

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

SOTTOVIA ALLA PROG. 70+490 LINEA A.C.

RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23463 - Sez. A Settort
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informatica

Tel. 02.52021511 Fax 02.52028309
CF. e P.IVA 00825700157

IL PROGETTISTA

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23463 - Sez. A Settort
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informatica

Tel. 02.52021511 Fax 02.52028309
CF. e P.IVA 00825700157

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

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

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	G	S	L	6	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi)
0	31.03.14	Emissione per CdS	M. T.	31.03.14	A. ARDO	31.03.14	L. ZAZARI	31.03.14	
									Data: _____

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31.03.14

File: 41245_08.doc



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 41245_08.doc

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 RG SL6000 001

Rev.
0

Foglio
2 di 10

INDICE

TRACCIATO	3
CATEGORIA STRADA DI PROGETTO	3
CATEGORIA VIABILITÀ DI CUCITURA	3
VERIFICHE PLANIMETRICHE SECONDO D.M. 05.11.2001.	4
SEQUENZA ELEMENTI PLANIMETRICI	4
SEQUENZA ELEMENTI ALTIMETRICI	4
POSIZIONAMENTO DELLE OPERE	5
ALLARGAMENTI CARREGGIATA	5
LA SEZIONE TIPOLOGICA	5
RACCORDO CON LA VIABILITÀ ESISTENTE	6
LE BARRIERE DI SICUREZZA	6
DIAGRAMMI DI VELOCITÀ	7
VISIBILITÀ	8
IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	10

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 41245_08.doc

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 RG SL6000 001

Rev.
0

Foglio
3 di 10

TRACCIATO

La presente relazione riguarda il tracciato della nuova strada di progetto (categoria "F2") posta alla prog. Km 70+490,009 della linea AC.

La progettazione è stata svolta in accordo alle indicazioni del "Nuovo Codice della strada" ed al D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

L'attuale strada comunale, via Travagliata, è costituita da un lungo rettilineo di circa 2300m, spezzato solo da una curva con un piccolo angolo di deviazione, alle cui estremità vi sono due intersezioni a raso. La linea AC interseca questa strada con un elevato angolo rispetto alla perpendicolare, di circa 50°. Una grossa roggia (denominata roggia Seriosa – Travagliata) corre affiancata alla strada, sul lato sud, per tutto il suo sviluppo. La variante della strada comunale, ripercorre esattamente il tracciato esistente con l'asse disassato sul lato nord, in modo da far coincidere il ciglio pavimentato destro con quello esistente. In questo modo si evita di interferire con la roggia sopra indicata. Il tracciato è pertanto costituito da un unico rettilineo lungo 584.903m. Sono stati utilizzati valori dei raggi per i raccordi concavi e convessi prossimi ai minimi necessari a garantire la visuale libera, calcolata sulla base delle velocità puntuali desunte dal diagramma di velocità. La presenza della roggia sul lato destro della strada ha impedito la realizzazione di un tratto in trincea per non occupare l'area del canale con la scarpata dello scavo. Di conseguenza, i muri sono stati portati fino al piano campagna, almeno sul lato sinistro del tracciato posto in stretto affiancamento alla Roggia stessa.

CATEGORIA STRADA DI PROGETTO

Categoria F2 – extraurbana locale.

Il tracciato è stato progettato ipotizzando una velocità massima di progetto inferiore ai 100 km/h previsti per questa tipologia di strada, fissando cioè per il tratto di strada comunale interessato il limite di velocità a 50 km/h previsto dal Codice della Strada per le strade comunali extraurbane, ottenendo così una V_p max pari a 60 km/h.

Il range di velocità di progetto risulta quindi 40÷60 km/h.

CATEGORIA VIABILITÀ DI CUCITURA

Strada Campestre non pavimentata di larghezza 5.00m e Strada di Accesso al PPD Travagliato e alla linea non pavimentata di larghezza 7.00m.

Il tracciato di progetto e la linea AC non interrompono viabilità campestri e poderali in prossimità di questa variante, per cui l'unico intervento di ricucitura è rappresentato dallo spostamento dell'innesto della strada campestre non asfaltata, posta alla prog. 0+130. Poiché tale progressiva è già sul raccordo verticale, per evitare che la manovra avvenga in condizioni di scarsa visibilità, l'innesto è stato spostato più a monte, sul tratto iniziale in leggero rilevato. Per permettere l'ingresso agevole anche ai mezzi agricoli ed al contempo evitare che questi disturbino la circolazione è stato realizzato un accesso con raggio minimo interno di 8.00m.

