

# COMUNE DI SAN CASCIANO VAL DI PESA

PIANO ATTUATIVO PER LA ZONA IDENTIFICATA DAL R.U.C.  
DI SAN CASCIANO V.P. COME "ARTU 07"

Ubicazione: Via Kennedy, San Casciano Val di Pesa

## Intestatario:

Immobiliare Val di Pesa  
di Boretti Paolo & C. s.a.s.  
Legale Rap.: Sig. Boretti Paolo

## Progettisti:

Ing. Fabio Corsinovi

Geom. Massimiliano Malanchi

## Collaboratori:

Arch. Francesca Bacci

Geom. Irene Faggioli

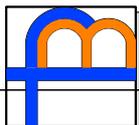
**TAV. 18/d**

TABELLE DI CALCOLO RACCORDI VERTICALI

Data: 21/12/2018

**TAVOLA INTEGRATIVA**  
in adeguamento alla VAR. di cui alla DELIBERA n° 54 del 27/09/18

STUDIO MALANCHI e FAGGIOLI ASSOCIATI



di Massimiliano Malanchi e Irene Faggioli

Via 2 Giugno n° 28, località Cerbaia V.P. -FI- Tel. 055/825293 Fax 055/8259849

Calcolo fl

velocità (km/h)	25	40	60	80	100	120	140
<b>fl</b> (autostrade)	-	-	-	0,44	0,40	0,36	0,34
<b>fl</b> (altre strade)	0,45	0,43	0,35	0,30	0,25	0,21	-

VELOCITA' DI PROGETTO	30	km/h		<b>interpolazione lineare fra 25 e 40</b>
<b>fl</b>	0,443	(-)	<=	$[(0,43-0,45)/(40-25)]*(30-25)+0,45$

VELOCITA' DI CALCOLO	40	km/h		
<b>fl</b>	0,430	(-)		

## TRATTO DI RACCORDO VERTICALE

## RV2

## DATI DI PROGETTO

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>40</b>	km/h	11,111	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,4</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>0,000</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>1,330</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>1,330</b>	%			

## 1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.

Rv,min (sacche) **40,000** m

## 2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim 0,600 m/s<sup>2</sup>  
 Rv,min  $(V/3.6)^2/alim$  **205,761** m

accelerazione limite

## 3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>41,784</b>	m	(§)
h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale		0,500	m	
θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo		1,000	°	
Rv,min per SACCHE con D<L	$D^2/(2*(h+D*\sin\theta))$	<b>710,150</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>9,445</b>	m	
Rv,min per SACCHE con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h+D*\sin\theta))$	<b>-7614,929</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-101,279</b>	m	

(§) A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i2" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).

criterio non utilizzabile perché valevole solo per D&lt;L

criterio non affidabile perché questa formula non opera per Δi inferiori a valori minimi variabili in funzione di D (vedasi Fig. 5.3.4.a del DM 05/11/2001)

## CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv

Il 3° criterio di valutazione di Rv viene escluso perché la formula di calcolo per D>L non è in grado di restituire valori coerenti quando la variazione di pendenza è al di sotto dei valori minimi variabili in funzione di D, mentre il valore ottenuto con la formula per D<L non è utilizzabile perché, di fatto, D>L. Si conclude che Rv dovrebbe valutarsi scegliendo il maggiore fra quello ottenuto dal 1° criterio e quello ottenuto dal secondo criterio 2°. Prevale Rv del 2° criterio.

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo**

**205,761** m

**CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0024</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i1/100$	<b>0,0000</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>2,737</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*( \Delta i /100)^2$	<b>0,005</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i1/100)$	<b>0,000</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i1/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>0,000</b>	m

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	2,737	m
n = numero di punti di tracciamento		1	-
nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento		2	
$\Delta X$ = intervallo punti di tracciamento		1,368	m

**per il tracciamento diretto in CAD**

**L/2**    1,36831275720165

(#) Segno PIU' davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso il basso (SACCA).

