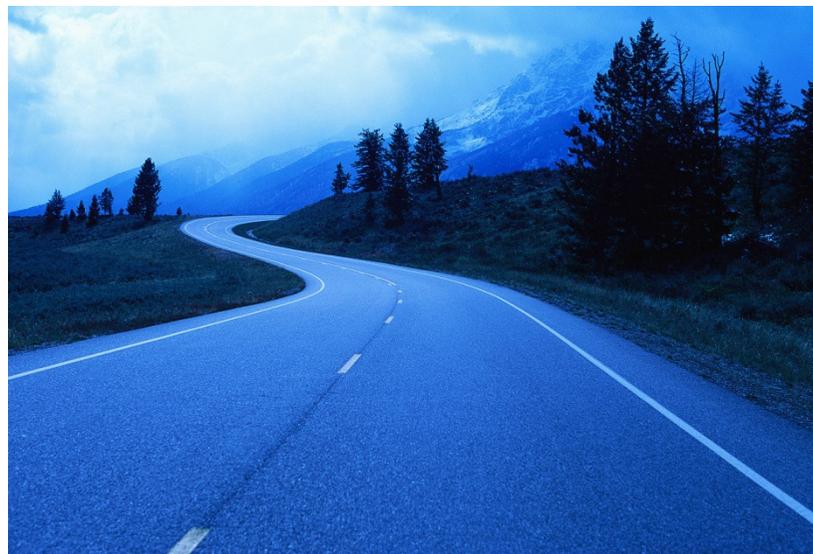


# Introduzione al progetto dell'asse stradale

Normativa, Classificazione funzionale, Intervallo  
velocità, tracciolino e poligonale d'asse



# NORMATIVA DI PROGETTAZIONE STRADALE

CRONOLOGIA	NORMATIVA	AMBITO DI APPLICAZIONE	
		STRADE ESISTENTI	NUOVE STRADE
1973-80	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.U. n° 31 (28/3/1973)</li> <li>• B.U. n° 60 (26/4/1978)</li> <li>• B.U. n° 77 (5/5/1980)</li> <li>• B.U. n° 78 (28/7/1980)</li> </ul>	Non cogenti	Non cogenti
1992	<b>D.L. 285-92 (C.d.S.)</b> D.P.R. 495-92	Provvedimenti cogenti da emanare	Provvedimenti cogenti da emanare
2001	<b>D.M. 5/11/2001</b>	<b>Cogenti</b> (salvo deroghe)	<b>Cogenti</b> (salvo deroghe)
2004	<b>D.M. 22/04/2004</b>	Puro riferimento (rinvia a specifica normativa)	Cogenti (salvo deroghe da definirsi nella normativa specifica)

• raccomandazioni di buona pratica per la progettazione;  
 • non vincolanti per il progettista;  
 • puro riferimento sia per l'adeguamento che per la progettazione.

l'articolo 13 del C.d.S. introduce la caratteristica di cogenza che deve possedere la nuova normativa

distinzione tra interventi di adeguamento che operano sulle strade esistenti e interventi di nuova realizzazione.

CRONOLOGIA	NORMATIVA	AMBITO DI APPLICAZIONE	
		STRADE ESISTENTI	NUOVE STRADE
2004	<b>D.M. 22/04/2004</b>	Puro riferimento (rinvia a <b>specifica normativa</b> )	Cogenti (salvo deroghe da definirsi nella <b>normativa specifica</b> )

....stiamo ancora aspettando....

entro **SEI**  
**MESI** dal  
D.M.  
22.04.2004



Nel frattempo...

Per i progetti di adeguamento di strade esistenti:

1. Si seguono per quanto possibile le indicazioni del D.M. 5.11.2001
2. Si redige una specifica **relazione** nella quale si dimostra che l'intervento produce



**miglioramento funzionale  
della circolazione**

**innalzamento del livello di  
sicurezza**

# RETI STRADALI

**RETE STRADALE:** il complesso di tutti i collegamenti stradali (strade) posti al servizio di un determinato territorio.