Nel tratto a sud della linea viene prevista una strada poderale non pavimentata di larghezza 7.00m che consente l'accesso al PPD Travagliato e alla linea AC.

Non risulta necessaria alcuna viabilità provvisoria, vista la possibilità di traslare il traffico sulla SL61.



VERIFICHE PLANIMETRICHE SECONDO D.M. 05.11.2001.

Il tracciato planimetrico è costituito da un unico rettilineo di lunghezza pari a 584.90m che coincide con la strada esistente ed è parte di un rettilineo ben più lungo, di circa 1650m. Le uniche verifiche che pertanto possono essere eseguite limitatamente alla strada di nuova realizzazione riguardano il legame tra la velocità raggiunta sul nuovo tratto di strada, desunta dal diagramma di velocità, e la sua lunghezza.

SEQUENZA ELEMENTI PLANIMETRICI

RETTIFILO 1:	L =	584.90	
	V (km/h) =	60.00	
	Lunghezza massima L (m) =	584.90	< 1320 = 22 * Vmax
	Lunghezza minima L (m) =	584.90	> 50 prevista dal DM

SEQUENZA ELEMENTI ALTIMETRICI

Il profilo longitudinale ripercorre per circa 75 m iniziali e finali il profilo della viabilità esistente per realizzare lungo questo tratto la rastremazione mediante segnaletica orizzontale. L'andamento del profilo longitudinale è costituito da due flessi altimetrici tra l'unico raccordo concavo centrale ed i due raccordi convessi. Pertanto non vi è una livelletta a pendenza costante. Nei punti di flesso la pendenza raggiunge il 5.70%. Il punto di minimo del profilo longitudinale è posto subito a nord del sottopasso che, a causa della sua inclinazione rispetto alla linea AC, ha una notevole lunghezza. Tutti i raggi dei raccordi verticali garantiscono la visuale libera necessaria, calcolata sulla base delle velocità puntuali desunte dal diagramma di velocità (figura 1). Di seguito sono riportate le verifiche sugli elementi altimetrici:

LIVELLETTA 1:	P (%) =	0.135	
RACCORDO CONVESSO 1:	R (m) =	1500	
	Δi (%) =	-5.495	
	Vmax (km/h)=	60.00	
	D arresto (m) =	72.00	
	R (m) =	1500	$\geq R$ min 1393 m
LIVELLETTA 2:	P (%) =	-5.63	
RACCORDO CONCAVO 2:	R (m) =	1460	
	Δi (%) =	11.40	
	Vmax (km/h)=	60.00	
	D arresto (m) =	70.00	
	R (m) =	1460	$\geq R$ min 1416 m
LIVELLETTA 3:	P (%) =	5.765	
RACCORDO CONVESSO 3:	R (m) =	1500	
	Δi (%) =	-4.13	
	Vmax (km/h)=	60.00	
	D arresto (m) =	72	
	R (m) =	1500	$\geq R$ min 1393 m
LIVELLETTA 4:	P (%) =	0.00	

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 41245_08.doc

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 RG SL6000 001

Rev.
0

Foglio
5 di 10

POSIZIONAMENTO DELLE OPERE

Sottopasso su Linea AC:

da prog. 291.178 a prog. 323.365

La strada interseca la Linea AC Binario Pari alla progressiva 70+490.009 con quota 133.284 m (il tracciato stradale ha progressiva 310.790 con quota 125.07 m).

Muri ad "U":

da prog. 200.204 a prog. 291.178

da prog. 323.365 a prog. 390.350

Muri ad "L":

da prog. 164.200 a prog. 200.204

da prog. 390.350 a prog. 426.350

Opere idrauliche:

Viene previsto l'inserimento di un tombino circolare $\Phi 1200$ alla progressiva 80.606m con quota di scorrimento 127.70m.

ALLARGAMENTI CARREGGIATA

Il tracciato è rettilineo e pertanto non vi sono allargamenti in curva.