	<b>X</b>	<b>Y(#)</b>	<b>Z</b>	<b>_pline</b>
<b>1</b>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
<b>2</b>	1,3683	0,0045	0,0000	1,36831275720165,0,0454963991769547,0
<b>3</b>	2,7366	0,0182	0,0000	2,73662551440329,0,181985596707819,0

**TRATTO DI RACCORDO VERTICALE****RV1a****DATI DI PROGETTO**

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>40</b>	km/h	11,111	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,4</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>-2,200</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>0,000</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>2,200</b>	%			

**1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.Rv,min (sacche) **40,000** m**2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim		0,600	m/s <sup>2</sup>	accelerazione limite
Rv,min	$(V/3.6)^2/alim$	<b>205,761</b>	m	

**3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>42,106</b>	m	(§)	§) A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).
h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale		0,500	m		
θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo		1,000	°		
Rv,min per SACCHE con D<L	$D^2/(2*(h+D*\sin\theta))$	<b>717,864</b>	m		critero non utilizzabile perché valevole solo per D<L
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>15,793</b>	m		
Rv,min per SACCHE con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h+D*\sin\theta))$	<b>-1274,874</b>	m		critero non affidabile perché questa formula non opera per Δi inferiori a valori minimi variabili in funzione di D (vedasi Fig. 5.3.4.a del DM 05/11/2001)
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-28,047</b>	m		

**CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv**

Il 3° criterio di valutazione di Rv viene escluso perché la formula di calcolo per D>L non è in grado di restituire valori coerenti quando la variazione di pendenza è al di sotto dei valori minimi variabili in funzione di D, mentre il valore ottenuto con la formula per D<L non è utilizzabile perché, di fatto, D>L. Si conclude che Rv dovrebbe valutarsi scegliendo il maggiore fra quello ottenuto dal 1° criterio e quello ottenuto dal secondo criterio 2°. Prevale Rv del 2° criterio.

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo****205,761** m

**CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0024</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i1/100$	<b>-0,0220</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>4,527</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*( \Delta i /100)^2$	<b>0,012</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i1/100)$	<b>-4,527</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i1/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>0,050</b>	m

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	4,527	m
n = numero di punti di tracciamento		3	-
nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento		4	
$\Delta X$ = intervallo punti di tracciamento		1,132	m

**per il tracciamento diretto in CAD**

L/2 2,26337448559671

(#) Segno PIU' davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso il basso (SACCA).

	X	Y(#)	Z	_pline
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
2	1,1317	-0,0218	0,0000	1,13168724279835,-0,217849794238683,0
3	2,2634	-0,0373	0,0000	2,26337448559671,-0,373456790123457,0
4	3,3951	-0,0467	0,0000	3,39506172839506,-0,466820987654321,0

## TRATTO DI RACCORDO VERTICALE

## RV/6

## DATI DI PROGETTO

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>9,520</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>3,170</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>-6,350</b>	%			

## 1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.

Rv,min (dossi) **20,000** m

## 2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim 0,600 m/s<sup>2</sup>  
Rv,min  $(V/3.6)^2/alim$  **115,741** m

## 3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>31,417</b>	m	(\$)	A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).
h1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente		1,100	m		
h2 = altezza dell'ostacolo		0,100	m		
Rv,min per DOSSI con D<L	$D^2/(2*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>264,851</b>	m		critero non utilizzabile perché valevole solo per D<L
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>16,818</b>	m		
Rv,min per DOSSI con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>-1913,713</b>	m		critero non affidabile perché questa formula non opera per Δi inferiori a valori minimi variabili in funzione di D (vedasi Fig. 5.3.4.a del DM 05/11/2001)
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-121,521</b>	m		

## CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv

Il 3° criterio di valutazione di Rv viene escluso perché la formula di calcolo per D>L non è in grado di restituire valori coerenti quando la variazione di pendenza è al di sotto dei valori minimi variabili in funzione di D, mentre il valore ottenuto con la formula per D<L non è utilizzabile perché, di fatto, D>L. Si conclude che Rv dovrebbe valutarsi scegliendo il maggiore fra quello ottenuto dal 1° criterio e quello ottenuto dal secondo criterio 2°. Prevale Rv del 2° criterio.

