 g/mq. In destra, su sede riservata protetta da un cordolo di spessore di 0.8 m, corre parallela la pista ciclo-pedonale con una larghezza di 2.50 m.

- Rotatoria 1

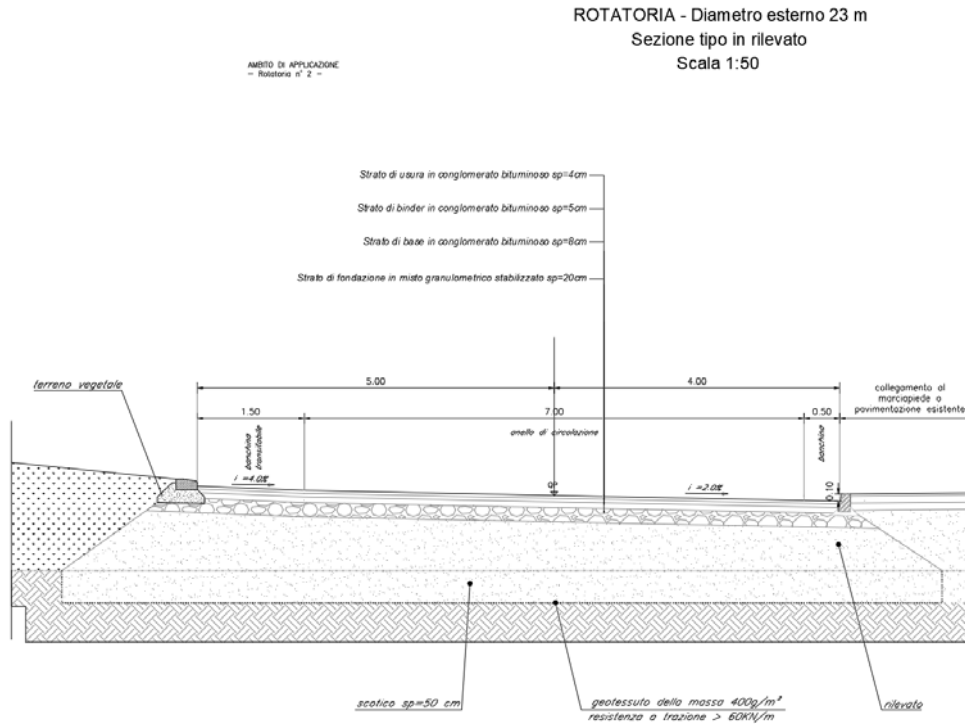
L'infrastruttura stradale presenta elementi geometrici regolati dal D.M. 19/04/2006. La rotatoria presenta diametro esterno pari a 27.00 m e presenta un anello di circolazione di larghezza pari a 7.00 m e banchine laterali di 0.8 m. Il rilevato stradale, previa un intervento di scotico di 50 cm poggia sul geotessuto della massa di 400 g/mq.



- Rotatoria 2

L'infrastruttura stradale presenta elementi geometrici regolati dal D.M. 19/04/2006. La rotatoria presenta diametro esterno pari a 24.00 m e presenta un anello di circolazione di larghezza pari a 7.00 m, l'isola sormontabile ha una larghezza di 1.50m e la banchina esterna è di 0.50 m. Il rilevato stradale, previa un intervento di scotico di 50 cm poggia sul geotessuto della massa di 400 g/mq.





**Figura 4 - Sezione tipo Rotatoria 2**

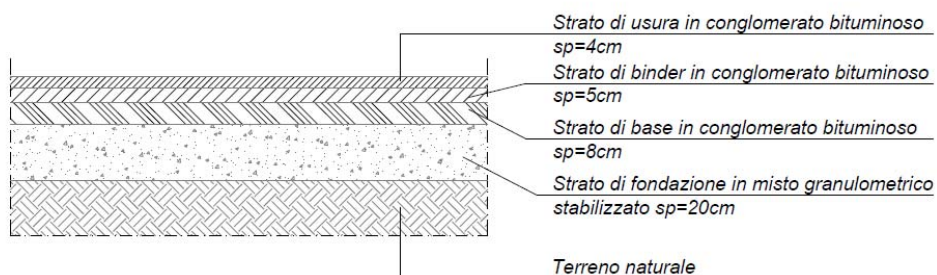
## 5 PAVIMENTAZIONE

Il pacchetto di pavimentazione stradale adottato per la viabilità dell'asse A, B e rotonde, visto l'ambito e l'uso che la caratterizza, è composta da:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso - sp= 4 cm
- Strato di binder in conglomerato bituminoso - sp= 5 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso - sp= 8 cm
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato - sp= 20 cm

per uno spessore complessivo di 37 cm.

