

COMUNE DI PALERMO
Settore Opere Pubbliche
Servizio Viabilità

Progetto per il completamento dei lavori di costruzione del raddoppio della Circonvallazione di Palermo - 2° stralcio - lotto B - da via Altofonte e via Belgio. Decreto di trasferimento del Commissario ad Acta n:2514 del 24/03/1994. Progetto ex Agensud 32/8/B.

Progetto svincolo di via Perpignano. Sovrappassi pedonali.

NUMERO TAVOLA: R3	PROGETTO DEFINITIVO		
	ELABORATO:		
	Relazione sui componenti stradali		
	SCALA:	DATA:	

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Il Coordinatore: Ing. Massimo Verga

Ing. Marisa Bellomo

Geol. Giuseppe Vinti

E. Geom. Filippo Aragona

E. Geom. Arch. Antonino Salamone

E. Geom. Giovanni Seghini

E. Prog. Dario Gueci

E. Prog. Arch. Gabriella Minaudo

Collaborazione: Geom. Giovanni Lupo

CONSULENTE PER LE STRUTTURE:

Prof. Scibilia Ing. Nunzio

CONSULENTE PER LA GEOTECNICA:

Ing. Giovanni Margiotta

CONSULENTE PER GLI IMPIANTI:

Ing. Edoardo Romano

VISTI:

Rilievo planoaltimetrico:

Geom. Giuseppe La Spesa

Geom. Salvatore Simone tti

1. L'assetto longitudinale del tracciato

Le Norme di riferimento sono le "NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE" approvate con decreto ministeriale 5 novembre 2001.

Il testo del decreto recita testualmente che le norme *si riferiscono alla costruzione di tutti i tipi di strade previste dal Codice, con esclusione di quelle di montagna* ed aggiunge che *Interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.*

L'amministrazione ha catalogato le strade comunali ed ha identificato il viale della Regione Siciliana (Circonvallazione) come "STRADA URBANA DI SCORRIMENTO".

2. L'andamento altimetrico del tracciato

2.1. Generalità

Il tracciato attualmente ha un andamento altimetrico con una pendenza da Catania verso Trapani pari a circa l'1,70%.

Sulla base di quanto disposto dal decreto su menzionato e sulla base della categoria ad essa assegnata sono stati valutati i parametri di caratterizzazione ed in particolare

1. la pendenza longitudinale massima raggiungibile, al fine di determinare la pendenza delle rampe di raccordo del sottopasso.
2. La Distanza di visibilità per l'arresto

Lo stesso decreto puntualizza che Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza costante (livellette) collegati da raccordi verticali convessi e concavi.

2.1.1. Le pendenze massime

La tabella posta al punto 5.3.1. del decreto indica che la pendenza longitudinale massima, in ambito urbano e per strada urbana di scorrimento, vale il 6,00%. Lo stesso decreto permette che i valori della pendenza massima possano essere aumentati di una unità qualora, da una verifica da effettuare di volta in volta, risulti che lo sviluppo della livelletta sia tale da non penalizzare eccessivamente la circolazione, in termini di riduzione delle velocità e della qualità del deflusso.

2.1.2. I raccordi verticali

Devono essere eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale, il cui sviluppo viene calcolato con l'espressione

$$L = R_v * \frac{\Delta i}{100} [m]$$

dove:

Δi = variazione di pendenza in percento delle livellette da raccordare (Fig. 5.3.2.a) ed

R_v = raggio del cerchio osculatore, nel vertice della parabola

L'arco di parabola da inserire tra due livellette ha, rispetto al riferimento cartesiano avente origine sul punto di tangenza della parabola con la primo livelletta considerata, la seguente equazione

$$y = bx - ax^2$$

dove:

$$a = \Delta i / (100 * 2L) [m^{-1}] = 1 / (2 * R_v)$$

$$b = i_1 / 100$$

Il valore minimo del raggio R_v , che definisce la lunghezza del raccordo, deve essere determinato in modo da garantire:

1. che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale; ciò comporta: un raggio maggiore a 20 m nei dossi (configurazione in cui ad una livelletta di segno positivo, ovvero in salita, segue una livelletta di segno negativo, ovvero in discesa, oppure in cui ad una livelletta di segno negativo ne segue un'altra anch'essa di segno negativo ma con valore assoluto maggiore della precedente, oppure in cui ad una livelletta di segno positivo ne segue un'altra anch'essa di segno positivo ma in valore assoluto minore della precedente) e a 40 m nelle sacche.
2. che per il comfort dell'utenza l'accelerazione verticale a_v non superi il valore a_{lim}
3. che vengano garantite le visuali libere con i criteri indicati dallo stesso decreto