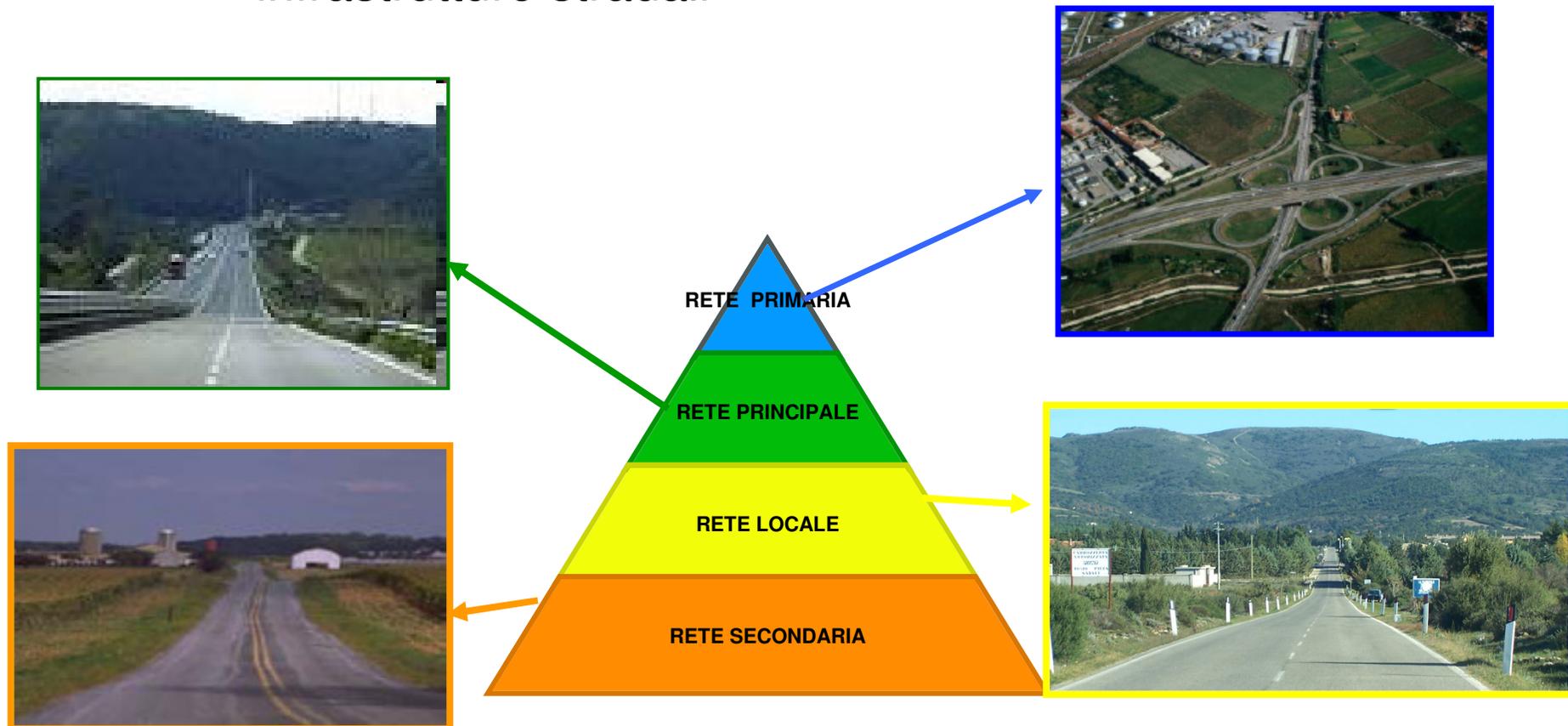


Il sistema globale di infrastrutture stradali può essere schematizzato come un **insieme integrato di reti distinte (GRAFO)**, ciascuna delle quali costituita da un insieme di elementi componenti che si identificano con le strade (**ARCHI**), collegate da un sistema di interconnessioni (**NODI**).

# CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE RETI STRADALI

Il DM 5.11.2001 prevede una classificazione funzionale delle reti stradali di tipo gerarchico in 4 livelli di rete basato su:

- Funzione della rete sul territorio
- Funzione svolta dalla rete nell'ambito globale delle infrastrutture stradali



La classificazione della rete avviene in base a **4 fattori**:

<b>Rete</b>	<b>Movimento servito</b>	<b>Entità dello spostamento</b>	<b>Funzione nel territorio</b>	<b>Componenti di traffico</b>
PRIMARIA	Transito Scorrimento	Distanze lunghe	Nazionale e interregionale in ambito extraurbano; Di intera area urbana in ambito urbano	Limitate
PRINCIPALE	Distribuzione	Distanze medie	Interregionale e regionale in ambito extraurbano; Interquartiere in ambito urbano	Limitate
SECONDARIA	Penetrazione	Distanze ridotte	Provinciale e interlocale in ambito extraurbano; Di quartiere in ambito urbano	Tutte
LOCALE	Accesso	Distanze brevi	Interlocale e comunale in ambito extraurbano; Interna al quartiere in ambito urbano	Tutte

# CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE

Il DM classifica le Strade, conformemente al CdS, secondo le **caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali** in:

- A. Autostrade;
- B. Strade extraurbane principali;
- C. Strade extraurbane secondarie;
- D. Strade urbane di scorrimento;
- E. Strade urbane di quartiere;
- F. Strade locali.