LA SEZIONE TIPOLOGICA

La strada è di categoria F2, extraurbana locale, che prevede una corsia per senso di marcia, di larghezza pari a 3.25 m, affiancate in destra da una banchina da 1.00 m. Il progetto prevede un arginello in terra largo 1.00 m, in grado di accogliere il dispositivo di ritenuta, necessario sul lato sinistro lungo i tratti in rilevato per la presenza della roggia in adiacenza alla strada. La pavimentazione è costituita da tre strati legati a bitume (usura 3 cm; binder 4 cm; base 8 cm) posti sopra 20 cm di misto granulare stabilizzato. La pendenza del rilevato è pari a 1 su 2 poiché l'asse ha una altezza rispetto al piano campagna sempre inferiore a 1.50 m. Gli embrici, posti ad intervallo di 25 m, convogliano le acque meteoriche nei fossi di guardia, posti parallelamente al piede del rilevato dopo un piano di riposo di 50 cm. Nella sezione compresa tra muri e nello scatolare, sono utilizzati dei profili redirettivi con uno spessore di 40 cm addossati all'opera di sostegno. Il pacchetto della pavimentazione ha uno spessore complessivo pari a 35 cm che verrà descritto nel dettaglio in seguito. A margine delle banchine sono previste delle cunette alla francese di larghezza pari a 1.00m ed altezza pari a 0.35m, allettate su un sottofondo in cls magro. A partire dalle cunette è previsto un tratto orizzontale di 0.30m dal quale partono le scarpate che presentano pendenza variabile a seconda della natura del terreno. Sulle scarpate non è previsto il ricoprimento con strato di terreno vegetale. A protezione delle scarpate sono previsti ad una distanza di 1.00m dalla testa della scarpate dei fossi di guardia a sezione trapezoidale con larghezza totale pari a 1.50m e profondità pari a 0.50m.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N. 41245_08.doc

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 RG SL6000 001

Rev.
0

Foglio
6 di 10

RACCORDO CON LA VIABILITÀ ESISTENTE

Il raccordo sulla viabilità esistente avviene mediante rastremazione realizzata con segnaletica orizzontale e verticale sia all'inizio che al termine della variante. Le rastremazioni avvengono su una lunghezza di 78.00m e 75.00m fino a raggiungere la larghezza della strada esistente, pari a 4.60m all'inizio e 4.75m al termine dell'intervento. Pertanto, le linee bianche hanno una pendenza del 5.0%.

LE BARRIERE DI SICUREZZA

Come più volte accennato la nuova strada di progetto è affiancata in sinistra per tutto il suo sviluppo da una grossa roggia. Pertanto una barriera di sicurezza è prevista lungo tutto il margine sinistro nei tratti in rilevato: a partire dalla prog. 0.00 fino alla prog. 164.20 e dalla prog. 437 fino al termine dell'intervento, alla prog. 584.90. La posizione di questa barriera, posta in rettilineo, non interferisce con le visuali libere necessarie per l'arresto di emergenza. La classe della barriera, in base alla categoria di strada ed alla tipologia del traffico previsto è assunta pari ad H1.



DIAGRAMMI DI VELOCITÀ

I diagrammi di velocità diretto ed inverso relativi al tracciato sono presentati nella figura 1. Come spiegato precedentemente si è dovuto fissare il limite di velocità a 60 Km/h.

Per questo motivo il diagramma è costituito da un tratto a velocità costante 60 Km/h.

I diagrammi risultano verificati.

