

## VISUALI PER LA SICUREZZA

**Curve di raccordo planimetriche.** Sia per ragioni di confortevolezza per gli occupanti del veicolo, sia per ragioni estetiche, è inopportuno il passaggio diretto dal rettilineo alla curva circolare. Si inseriscono pertanto tra rettilineo ( $r = \infty$ ) e curva circolare ( $r = R$ , raggio della curva) curve a raggio variabile (in Italia generalmente clotoidi la cui equazione parametrica è data da  $r_x s_x = A^2$  che esprime la costanza del prodotto del raggio della clotoide in un punto generico  $x$  e lo sviluppo della clotoide stessa fino a quel punto). Lungo la clotoide l'accelerazione centrifuga, cresce gradualmente in modo confortevole: per realizzare ciò è necessario che fra il parametro  $A$  della clotoide e la velocità  $V$  (km/h) di percorrenza sussista la relazione  $A \geq 0,021 V^2$ . Al fine di avere tutti gli elementi di definizione della clotoide essendo  $r = R$  nel punto di tangente comune clotoide-curva circolare e  $L = s$  lo sviluppo della clotoide stessa, si ricava  $A$  dalla relazione  $RL = A^2$  dove  $L$  è funzione del gradiente di accrescimento dell'accelerazione centrifuga  $c = 50,4/V$  e lo si ricava dalla relazione  $L = V^3/(46,65 RC)$ . Per ragioni estetiche lo sviluppo  $L$  della curva di raccordo non deve essere inferiore a  $0,4S$ , essendo  $S$  lo sviluppo della curva circolare originaria.

**Visuale per l'arresto.** Percorrendo la strada alla velocità di progetto l'utente deve avere in ogni punto una sufficiente visibilità per fermare il veicolo qualora si presentino ostacoli imprevedibili. Deve inoltre disporre della visibilità necessaria per effettuare le manovre di sorpasso al fine di non avere condizionata da veicoli lenti la propria velocità di marcia. Ai fini della sicurezza la prima condizione è assoluta mentre la seconda è altamente auspicabile. Lo spazio di arresto è dato dalla somma di due termini: lo spazio percorso nel tempo di percezione e reazione che si assume nei calcoli pari a quello percorso in un secondo viaggiando alla velocità  $v$  (m/s) di progetto, mentre lo spazio di frenatura è dato dall'espressione  $s_{fr} = v^2/[2g(f + i/100)]$  dove  $g$  è l'accelerazione di gravità,  $f$  il coefficiente di aderenza longitudinale e  $i$  la pendenza della strada in percento (positiva in salita e negativa in discesa). Per quanto attiene  $f$  il CNR fornisce i seguenti valori:

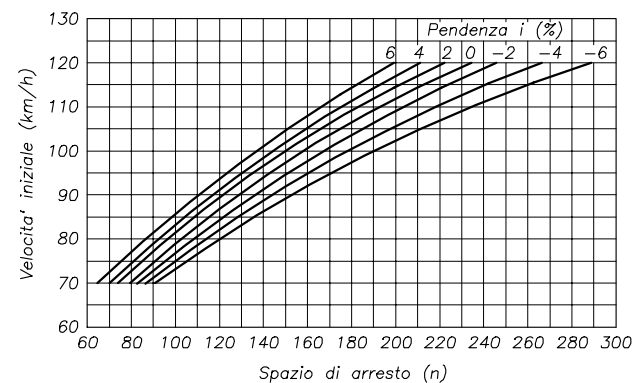
$V$ (km/h)	40	60	80	100	120	140
$f$	0,43	0,37	0,33	0,31	0,30	0,29

La visibilità è poi ostacolata da elementi presenti al bordo della curva (fabbricati, piantumazioni ecc.) per cui detto  $r_c$  il raggio della corsia interna e  $D$  lo spazio di arresto, gli ostacoli alla visibilità devono distare dall'asse della corsia interna della quantità  $\Delta = r_c[1 - \cos(D/2r_c)]$  valido per strade a doppia carreggiata a unico senso di marcia. Per strade a doppio senso di marcia in luogo di  $D$  si assume  $2D$ .

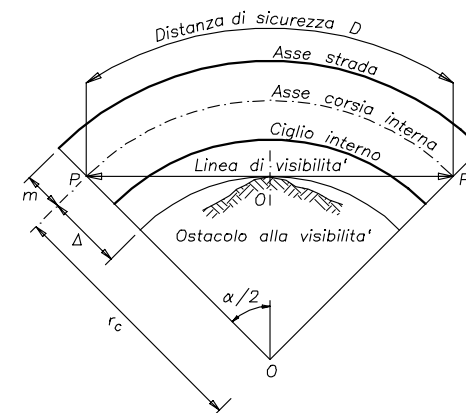
**Visuale per il sorpasso.** Si ritiene sufficiente una visibilità pari a  $20v$ , essendo  $v$  in m/s la velocità di progetto della strada (es. per  $V = 100$  km/h =  $27,8$  m/s la visibilità per il sorpasso è pari a  $560$  m).

**Tornanti.** Sulle strade di montagna non di primaria importanza a volte si è costretti a ricorrere a tornanti per guadagnare quota (strade di tipo VI ed eventualmente V del CNR), tornanti realizzati con raggi ridotti (di  $15-20$  m) per ragioni economiche. In tali curve aumenta la fascia d'ingombro dei veicoli per cui è necessario allargare le corsie per consentire l'incrocio dei veicoli. L'allargamento viene calcolato con le formule  $\Delta a = 30/R$  oppure  $\Delta a = 40/R$ , adottando il minore se la percentuale di veicoli industriali è inferiore al 10%.

## A Spazio per l'arresto



## B Raggio minimo per la visibilità in curva



## C Allargamento in curva