La normativa riporta anche la corrispondenza tra livelli di rete e tipi di strada:

RETE	STRADE CORRISPONDENTI SECONDO CODICE	
	In ambito extraurbano	In ambito urbano
a - rete primaria (di transito, scorrimento)	autostrade extraurbane (A) strade extraurbane principali (B)	autostrade urbane (Au) strade urbane di scorrimento (D)
b - rete principale (di distribuzione)	strade extraurbane principali (B)	strade urbane di scorrimento (D)
c - rete secondaria (di penetrazione)	strade extraurbane secondarie (C)	strade urbane di quartiere (E)
d - rete locale (di accesso)	strade locali extraurbane (F)	strade locali urbane (Fu)

# CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE

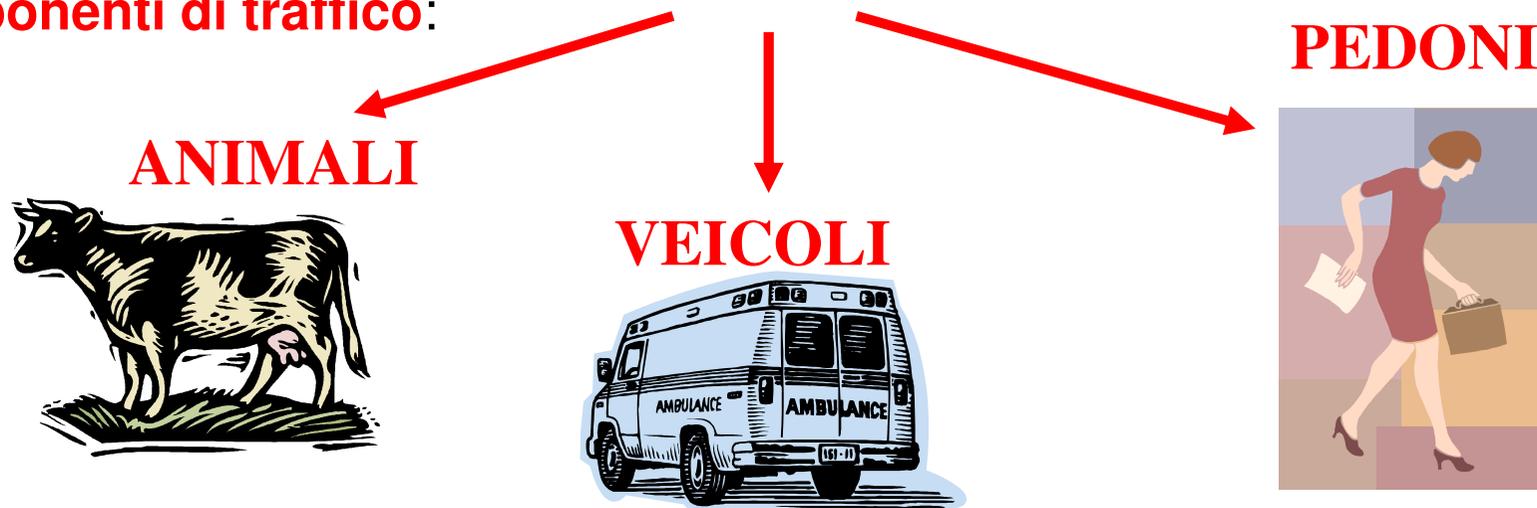
Occorre aggiungere un quinto livello:

**LIVELLO TERMINALE:** che si identifica con le strutture predisposte alla **sosta** dei veicoli, viene dunque percorso da **tutte le componenti di traffico** (autoveicoli, motocicli, macchine agricole, macchine operatrici, etc.). La sua funzione territoriale è **locale**



# CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE: componenti di traffico e funzioni di traffico

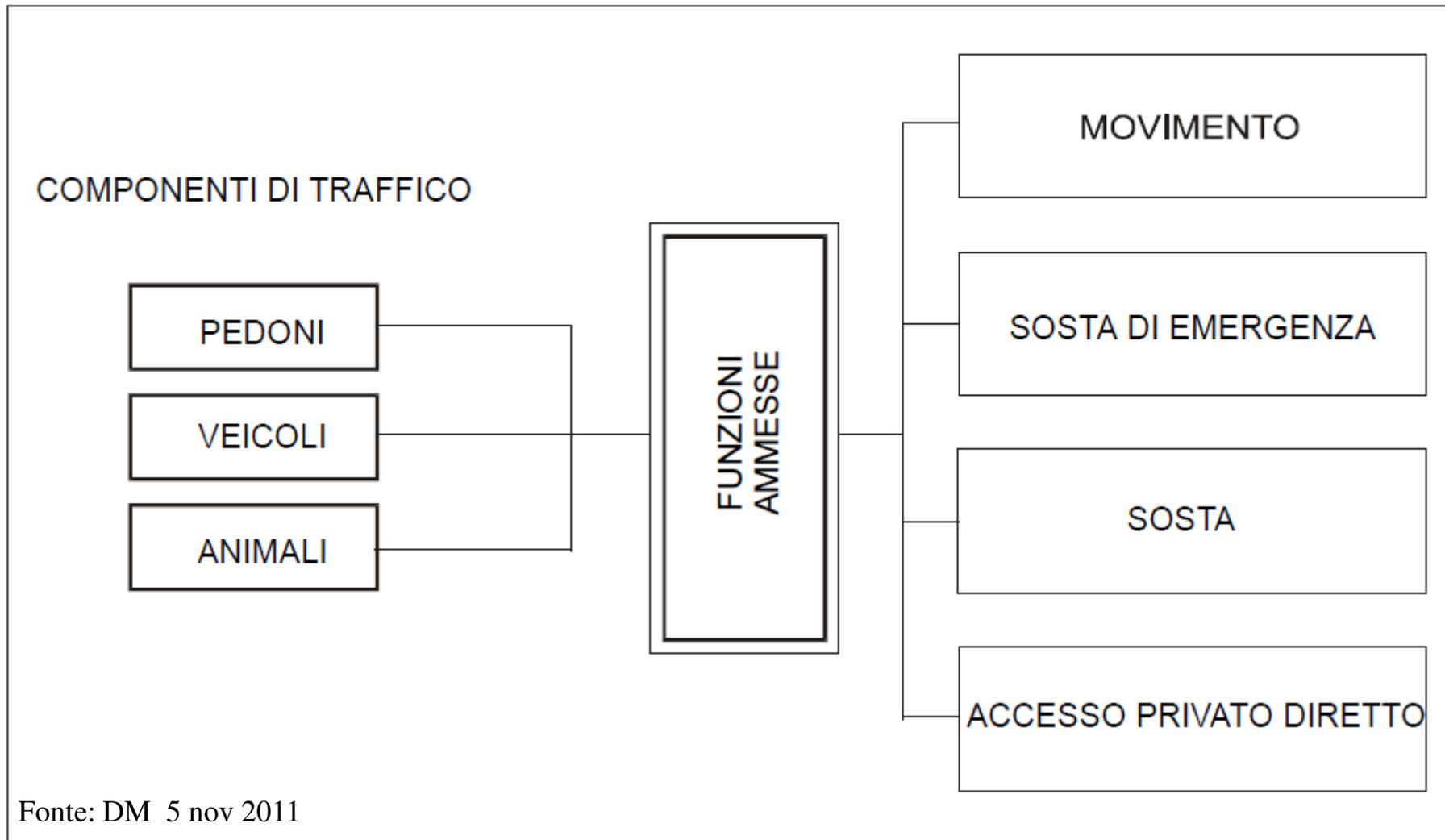
Una volta individuata la **funzione della strada** occorre individuare gli elementi che la compongono. La Normativa conferma quanto riportato nel Codice della strada e afferma che sulla strada possono circolare **tre componenti di traffico**:



Le **funzioni di traffico** ammesse per la circolazione sulla sede stradale sono:

- **Movimento**
- **sosta di emergenza**
- **sosta**
- **accesso privato diretto**

TAB. 3.2.b - COMPONENTI DI TRAFFICO E FUNZIONI AMMESSE



## TAB. 3.2.c – CATEGORIE DI TRAFFICO

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. PEDONI</li><li>2. ANIMALI</li><li>3. VEICOLI A BRACCIA<br/>E A TRAZIONE ANIMALE<ul style="list-style-type: none"><li>- veicoli a braccia</li><li>- veicoli a trazione animale</li><li>- slitte</li></ul></li><li>4. VELOCIPEDI</li><li>5. CICLOMOTORI<ul style="list-style-type: none"><li>- ciclomotori</li><li>- motocicli (&lt; 150 cc)</li><li>- motocarrozette (&lt; 250 cc)</li><li>- motoveicoli con massa a vuoto <math>\leq 400</math> kg</li><li>- motoveicoli con massa tot. <math>\leq 1300</math> kg</li></ul></li><li>6. AUTOVETTURE<ul style="list-style-type: none"><li>- motoveicoli con massa a vuoto <math>&gt; 400</math> kg</li><li>- motoveicoli con massa tot. <math>&gt; 1300</math> kg</li><li>- autovetture</li><li>- autoveicoli ad uso promiscuo</li></ul></li><li>7. AUTOBUS<ul style="list-style-type: none"><li>- autobus</li><li>- autosnodati</li><li>- filoveicoli</li></ul></li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>8. AUTOCARRI<ul style="list-style-type: none"><li>- autocarri</li><li>- autocaravan</li><li>- trattori stradali</li></ul></li><li>9. AUTOTRENI E<br/>AUTOARTICOLATI<ul style="list-style-type: none"><li>- autotreni</li><li>- autoarticolati</li><li>- caravan</li><li>- mezzi d'opera</li></ul></li><li>10. MACCHINE OPERATRICI<ul style="list-style-type: none"><li>- macchine agricole</li><li>- macchine operatrici</li></ul></li><li>11. VEICOLI SU ROTAIA<br/>IN SEDE PROMISCUA</li><li>12. SOSTA DI EMERGENZA</li><li>13. SOSTA</li><li>14. ACCESSO PRIVATO<br/>DIRETTO</li></ol> |
|---|---|