Il decreto precisa che tali valori sono da intendersi come minimi, in quanto, potendo, sarebbe opportuno adottare valori anche sensibilmente maggiori, al fine di garantire una corretta percezione ottica del tracciato, in particolare nei casi di piccole variazioni di pendenza delle livellette e nei casi di sovrapposizione di curve verticali con curve orizzontali (torsione dell'asse).

3. La determinazione del raggio di curvatura minimo del cerchio osculatore

3.1. Il calcolo del raggio di curvatura

3.1.1. Il caso dei dossi

Nel caso di dossi il raggio di curvatura del cerchio osculatore si ricava se $D < L$ adottando la formula

$$R_v = \frac{D^2}{2 * (h_1 + h_2 + 2 * \sqrt{h_1 * h_2})}$$

se $D > L$ adottando la formula

$$R_v = \frac{2 * 100}{\Delta i} \left[D - 100 \frac{h_1 + h_2 + 2 * \sqrt{h_1 * h_2}}{\Delta i} \right]$$

in entrambi i casi i simboli hanno i seguenti significati:

R_v = raggio del raccordo convesso in metri

D = distanza di visibilità da realizzare in metri

Δi = variazione di pendenza delle due livellette in percento

h_1 = altezza dell'occhio del conducente dal piano stradale

h_2 = altezza dell'ostacolo

Il penultimo termine assume il valore di m 1,10, mentre l'ultimo termine assume un valore variabile fra 0,10 m quando si tratta di realizzare la visibilità necessaria per l'arresto del veicolo (caso di carreggiate separate in ogni senso di marcia) e 1,10 m quando è necessario realizzare la distanza per il sorpasso (caso di carreggiate non separate). Nel nostro caso il valore adottato per h_2 è pari a 0,10 m.

3.1.2. Il caso delle sacche

Nel caso di sacche il raggio di curvatura del cerchio osculatore si ricava:

se $D < L$ adottando la formula

$$R_v = \frac{D^2}{2 * (h + D * \sin \theta)}$$

se $D > L$ adottando la formula

$$R_v = \frac{2 * 100}{\Delta i} \left[D - 100 \frac{h + D * \sin \theta}{\Delta i} \right]$$

in entrambi i casi i simboli hanno i seguenti significati:

R_v = raggio del raccordo concavo in metri

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo in metri;

Δi = variazione di pendenza delle due livellette in percento;

h = altezza del centro dei fari dal piano stradale in metri ;

θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo

La determinazione dei raggi di curvatura in entrambi i casi dipende dalla distanza di visibilità che permetta l'arresto del veicolo di fronte ad un ostacolo.

3.1.3. La distanza di visibilità per l'arresto

La distanza di arresto vale secondo quanto riportato nel decreto citato:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} * \tau + \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g * \left[f_1(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad (1.1.1)$$

In cui

D_1 = spazio percorso nel tempo τ espresso in metri;

D_2 = spazio di frenatura espresso in metri;

V_0 = velocità, espressa in Km/h, del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità che fa riferimento al solo andamento planimetrico della strada e che viene assunta, a vantaggio di sicurezza, pari al limite superiore della velocità di progetto pari a 80 Km/h

V_1 = velocità del veicolo alla fine della frenatura, che in caso di arresto vale 0 Km/h

i = pendenza longitudinale del tracciato (positiva in caso di salita, negativa in caso di discesa) espressa in punti percentuali

τ = tempo complessivo di reazione (sec)

g = accelerazione di gravità (m/sec*sec)

R_a = resistenza aerodinamica (N)
 m = massa del veicolo (Kg)
 f_i = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
 r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/Kg]
 la resistenza aerodinamica R_a si valuta con l'espressione

$$R_a = \frac{1}{2 * 3,6^2} \rho C_x S V^2 = K' S V^2 \quad (1.1.2)$$

in cui

C_x = coefficiente aerodinamico

S = superficie resistente [mq]

ρ = massa volumica dell'aria in condizioni standard [Kg/m³]

per la valutazione di quest'ultimo valore si assume:

$C_x=0,35$; massa volumica dell'aria= 1,15 Kg/mc; superficie resistente=2,15 mq.