DIAGRAMMA DELLE VELOCITA' SECONDO D.M. 6792 DEL 05/11/2001

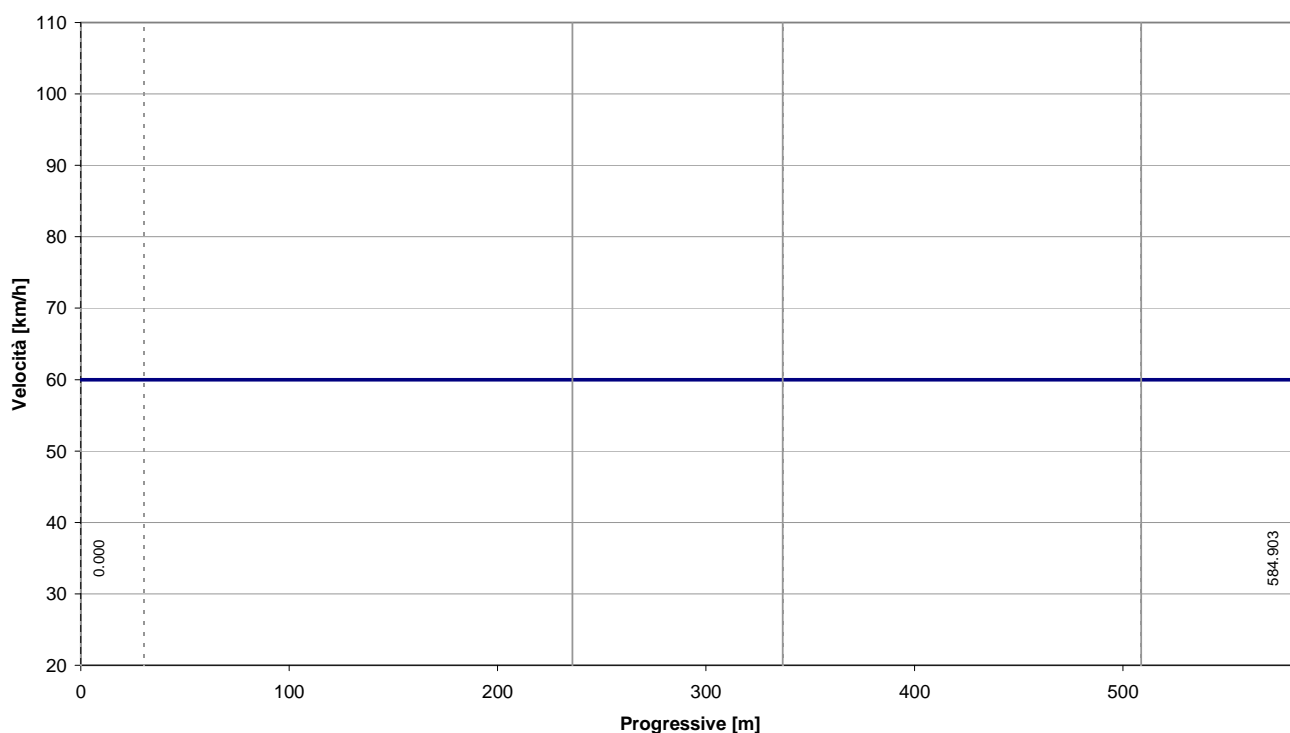


figura 1



VISIBILITÀ

Dai diagrammi di visibilità plano-altimetrica (figure 2 e 3), si evince che la distanza di visibilità per l'arresto è sempre garantita. Per limitare la lunghezza della nuova strada i raggi dei raccordi verticali sono stati scelti vicini ai minimi che garantiscono la visuale libera necessaria, calcolata sulla base delle velocità puntuali desunte dal diagramma di velocità (figura 1). Dalle figure 2 e 3 è evidente la presenza dei due raccordi convessi, che comunque garantiscono la visibilità per l'arresto.