Fonte: DM 5 nov 2011

# CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE: Componenti di Traffico ammesse

	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				PEDONI	ANIMALI	VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTAIA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
		STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	□	□	si
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	◆	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		□	□	◆	◆ □ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		○	◆	◆	◆ □ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si
LOCALE	F	EXTRAURBANO		□	◆	◆	◆ □ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
		URBANO		○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	□	□	si

○ non ammessa in piattaforma (3)

◆ in carreggiata

□ esterno alla carreggiata (in piattaforma)

◆ parzialmente in carreggiata

NOTE:

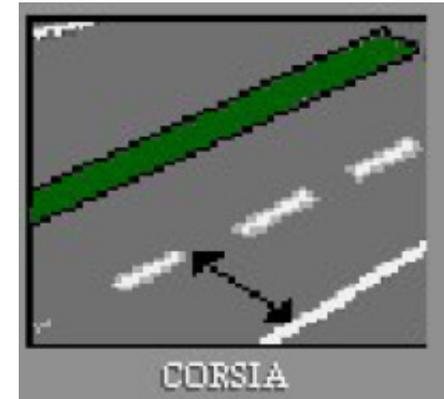
(1) vale se è presente una pista ciclabile.

(2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.

(3) quando è presente una strada di servizio complanare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.

# ELEMENTI COSTITUTIVI DELLO SPAZIO STRADALE: ALCUNE DEFINIZIONI

**CORSIA:** parte longitudinale della strada, normalmente delimitata da segnaletica orizzontale, di larghezza idonea a permettere il transito di una sola fila di veicoli. Si distingue in corsia di emergenza, di marcia, riservata, specializzata.



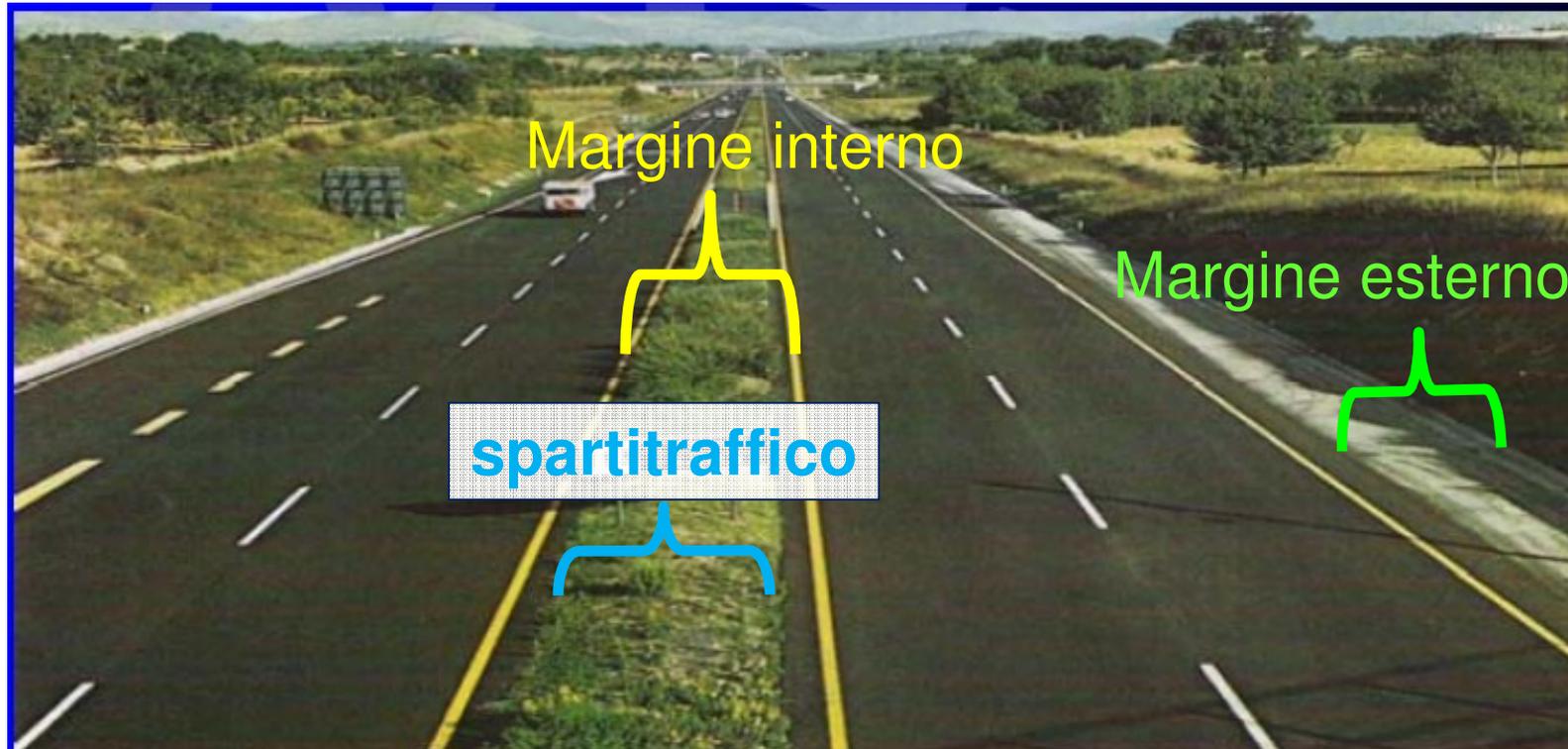
**CARREGGIATA:** parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli; è composta da una o più corsie di marcia; è pavimentata ed è delimitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).