Per il tempo complessivo di reazione τ si assumono valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h., in considerazione della attenzione più concentrata alle alte velocità:

$$\tau = (2,8 - 0,01 * V) \text{ [s] con } V \text{ in km/h}$$

Risolviendo l'integrale di cui alla formula 1.1.1 per differenze finite per una velocità di 70 Km/h si ottengono in funzione della pendenza del tratto i valori della distanza minima di arresto necessari, da cui scaturiscono i raggi verticali minimi adottati in progetto. E' opportuno precisare che al fine di minimizzare gli ingombri sono stati presi in considerazione in valori minimi dei raggi verticali.

La valutazione delle curve verticali è stata eseguita utilizzando un foglio elettronico appositamente implementato su elaboratore elettronico la cui maschera di input ed output è la seguente:

	SIMBOLI	VALORI	u.m.	DESCRIZIONE
DATI IN INPUT	V_0	= 70,00	Km/h	Velocità progetto
	S	= 2,10	mq	Superficie investita
	Massa	= 1.250,00	Kg	Massa del veicolo
	i_1	=	%	Pendenza 1 ^a livelletta "++"=salita; "--"= discesa
	i_2	=	%	Pendenza 2 ^a livelletta "++"=salita; "--"= discesa
	h_1	= 1,10	ml	Altezza dell'occhio del conducente UTILE solo nel caso di dosso
	h_2	= 0,10	ml	Altezza ostacolo che il conducente deve poter percepire
	h	= 0,50	ml	Altezza Fari UTILE solo nel caso di sacca
	θ	= 1,00	°	Angolo verticale formato dal fascio luminoso dei fari
	Senso	= U		Verso di percorrenza della strada U=UNICO; D= DOPPIO
	Carreg.ta	= U		Carreggiate della strada U=UNICA; D= DOPPIA
DATI IN OUTPUT	Arrotond	= 0,00	m	Arrotondamento in aumento del raggio verticale
	Sacca			Tipo di raccordo
	Sen θ	= 0,02	ml	Seno dell'angolo formato dal fascio del faro
	D_1	=	m	i_1 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza
	D_2	=	m	i_2 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza
	τ	= 2,10	sec	Tempo di reazione (per la velocità assegnata)
	R	=		Raggio del cerchio che oscula la parabola nel vertice
	L	=		Lunghezza (orizzontale) del raccordo
	a	=		Coefficiente equazione parabola (del termine quadratico)
	b	=		Coefficiente equazione parabola (del termine lineare)
	$L/2$	=		Semilunghezza del raccordo (Tangente)

La procedura fornisce inoltre per ogni curva di raccordo la variazione altimetrica rispetto al riferimento principale della curva in relazione al parametro posto pari ad un centesimo dell'intero sviluppo orizzontale della curva.

4. Le barriere

Il decreto ministeriale 21 giugno 2004 all'art. 3 individua le zone da proteggere mediante barriere che devono essere almeno:

- i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione;
- lo spartitraffico ove presente;
- il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericoloso o simili);
- gli ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc, ed i manufatti, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc., che in caso di fuoriuscita o urto dei veicoli potrebbero subire danni comportando quindi pericolo anche per i non utenti della strada. Occorre proteggere i suddetti ostacoli e manufatti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.

Trattandosi di strada urbana di scorrimento le barriere da porre in opera saranno del tipo omologato H3 per le opere di attraversamento e di tipo H2 per le opere di contenimento (la strada laterale)