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
	<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA <b>IZ09</b>	LOTTO <b>00 D 26</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>SL0100 002</b>	REV. <b>A</b>

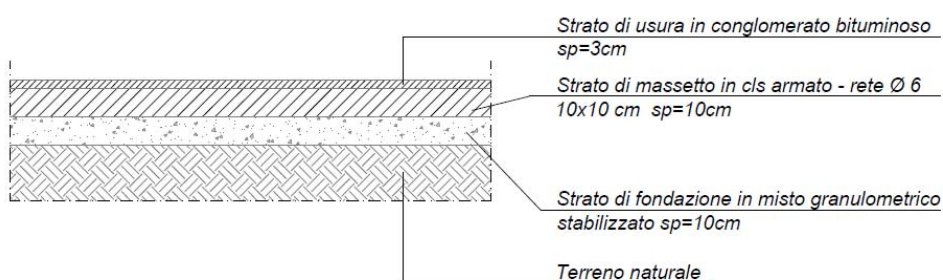


**Figura 5 – Pacchetto pavimentazione stradale asse A, asse B e rotatorie**

Il pacchetto di pavimentazione della pista ciclopedonale, quando è posato su rilevato stradale è composto da:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso - sp= 3 cm
- Strato di massetto in cls armato con rete elettrosaldata  $\varnothing 6$  10x10 cm – sp= 10 cm
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato - sp= 10 cm

per uno spessore complessivo di 23 cm.



**Figura 6 – Pacchetto pista ciclopedonale**

In corrispondenza dell'attraversamento dei tombini idraulici, per limitare gli effetti dell'adeguamento altimetrico delle viabilità esistenti soprattutto in prossimità degli accessi alle proprietà private, è stato previsto localmente l'uso di un pacchetto di spessore ridotto non minore di 33 cm.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC          DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL          INTERFERENTI</b>					
	<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA <b>IZ09</b>	LOTTO <b>00 D 26</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>SL0100 002</b>	REV. <b>A</b>

## 6 ALLARGAMENTI DELLA PIATTAFORMA PER L'ISCRIVIBILITA' DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento prescritto per ciascuna corsia per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a :

$$E = 45 / R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze originali.

In funzione del valore E=45/R, in corrispondenza delle curve circolari degli assi A e B sono stati previsti i seguenti valori effettivi degli allargamenti.

Asse A			
R [m]	E=45/R [m]	E singola corsia [m]	Allargamento adottato per la carreggiata [m]
168.50	0.26	0.26	0.53


Asse B			
R [m]	E=45/R [m]	E singola corsia [m]	Allargamento adottato per la carreggiata [m]
150	0.3	0.30	0.60
150	0.3	0.30	0.60

## 7 DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'

Come riportato in precedenza l'asse A e B sono stati progettati ipotizzando una Vp max rispettivamente di 50 km/h e 60 km/h con la velocità vincolata a 25 km/h in corrispondenza della rotonda. Per la rappresentazione del diagramma delle velocità si rimanda alle figure che riportano le verifiche di visibilità, il diagramma è rappresentato nella parte inferiore.

## 8 VERIFICA DISTANZE VISUALE LIBERA

Nelle figure sotto riportate si riportano le verifiche di visibilità effettuate per l'asse A e B con il controllo tra la distanza di visuale libera e la distanza di arresto valutata sul modello tridimensionale del solido stradale. Nelle fincature sottostanti sono riportati i diagrammi di velocità e gli allargamenti

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RH	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 12 di 16

necessari per garantire la visibilità per l'arresto. In particolare per l'asse A è stato necessario allargare la banchina sinistra dalla pk 0+182.98 alla pk 0+430 di una quantità massima pari a 0.33m.

Per l'asse B è stata allargata la banchina sinistra dalla pk 0+058.45 alla pk 0+130 di una quantità massima pari a 0.39m.

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ09	00 D 26	RH	SL0100 002	A	13 di 16