**BANCHINA:** parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati.



# ELEMENTI COSTITUTIVI DELLO SPAZIO STRADALE: ALCUNE DEFINIZIONI



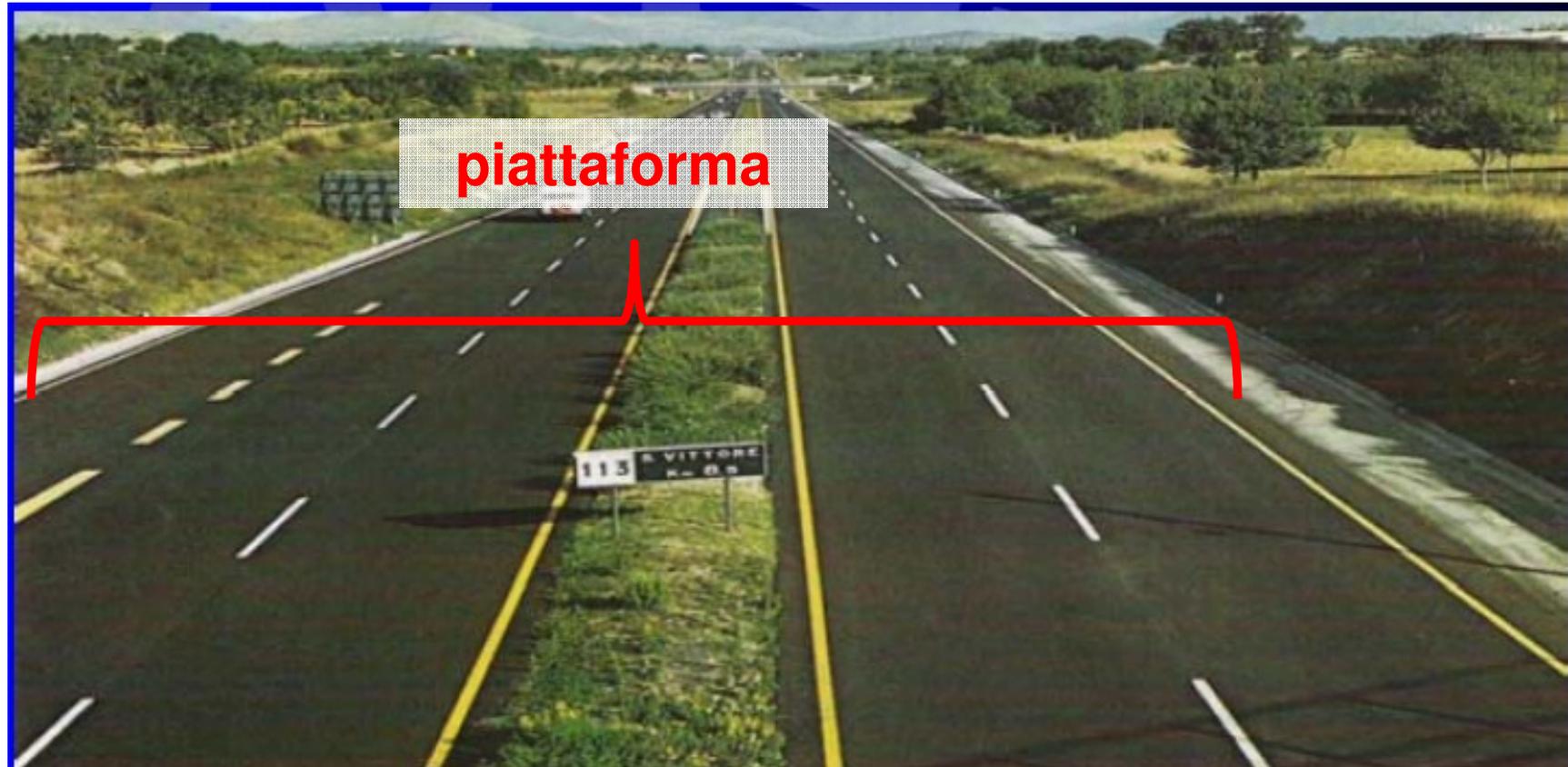
**MARGINE INTERNO:** parte della piattaforma che separa carreggiate percorse in senso opposto.