figura 2

DIAGRAMMA delle VISIBILITA' INVERSO

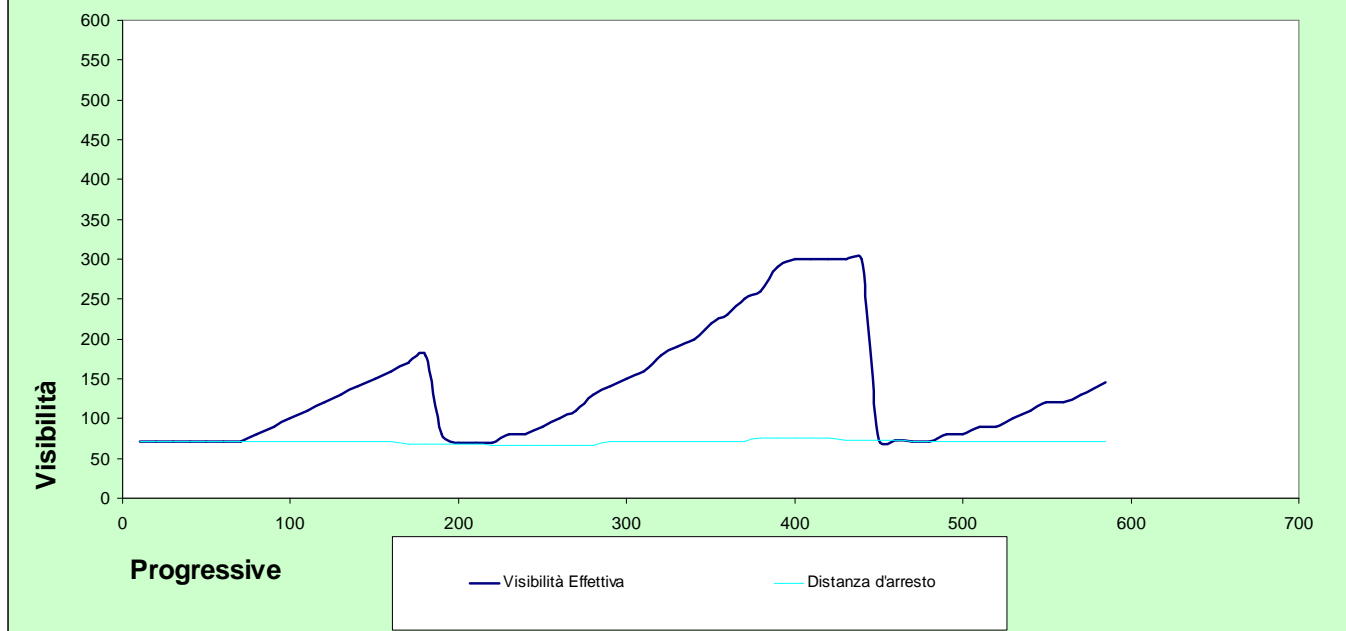


figura 3



IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

Impianto elettrico

L'impianto elettrico del sottopasso sarà alimentato da una fornitura in bassa tensione, con tensione trifase più neutro a 400V, 50 Hz, e potenza contrattuale presunta di 10 kW. Il sistema così individuato è di tipo TT.

Il contatore sarà posto all'interno di una piattaforma appositamente realizzata per il contenimento del contatore di fornitura, del quadro elettrico generale, del quadro GSM, dei quadri di comando-gestione di pompe e semafori, del gruppo elettrogeno.

I collegamenti tra i vari quadri avverrà con apposita tubazione interrata di diametro adeguato per contenere tutti i cavi di alimentazione, comando e segnalazione.

Il sistema elettrico sarà dotato di proprio impianto di terra, che dovrà essere realizzato con posa di dispersori orizzontali, corrispondenti a piatto di acciaio zincato a caldo di dimensioni 30x3,5 mm, e verticali, con posa di picchetti a croce in acciaio zincato a caldo dimensioni 50x50x5 mm lunghi 1,5 m, entrambi posizionati entro scavo o pozzetti predisposti.

All'impianto medesimo dovranno essere collegati i ferri di armatura della struttura in cemento armato (Monolite), collegando in più punti le relative strutture delle fondazioni al dispersore più vicino.

A tal fine verrà predisposto un collettore generale costituito da barra in rame di dimensioni minime 300x50x5mm dotata di fori filettati M6, M8 per il collegamento delle carpenterie metalliche, dei conduttori di protezione e dei dispersori.

L'impianto è definito secondo la norma CEI 64-8 sistema TT e gli ambienti presenti si possono definire a maggior rischio in caso di incendio, nel sottopasso verrà realizzato un impianto a vista ma con grado di protezione IP55, inoltre saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione in acciaio zincato a caldo.

Illuminazione

Per l'illuminazione dei sottopassi Principali sono stati predisposti proiettori con grado di protezione IP657 classe I, dotati di lampade ad alta resa a vapori di sodio ad alta pressione da 70W a 230V.

Il sistema è verificato per fornire un illuminamento medio di circa **150 lux/m²**, nel rispetto dei parametri previsti dalla norma UNI 10439 per le tipologie di strade oggetto della progettazione; inoltre, per ottenere un elevato grado di uniformità e una maggiore resa del sistema, è consigliabile rivestire internamente il manufatto con una vernice diffusiva, di colore bianco.

I proiettori che illumineranno il sottopasso devono essere uguali (o similari) a quelli di marca DISANO Gallery 1994, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in acciaio inox AISI 304 imbutito in un unico pezzo di elevata resistenza meccanica, completo di cornice in acciaio inox, contenente l'alimentatore da 230V/50Hz con protezione termica, cablato e rifasato, con accesso frontale e lampada a vapori di sodio ad alta pressione.
- Riflettore simmetrico in alluminio purissimo 99.85 martellato monolampada di tipo stradale.
- Diffusore in cristallo temperato resistente agli *shock* termici e agli urti (prove UNI 7142 British standard 3193);
- Portalampada in porcellana e contatti argentati.
- Installazione a parete o su staffa di sostegno adeguata.