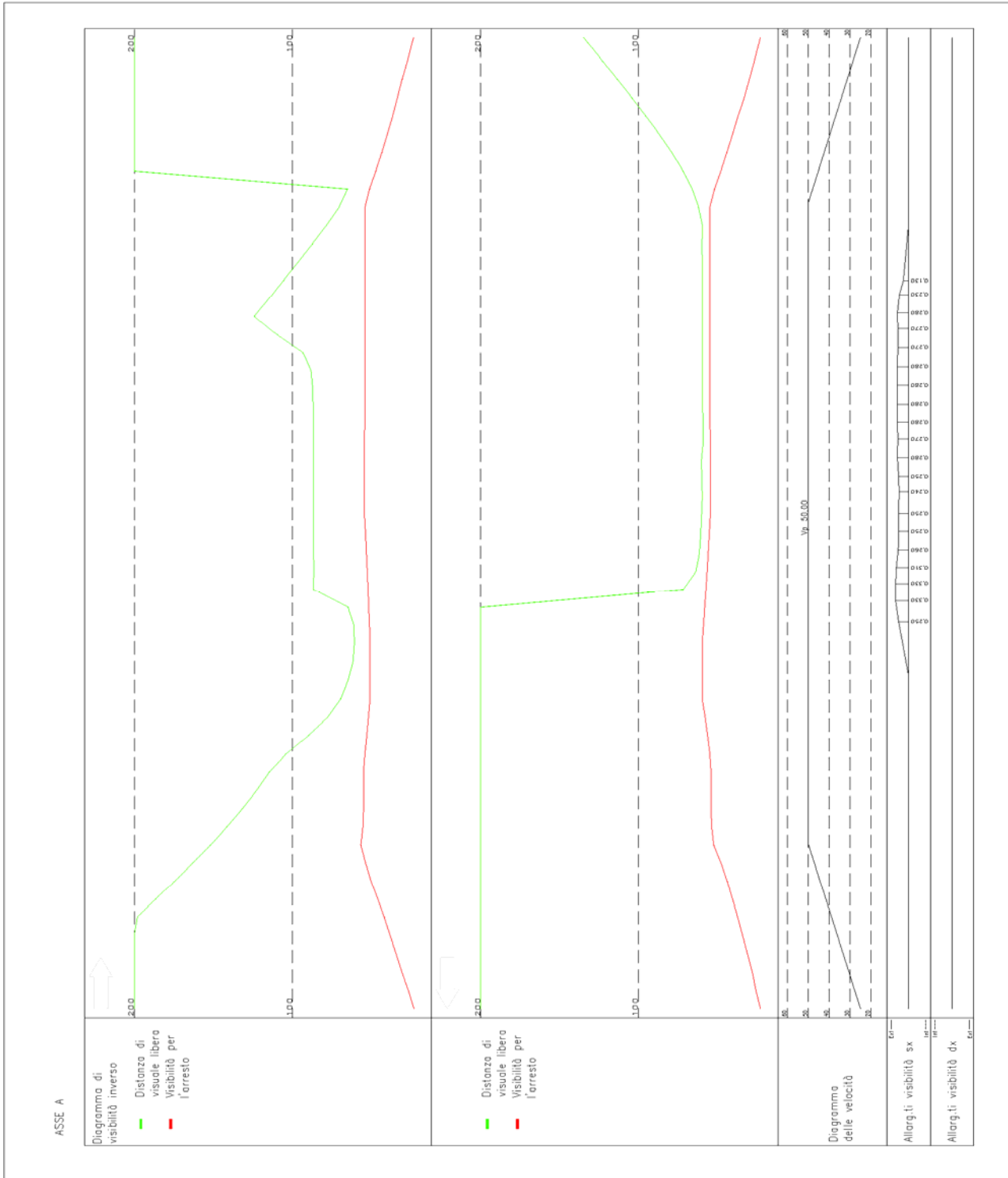


Figura 7 - Diagramma di visibilità asse A

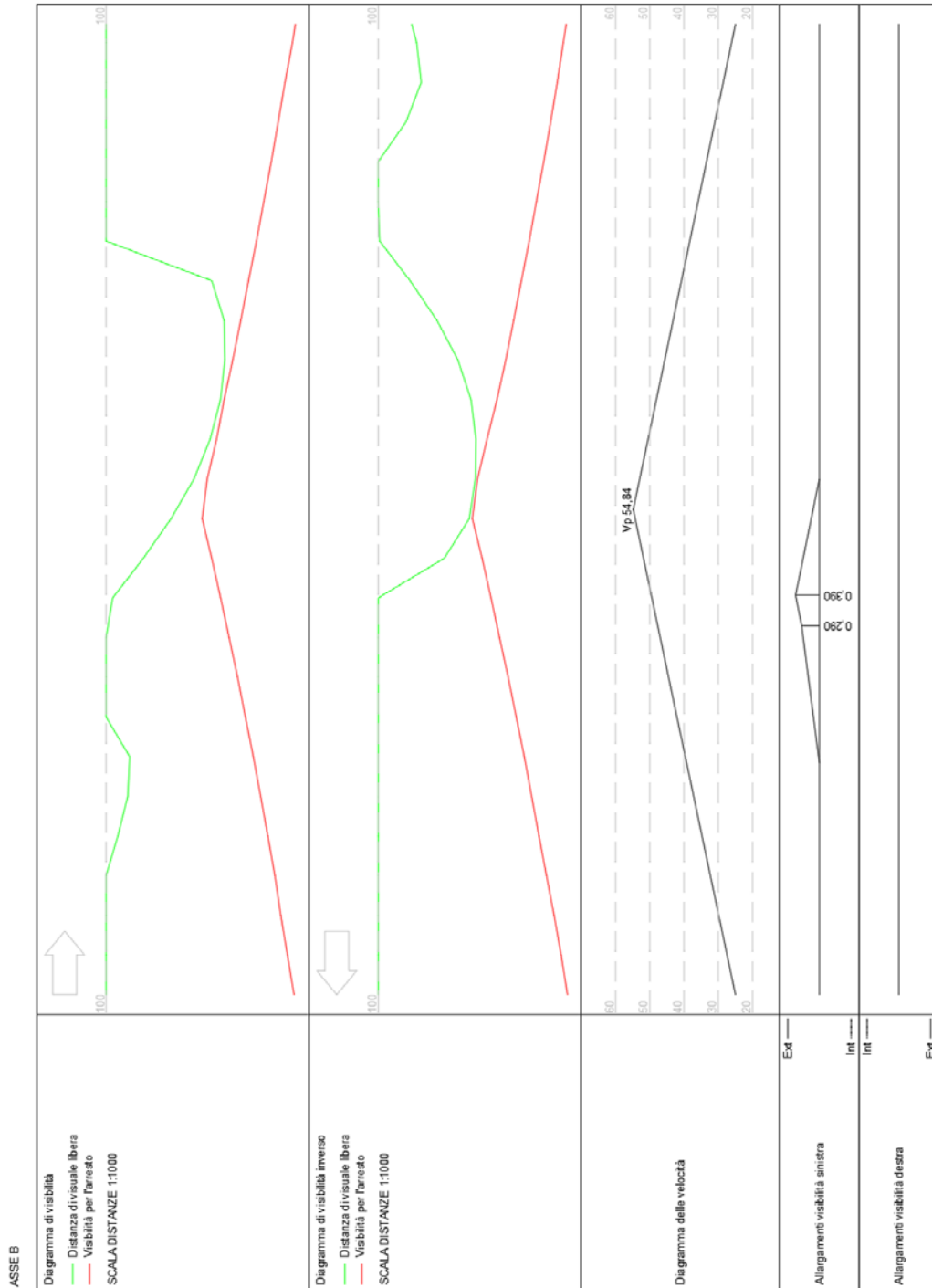


Figura 8 - Diagramma di visibilità asse B

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RH	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 15 di 16

## 9 SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e ss.m.i. La segnaletica verticale prevede segnali di pericolo, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscono la chiarezza di percettibilità ed inducono l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale. La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. Per i dettagli si rimanda all'elaborato IZ0900D26P8SL0100004A.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 –art.14§1 – art.37§1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed approvando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

## 10 BARRIERE DI SICUREZZA


Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto prescritto dal D.M 21/06/2004.

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione si rimanda all'elaborato IZ0900D26P8SL0100004A.

Si precisa che nel progetto di dettaglio, in funzione delle barriere di sicurezza disponibili sul mercato che verranno effettivamente approvvigionate, dovrà essere garantito, a cura ed onere dell'appaltatore, quanto segue:

- Dovranno essere curati tutti i dettagli costruttivi (continuità di barriere disomogenee al fine di garantire l'estensione minima nel caso di "dispositivo misto", modalità di posa in opera coerenti con le condizioni di prova di omologazione alla quale è stata sottoposta la barriera prescelta, etc). Dovranno altrettanto essere idoneamente curate eventuali zone di transizione o raccordo in corrispondenza dei tratti di strada esistenti, ovvero in corrispondenza dei limiti di batteria dell'intervento di cui al presente progetto. (D.M. 21-06-2004 e D.M. 25-08-2004).

- L'estensione di ciascuna delle barriere riportata in progetto è da intendersi al netto dei terminali semplici o speciali di ingresso e di uscita; le citate lunghezze sono pertanto valori minimi da garantire in ogni caso, con l'adozione di estese al più maggiori di quelle indicate in progetto qualora

	<b>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</b>					
<b>Relazione tecnica descrittiva</b>	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RH	DOCUMENTO SL0100 002	REV. A	FOGLIO 16 di 16

richiesto dalle condizioni di omologazione a cui è stata sottoposta la barriera effettivamente approvvigionata.

- Per le barriere “bordo rilevato” la classe di deformazione “W”, dove non indicata in progetto, deve essere compatibile con la dimensione dell’arginello (D.M. 04-11-2001); in alternativa vanno installate barriere per le quali l’omologazione delle stesse sia avvenuta nella effettiva condizione di rilevato e non in piano (D.M. 21-06-2004).