**MARGINE LATERALE:** parte della piattaforma che separa carreggiate percorse nello stesso senso.

**MARGINE ESTERNO:** parte della sede stradale, esterna alla piattaforma, nella quale trovano sede cigli, cunette, arginelli, marciapiedi e gli elementi di sicurezza o di arredo (dispositivi di ritenuta, parapetti sostegni, ecc.).

**SPARTITRAFFICO:** parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Comprende anche lo spazio destinato al funzionamento (deformazione permanente) dei dispositivi di ritenuta (spartitraffico ideale  $L \geq 12$  m)

# ELEMENTI COSTITUTIVI DELLO SPAZIO STRADALE: ALCUNE DEFINIZIONI



**PIATTAFORMA**: parte della sede stradale che comprende i seguenti elementi: una o più **carreggiate complanari**, le **banchine** in destra e in sinistra, i **margini** (eventuali) interno e laterale (comprensivi delle banchine), le **corsie riservate**, le **corsie specializzate**, le **fasce di sosta** laterale e le **piazzole di sosta** o di fermata dei mezzi pubblici (se esistenti).

A ogni categoria di strada è associato uno spazio stradale, in funzione anche delle categorie di traffico ammesse

	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
				PEDONI	ANIMALI	VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTAIA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	1	1	1	1	○	○	3	○	○	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	5	5	1	1-7	1	1	1	1	1	1	1	○	1/5-3	4	8
		URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	1	1	1	1	1	○	○	3	○	○
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	6	5	1	1-7	1	1	1-2	1	1	1	1	1-2-4	1/5-3	4	8
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	1	1	1	1	○	○	1/5	4	○	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	5	5	1	1-7	1	1	1	1	1	1	○	1/5	4	8	
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		5	1/5	1	1-7	1	1	1	1	1	1	1-2	1/5	4	8	
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	6	○	○	7	1	1	1	1	1	1	○	1/5	○	○	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	6	1/5	1	1-7	1	1	1-2	1	1	1	1	1-2-4	1/5	4	8
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		6	1	1	1-7	1	1	1-2	1	1	1	1-2-4	1/5	4	8	
LOCALE	F	EXTRAURBANO		5	1	1	1-7	1	1	1	1	1	1	○	1/5	4	8	
		URBANO		6	1	1	1-7	1	1	1-2	1	○	1	1-2-4	1/5	4	8	