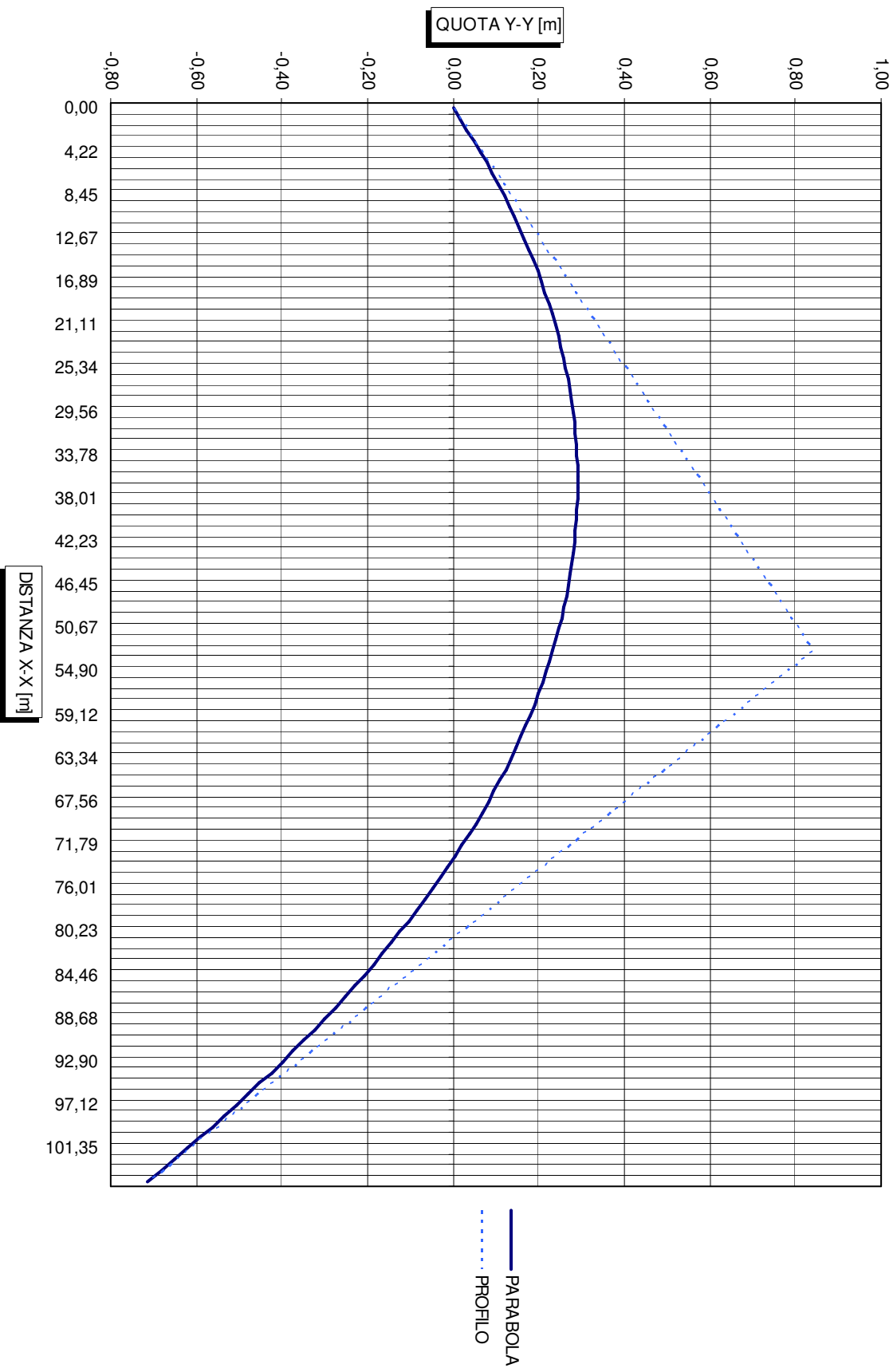
CARREGGIATA DI MONTE primo raccordo verticale (dosso)