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo** **115,741** m

## CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0043</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i/100$	<b>0,0952</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>7,350</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*( \Delta i /100)^2$	<b>0,058</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i/100)$	<b>11,019</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>0,524</b>	m

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola	Rv*( Δi /100)	7,350	m
n = numero di punti di tracciamento		3	-
nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento		4	
ΔX = intervallo punti di tracciamento		1,837	m

**per il tracciamento diretto in CAD**

L/2      3,67476851851852

(#) Segno MENO davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso l'alto (DOSSO).

	X	Y(#)	Z	_pline
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
2	1,8374	0,1603	0,0000	1,83738425925926,1,60334743923611,0
3	3,6748	0,2915	0,0000	3,67476851851852,2,91501012731481,0
4	5,5122	0,3935	0,0000	5,51215277777778,3,93498806423611,0
5	7,3495	0,4663	0,0000	7,34953703703704,4,66328125,0

**TRATTO DI RACCORDO VERTICALE****RV/5****DATI DI PROGETTO**

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>40</b>	km/h	11,111	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,4</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>8,800</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>3,170</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>-5,630</b>	%			

**1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.Rv,min (dossi) **20,000** m**2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.alim 0,600 m/s<sup>2</sup>  
Rv,min  $(V/3.6)^2/alim$  **205,761** m**3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>45,085</b>	m	(§)	A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i1" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).
h1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente		1,100	m		
h2 = altezza dell'ostacolo		0,100	m		
Rv,min per DOSSI con D<L	$D^2/(2*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>545,448</b>	m		critero non utilizzabile perché valevole solo per D<L
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>30,709</b>	m		
Rv,min per DOSSI con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>-2777,328</b>	m		critero non affidabile perché questa formula non opera per Δi inferiori a valori minimi variabili in funzione di D (vedasi Fig. 5.3.4.a del DM 05/11/2001)
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-156,364</b>	m		

**CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv**

Il 3° criterio di valutazione di Rv viene escluso perché la formula di calcolo per D>L non è in grado di restituire valori coerenti quando la variazione di pendenza è al di sotto dei valori minimi variabili in funzione di D, mentre il valore ottenuto con la formula per D<L non è utilizzabile perché, di fatto, D>L. Si conclude che Rv dovrebbe valutarsi scegliendo il maggiore fra quello ottenuto dal 1° criterio e quello ottenuto dal secondo criterio 2°. Prevale Rv del 2° criterio.

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo** **205,761** m**CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0024</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i/100$	<b>0,0880</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>11,584</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*( \Delta i /100)^2$	<b>0,082</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i/100)$	<b>18,107</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>0,797</b>	m

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola	Rv*( Δi /100)	11,584	m
n = numero di punti di tracciamento		3	-
nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento		4	
ΔX = intervallo punti di tracciamento		2,896	m

**per il tracciamento diretto in CAD**

L/2      5,79218106995885

(#) Segno MENO davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso l'alto (DOSSO).

	X	Y(#)	Z	_pline
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
2	2,8961	0,2345	0,0000	2,89609053497942,2,34474729938272,0
3	5,7922	0,4282	0,0000	5,79218106995885,4,28186985596708,0
4	8,6883	0,5811	0,0000	8,68827160493827,5,81136766975309,0
5	11,5844	0,6933	0,0000	11,5843621399177,6,93324074074074,0

## TRATTO DI RACCORDO VERTICALE

## RV/3 – 1° tentativo con V= 40 km/k

## DATI DI PROGETTO

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>40</b>	km/h	11,111	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,4</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>0,000</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>1,330</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>1,330</b>	%			

## 1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.

Rv,min (sacche) **40,000** m

## 2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim 0,600 m/s<sup>2</sup>  
 Rv,min (V/3.6)<sup>2</sup>/alim **205,761** m

## 3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>41,784</b>	m	(§)
h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale		0,500	m	
θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo		1,000	°	
Rv,min per SACCHE con D<L	$D^2/(2*(h+D*\sin\theta))$	<b>710,150</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>9,445</b>	m	
Rv,min per SACCHE con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h+D*\sin\theta))$	<b>-7614,929</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-101,279</b>	m	

(§) A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i2" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).

## CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv

Per il 3° criterio il valore di riferimento di Rv è quello ottenuto per D<L. Poiché tutti e tre i criteri forniscono valori del raggio di raccordo coerenti, si assume per Rv il maggiore fra di essi. Nello specifico, quello fornito dal terzo criterio (per D<L)

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo** **710,150** m

## CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0007</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i/100$	<b>0,0000</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>9,445</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*(\Delta i/100)^2$	<b>0,016</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i/100)$	<b>0,000</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>0,000</b>	m

aggiunto il segno MENO a "Xa" perché, in questo caso, il vertice della parabola è posto a sinistra dell'origine degli assi (X,Y)



## TRATTO DI RACCORDO VERTICALE

## RV/3 con velocità ridotta a 30 Km/h = alla velocità di progetto per andamento planimetrico

## DATI DI PROGETTO

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>1,330</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>8,800</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>7,470</b>	%			

velocità di calcolo abbassata al valore della velocità di progetto

## 1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.

Rv,min (sacche)				<b>40,000</b>	m
-----------------	--	--	--	---------------	---

## 2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim				0,600	m/s <sup>2</sup>
Rv,min		(V/3.6) <sup>2</sup> /alim		<b>115,741</b>	m

## 3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>30,805</b>	m	(§)
h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale		0,500	m	
θ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo		1,000	°	
Rv,min per SACCHE con D<L	$D^2/(2*(h+D*\sin\theta))$	<b>457,273</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>34,158</b>	m	
Rv,min per SACCHE con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h+D*\sin\theta))$	<b>452,867</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>33,829</b>	m	

(§) A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).

## CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv

Per il 3° criterio il valore di riferimento di Rv è quello ottenuto per D<L. Poiché tutti e tre i criteri forniscono valori del raggio di raccordo coerenti, si assume per Rv il maggiore fra di essi. Nello specifico, quello fornito dal terzo criterio (per D<L)

<b>Rv = raggio del raccordo verticale concavo</b>	<b>457,273</b>	m
---	----------------	---

## CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0011</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i/100$	<b>0,0133</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>34,158</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*(\Delta i/100)^2$	<b>0,319</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i/100)$	<b>-6,082</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>-0,121</b>	m

aggiunto il segno MENO a "Xa" perché, in questo caso, il vertice della parabola è posto a sinistra dell'origine degli assi (X,Y)

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola	Rv*( Δi /100)	34,158	m
n = numero di punti di tracciamento		10	-
nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento		6	
ΔX = intervallo punti di tracciamento		5,693	m

**per il tracciamento diretto in CAD**

L/2      17,0791623441726

(#) Segno PIU' davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso il basso (SACCA).

	X	Y	Z	_pline
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
2	5,6931	0,1112	0,0000	5,6930541147242,1,1115688158999,0
3	11,3861	0,2932	0,0000	11,3861082294484,2,93192286908296,0
4	17,0792	0,5461	0,0000	17,0791623441726,5,46106215954919,0
5	22,7722	0,8699	0,0000	22,7722164588968,8,69898668729858,0
6	28,4653	1,2646	0,0000	28,465270573621,12,6456964523311,0
7	34,1583	1,7301	0,0000	34,1583246883452,17,3011914546468,0