D.M. 05/11/2001

SIMBOLI		VALORI	u.m.	DESCRIZIONE		
DATI IN INPUT	V_0	=	70,00	Km/h	Velocità progetto	STRADA URBANA DI SCORRIMENTO CAT."D"
	S	=	2,10	mq	Superficie investita	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	Massa	=	1.250,00	Kg	Massa del veicolo	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	I_1	=	1,59	%	Pendenza 1 ^a livelletta	"+"=salita; "-"= discesa CAPITOLO 5.3 tabella
	I_2	=	-3,00	%	Pendenza 2 ^a livelletta	"+"=salita; "-"= discesa CAPITOLO 5.3 tabella
	H_1	=	1,10	ml	Altezza dell'occhio del conducente	UTILE solo nel caso di dosso PARAGRAFO 5.3.3.
	H_2	=	0,10	ml	Altezza ostacolo che il conducente deve poter percepire	PARAGRAFO 5.3.3.
	H	=	0,50	ml	Altezza Fari	UTILE solo nel caso di sacca PARAGRAFO 5.3.4.
	θ	=	1,00	°	Angolo verticale formato dal fascio luminoso dei fari	PARAGRAFO 5.3.4.
	Senso	=	u		Verso di percorrenza della strada	U=UNICO; D= DOPPIO PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
DATI IN OUTPUT	Carreg.ta	=	u		Carreggiate della strada	U=UNICA; D= DOPPIA PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
	Arrotond	=	50,00	m	Arrotondamento in aumento del raggio verticale	
			Dosso		Tipo di raccordo	
	Sen θ	=	0,02	ml	Seno dell'angolo formato dal fascio del faro	
	D_1	=	88,57	m	92,63 m	i_1 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza PARAGRAFO 5.1.2.
	D_2	=	94,67	m	86,96 m	i_2 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza PARAGRAFO 5.1.2.
	τ	=	2,10	sec		Tempo di reazione (per la velocità assegnata) PARAGRAFO 5.1.2.
	R	=	2.300,00			Raggio del cerchio che oscula la parabola nel vertice PARAGRAFO 5.3.2.
	L	=	105,57			Lunghezza (orizzontale) del raccordo PARAGRAFO 5.3.2.
	a	=	0,00			Coefficiente equazione parabola (del termine quadratico) PARAGRAFO 5.3.2.
	b	=	0,02			Coefficiente equazione parabola (del termine lineare) PARAGRAFO 5.3.2.
	L/2	=	52,79			Semilunghezza del raccordo (Tangente) PARAGRAFO 5.3.2.

copyright by Massimo Verga

CURVA DI RACCORDO VERTICALE



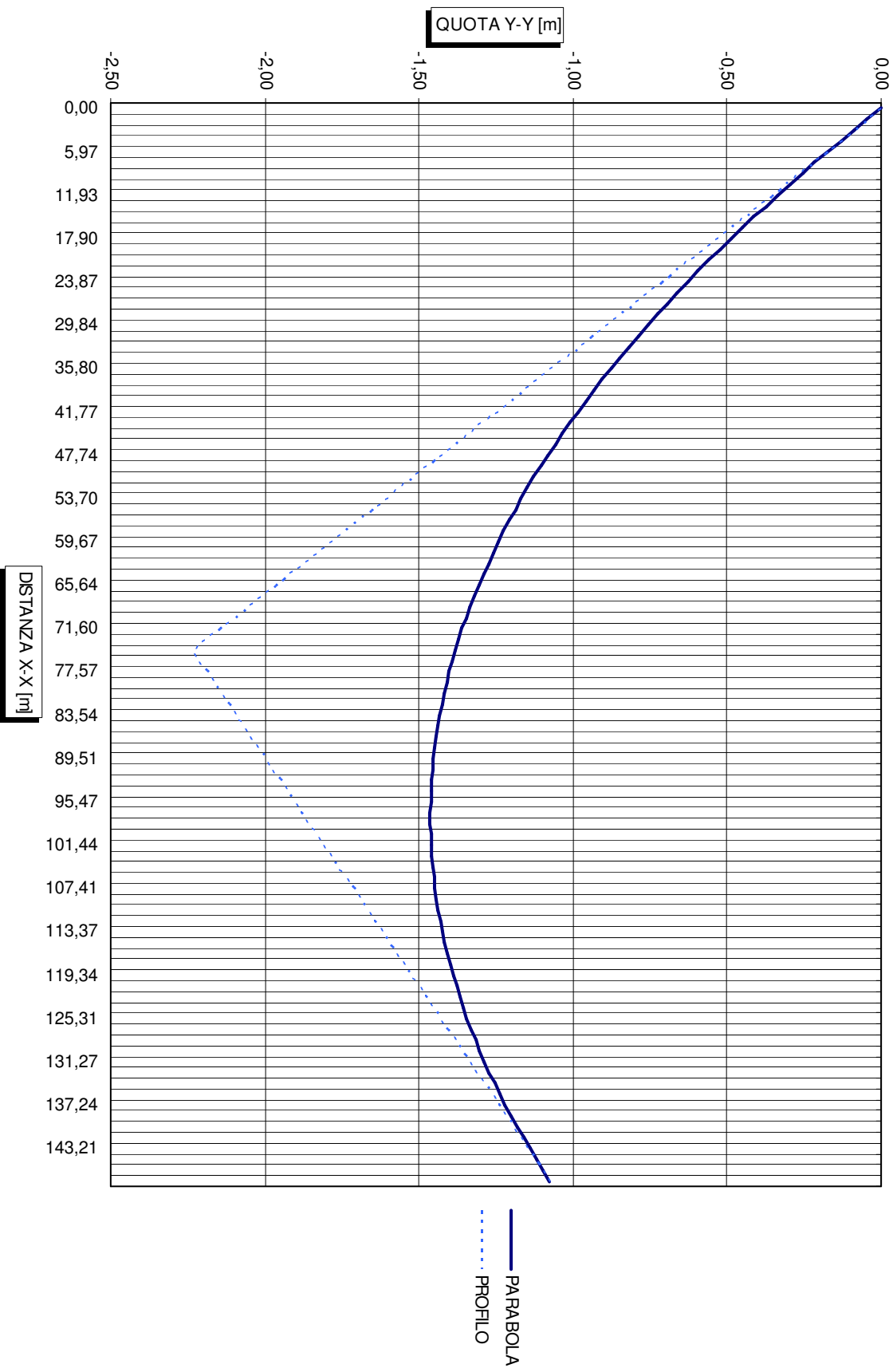
CARREGGIATA DI MONTE secondo raccordo verticale (sacca)