**TRATTO DI RACCORDO VERTICALE****RV/4 – 2° tentativo con V= 20 km/h****DATI DI PROGETTO****VELOCITA' DI PROGETTO**

30	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-		
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)	<b>2,5</b>	s

**VELOCITA' DI CALCOLO**

20	km/h	5,556	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-		
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)	<b>2,6</b>	s

velocità di calcolo abbassata a 20 Km/h

**PENDENZA i1**

8,800 %

**PENDENZA i2**

-12,470 %

**Δi**

-21,270 %

**1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.

Rv,min (dossi)		<b>20,000</b>	m
----------------	--	---------------	---

**2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim		0,600	m/s <sup>2</sup>
Rv,min	(V/3.6) <sup>2</sup> /alim	<b>51,440</b>	m

**3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv** – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>19,049</b>	m
h1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente		1,100	m
h2 = altezza dell'ostacolo		0,100	m
Rv,min per DOSSI con D<L	$D^2/(2*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>97,371</b>	m
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>20,711</b>	m
Rv,min per DOSSI con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>-261,490</b>	m
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-55,619</b>	m

(§) A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).

criterio non affidabile perché questa formula non opera per Δi inferiori a valori minimi variabili in funzione di D (vedasi Fig. 5.3.4.a del DM 05/11/2001)

**CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv**

Il 3° criterio di valutazione di Rv viene escluso in quanto con D<L si ottengono valori coerenti ma la lunghezza della livelletta del tratto di viabilità esistente di via Kennedy è inferiore a L/2, mentre il valore ottenuto con la formula per D<L non è utilizzabile perché, di fatto, D>L. Si conclude che Rv dovrebbe valutarsi scegliendo il maggiore fra quello ottenuto dal 1° criterio e quello ottenuto dal secondo criterio 2°. Prevale Rv del 2° criterio.

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo** **97,371** m

**CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0051</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i/100$	<b>0,0880</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>20,711</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*( \Delta i /100)^2$	<b>0,551</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i/100)$	<b>8,569</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>0,377</b>	m

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola	Rv*( Δi /100)	20,711	m
n = numero di punti di tracciamento		5	-
nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento		6	
ΔX = intervallo punti di tracciamento		3,452	m

**per il tracciamento diretto in CAD**  
L/2 10,3554572633202

(#) Segno MENO davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso l'alto (DOSSO).

	X	Y(#)	Z	_pline
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
2	3,4518	0,2426	0,0000	3,45181908777338,2,42576586393274,0
3	6,9036	0,3628	0,0000	6,90363817554676,3,62786186124982,0
4	10,3555	0,3606	0,0000	10,3554572633201,3,60628799195124,0
5	13,8073	0,2361	0,0000	13,8072763510935,2,36104425603699,0
6	17,2591	-0,0108	0,0000	17,2590954388669,-0,107869346492921,0
7	20,7109	-0,3800	0,0000	20,7109145266403,-3,8004528156385,0

## TRATTO DI RACCORDO VERTICALE

## RV/4 -1° tentativo con V= 30 km/h

## DATI DI PROGETTO

<b>VELOCITA' DI PROGETTO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di progetto)	<b>0,443</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di progetto)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>VELOCITA' DI CALCOLO</b>	<b>30</b>	km/h	8,333	m/s	
fi (velocità di calcolo)	<b>0,430</b>	-			
τ (tempo di reazione alla velocità di calcolo)		(2.8-0.01*V)		<b>2,5</b>	s
<b>PENDENZA i1</b>	<b>8,800</b>	%			
<b>PENDENZA i2</b>	<b>-12,470</b>	%			
<b>Δi</b>	<b>-21,270</b>	%			

## 1° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale.

Rv,min (dossi) **20,000** m

## 2° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Evitare, per il comfort dell'utenza, che l'accelerazione verticale superi il valore limite.