D.M. 05/11/2001

SIMBOLI		VALORI	u.m.	DESCRIZIONE		
DATI IN INPUT	V_0	=	70,00	Km/h	Velocità progetto	STRADA URBANA DI SCORRIMENTO CAT."D"
	S	=	2,10	m ²	Superficie investita	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	Massa	=	1.250,00	Kg	Massa del veicolo	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	I_1	=	-3,00	%	Pendenza 1 ^a livelletta	"+"=salita; "-"= discesa CAPITOLO 5.3 tabella
	I_2	=	1,59	%	Pendenza 2 ^a livelletta	"+"=salita; "-"= discesa CAPITOLO 5.3 tabella
	h_1	=	1,10	ml	Altezza dell'occhio del conducente	UTILE solo nel caso di dosso PARAGRAFO 5.3.3.
	h_2	=	0,10	ml	Altezza ostacolo che il conducente deve poter percepire	PARAGRAFO 5.3.3.
	h	=	0,50	ml	Altezza Fari	UTILE solo nel caso di sacca PARAGRAFO 5.3.4.
	θ	=	1,00	°	Angolo verticale formato dal fascio luminoso dei fari	PARAGRAFO 5.3.4.
	Senso	=	u		Verso di percorrenza della strada	U=UNICO; D= DOPPIO PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
DATI IN OUTPUT	Carreg.ta	=	u		Carreggiate della strada	U=UNICA; D= DOPPIA PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
	Arrotond	=	50,00	m	Arrotondamento in aumento del raggio verticale	
			Sacca		Tipo di raccordo	
	Sen θ	=	0,02	ml	Seno dell'angolo formato dal fascio del faro	
	D_1	=	94,67	m	86,96 m	i_1 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza PARAGRAFO 5.1.2.
	D_2	=	88,57	m	92,63 m	i_2 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza PARAGRAFO 5.1.2.
	τ	=	2,10	sec		Tempo di reazione (per la velocità assegnata) PARAGRAFO 5.1.2.
	R	=	3.250,00			Raggio del cerchio che oscula la parabola nel vertice PARAGRAFO 5.3.2.
	L	=	149,18			Lunghezza (orizzontale) del raccordo PARAGRAFO 5.3.2.
	a	=	0,00			Coefficiente equazione parabola (del termine quadratico) PARAGRAFO 5.3.2.
	b	=	-0,03			Coefficiente equazione parabola (del termine lineare) PARAGRAFO 5.3.2.
	L/2	=	74,59			Semilunghezza del raccordo (Tangente) PARAGRAFO 5.3.2.

copyright by Massimo Verga

CURVA DI RACCORDO VERTICALE



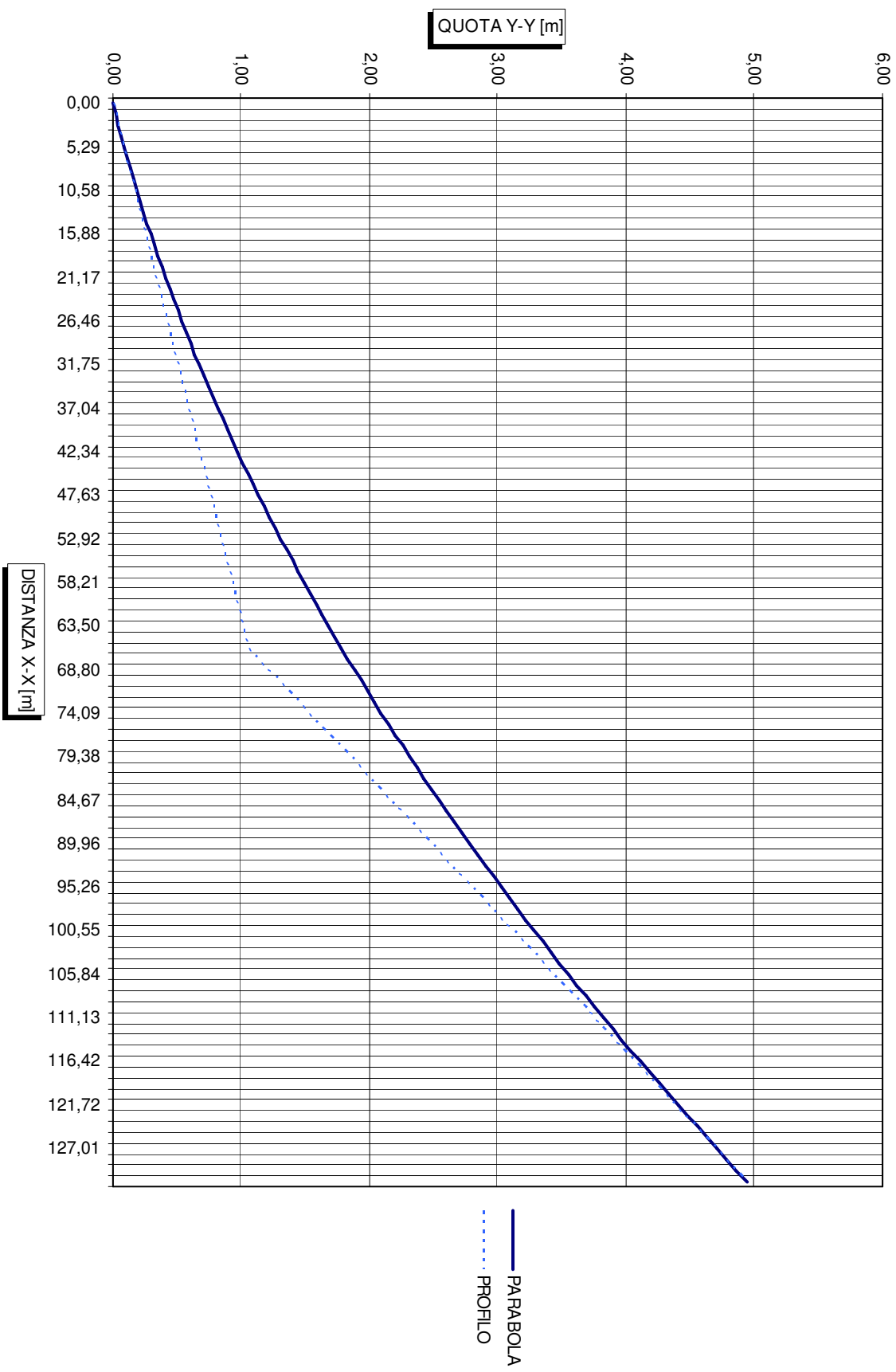
CARREGGIATA DI MONTE terzo raccordo verticale (sacca)