alim 0,600 m/s<sup>2</sup>  
 Rv,min  $(V/3.6)^2/alim$  **115,741** m

## 3° CRITERIO VALUTAZIONE Rv – Garantite le visuali libere di cui al par. 5.1 con i criteri seguenti.

D = distanza di visibilità per l'arresto	$(V/3.6)*\tau + V^2/(2.54*(100*fi \pm i))$	<b>31,194</b>	m	(§)
h1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente		1,100	m	
h2 = altezza dell'ostacolo		0,100	m	
Rv,min per DOSSI con D<L	$D^2/(2*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>261,108</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D<L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>55,538</b>	m	
Rv,min per DOSSI con D>L	$(2*100/\Delta i)*(D-(100/\Delta i)*(h1+h2+2*(h1*h2)^{0.5}))$	<b>-375,686</b>	m	
L = lunghezza arco di parabola con D>L	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>-79,908</b>	m	

(§) A favore di sicurezza, nella formula che calcola D, alla voce "±i", ho messo "-i" ossia la pendenza della livelletta più inclinata percorsa in discesa (frenare in discesa richiede spazi di arresto maggiori).

criterio non affidabile perché questa formula non opera per Δi inferiori a valori minimi variabili in funzione di D (vedasi Fig. 5.3.4.a del DM 05/11/2001)

## CONCLUSIONI VALUTAZIONE Rv

Il 3° criterio di valutazione di Rv viene escluso in quanto con D<L si ottengono valori coerenti ma la lunghezza della livelletta del tratto di viabilità esistente di via Kennedy è inferiore a L/2, mentre il valore ottenuto con la formula per D<L non è utilizzabile perché, di fatto, D>L. Si conclude che Rv dovrebbe valutarsi scegliendo il maggiore fra quello ottenuto dal 1° criterio e quello ottenuto dal secondo criterio 2°. Prevale Rv del 2° criterio.

**Rv = raggio del raccordo verticale concavo** **261,108** m

## CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA PARABOLA DI RACCORDO

a = primo parametro della parabola	$1/(2Rv)$	<b>0,0019</b>	-
b = secondo parametro della parabola	$i/100$	<b>0,0880</b>	-
L = lunghezza dell'arco di parabola	$Rv*( \Delta i /100)$	<b>55,538</b>	m
f = freccia	$f=(Rv/8)*( \Delta i /100)^2$	<b>1,477</b>	m
Xa = ascissa del punto a tangente orizzontale	$Rv*(i/100)$	<b>22,978</b>	m
Ya = ordinata del punto a tangente orizzontale	$(i/100)*Xa - a*Xa^2$	<b>1,011</b>	m

**CALCOLO COORDINATE PER IL TRACCIAMENTO DELLA PARABOLA DI RACCORDO**

L = lunghezza dell'arco di parabola  
 n = numero di punti di tracciamento  
 nint = numero di intervalli tra i punti di tracciamento  
 ΔX = intervallo punti di tracciamento

Rv*( Δi /100)	55,538	m
	6	-
	5	
	11,108	m

**ATTENZIONE! L/2 è maggiore della lunghezza (lungo X) della livelletta su via Kennedy. Il raccordo parabolico con questo Rv non può essere tracciato. Occorre ridurre la velocità di calcolo.**

L/2 27,7688376905468

(#) Segno MENO davanti ad "a" perché la parabola ha il vertice rivolto verso l'alto (DOSSO).

	X	Y(#)	Z	_pline
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0,0
2	11,1075	0,7412	0,0000	11,1075350762187,7,41205815636076,0
3	22,2151	1,0099	0,0000	22,2150701524375,10,0989708912981,0
4	33,3226	0,8061	0,0000	33,3226052286562,8,06073820481194,0
5	44,4301	0,1297	0,0000	44,4301403048749,1,29736009690234,0
6	55,5377	-1,0191	0,0000	55,5376753810937,-10,1911634324307,0
7	66,6452	-2,6405	0,0000	66,6452104573124,-26,4048323831872,0