D.M. 05/11/2001

SIMBOLI		VALORI	u.m.	DESCRIZIONE		
DATI IN INPUT	V_0	=	70,00	Km/h	Velocità progetto	STRADA URBANA DI SCORRIMENTO CAT."D"
	S	=	2,10	mq	Superficie investita	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	Massa	=	1.250,00	Kg	Massa del veicolo	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	i_1	=	1,59	%	Pendenza 1 ^a livelletta	CAPITOLO 5.3 tabella
	i_2	=	6,00	%	Pendenza 2 ^a livelletta	CAPITOLO 5.3 tabella
	h_1	=	1,10	ml	Altezza dell'occhio del conducente	PARAGRAFO 5.3.3.
	h_2	=	0,10	ml	Altezza ostacolo che il conducente deve poter percepire	PARAGRAFO 5.3.3.
	h	=	0,50	ml	Altezza Fari	PARAGRAFO 5.3.4.
	θ	=	1,00	°	Angolo verticale formato dal fascio luminoso dei fari	PARAGRAFO 5.3.4.
	Senso	=	u		Verso di percorrenza della strada	PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
DATI IN OUTPUT	Carreg.ta	=	u		Carreggiate della strada	PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
	Arrotond	=	50,00	m	Arrotondamento in aumento del raggio verticale	
			Sacca		Tipo di raccordo	
	Sen θ	=	0,02	ml	Seno dell'angolo formato dal fascio del faro	
	D_1	=	88,57	m	$92,63$ m i_1 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza	PARAGRAFO 5.1.2.
	D_2	=	83,89	m	$99,58$ m i_2 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza	PARAGRAFO 5.1.2.
	τ	=	2,10	sec	Tempo di reazione (per la velocità assegnata)	PARAGRAFO 5.1.2.
	R	=	3.000,00		Raggio del cerchio che oscula la parabola nel vertice	PARAGRAFO 5.3.2.
	L	=	132,30		Lunghezza (orizzontale) del raccordo	PARAGRAFO 5.3.2.
	a	=	0,00		Coefficiente equazione parabola (del termine quadratico)	PARAGRAFO 5.3.2.
	b	=	0,02		Coefficiente equazione parabola (del termine lineare)	PARAGRAFO 5.3.2.
	L/2	=	66,15		Semilunghezza del raccordo (Tangente)	PARAGRAFO 5.3.2.

copyright by Massimo Verga

CURVA DI RACCORDO VERTICALE



CARREGGIATA DI MONTE quarto raccordo verticale (dosso)

D.M. 05/11/2001

SIMBOLI		VALORI	u.m.	DESCRIZIONE		
DATI IN INPUT	V_0	=	70,00	Km/h	Velocità progetto	STRADA URBANA DI SCORRIMENTO CAT."D"
	S	=	2,10	m ^q	Superficie investita	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	Massa	=	1.250,00	Kg	Massa del veicolo	DIAGRAMMA 5.1.2.c
	i_1	=	6,00	%	Pendenza 1 ^a livelletta	CAPITOLO 5.3 tabella
	i_2	=	1,59	%	Pendenza 2 ^a livelletta	CAPITOLO 5.3 tabella
	h_1	=	1,10	ml	Altezza dell'occhio del conducente	PARAGRAFO 5.3.3.
	h_2	=	0,10	ml	Altezza ostacolo che il conducente deve poter percepire	PARAGRAFO 5.3.3.
	h	=	0,50	ml	Altezza Fari	PARAGRAFO 5.3.4.
	θ	=	1,00	°	Angolo verticale formato dal fascio luminoso dei fari	PARAGRAFO 5.3.4.
	Senso	=	u		Verso di percorrenza della strada	PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
DATI IN OUTPUT	Carreg.ta	=	u		Carreggiate della strada	PARAGRAFO 5.3.3.-5.3.4
	Arrotond	=	50,00	m	Arrotondamento in aumento del raggio verticale	
			Dosso		Tipo di raccordo	
	Sen θ	=	0,02	ml	Seno dell'angolo formato dal fascio del faro	
	D_1	=	83,89	m	99,58 m i_1 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza	PARAGRAFO 5.1.2.
	D_2	=	88,57	m	92,63 m i_2 dist.arresto valutata per entrambi i sensi di percorrenza	PARAGRAFO 5.1.2.
	τ	=	2,10	sec	Tempo di reazione (per la velocità assegnata)	PARAGRAFO 5.1.2.
	R	=	2.000,00		Raggio del cerchio che oscula la parabola nel vertice	PARAGRAFO 5.3.2.
	L	=	88,20		Lunghezza (orizzontale) del raccordo	PARAGRAFO 5.3.2.
	a	=	0,00		Coefficiente equazione parabola (del termine quadratico)	PARAGRAFO 5.3.2.
	b	=	0,06		Coefficiente equazione parabola (del termine lineare)	PARAGRAFO 5.3.2.
	L/2	=	44,10		Semilunghezza del raccordo (Tangente)	PARAGRAFO 5.3.2.

copyright by Massimo Verga

CURVA DI RACCORDO VERTICALE