- 1) CORSIA
- 2) CORSIA RISERVATA
- 3) CORSIA DI EMERGENZA

- 4) IN APPOSITI SPAZI
- 5) BANCHINA
- 6) MARCIAPIEDE

- 7) PISTA CICLABILE
- 8) PASSI CARRABILI
- 1/5 IN BANCHINA PER QUANTO POSSIBILE

○ COMPONENTE DI TRAFFICO NON AMMESSA

# SCELTA DELLA SEZIONE STRADALE

B. Strade extraurbane principali

A. Autostrade  
extraurbane

C. Strade extraurbane  
secondarie

A. Autostrade  
urbane

D. Strade urbane di  
scorrimento

F. Strade locali  
extraurbane.

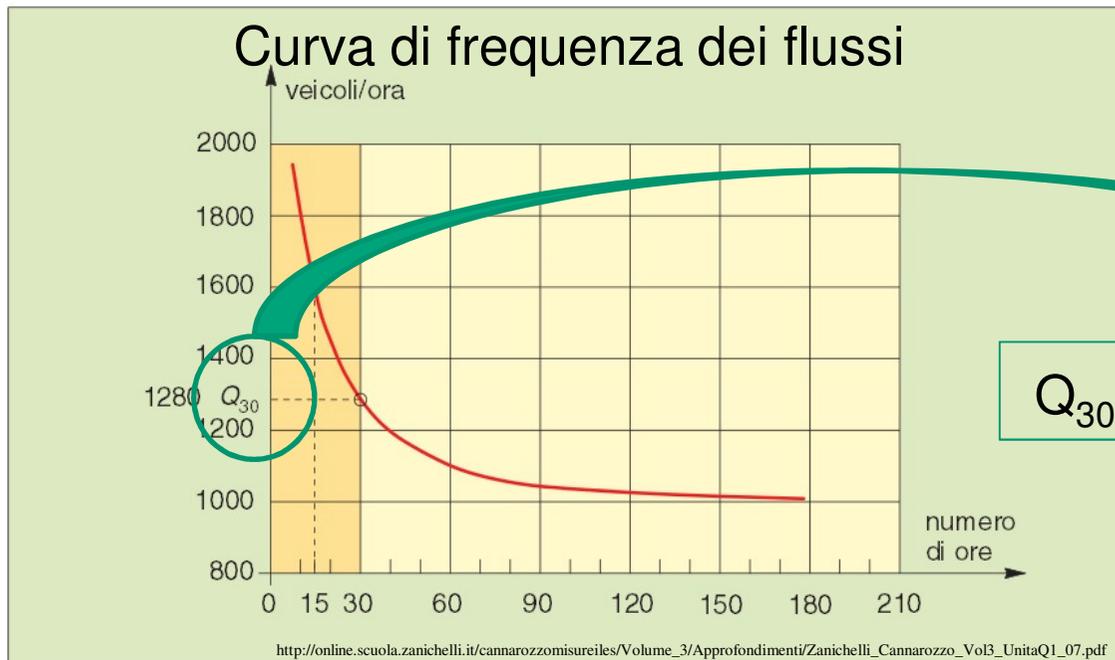
E. Strade urbane di quartiere

F. Strade locali  
urbane.



# SCELTA DELLA SEZIONE STRADALE

FLUSSO ORARIO DI PROGETTO  
LIVELLO DI SERVIZIO



$Q_{30}$  = Flusso della 30<sup>a</sup> ora di punta

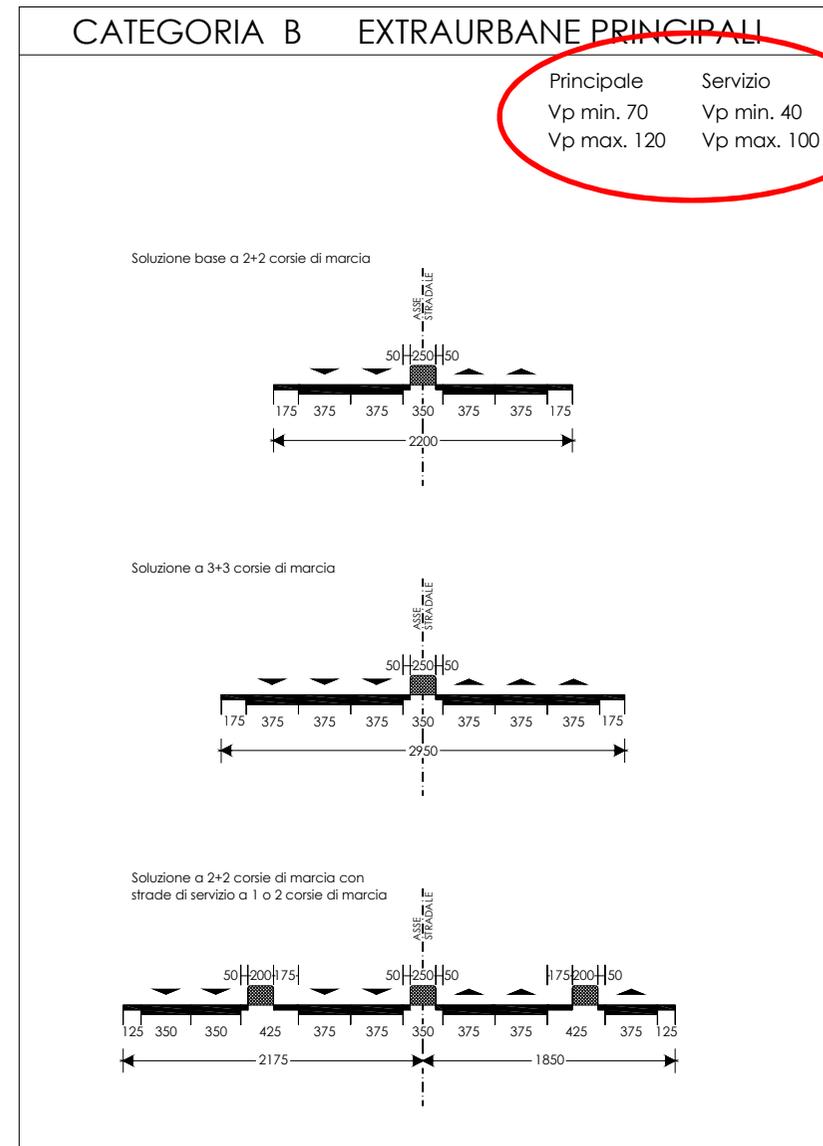
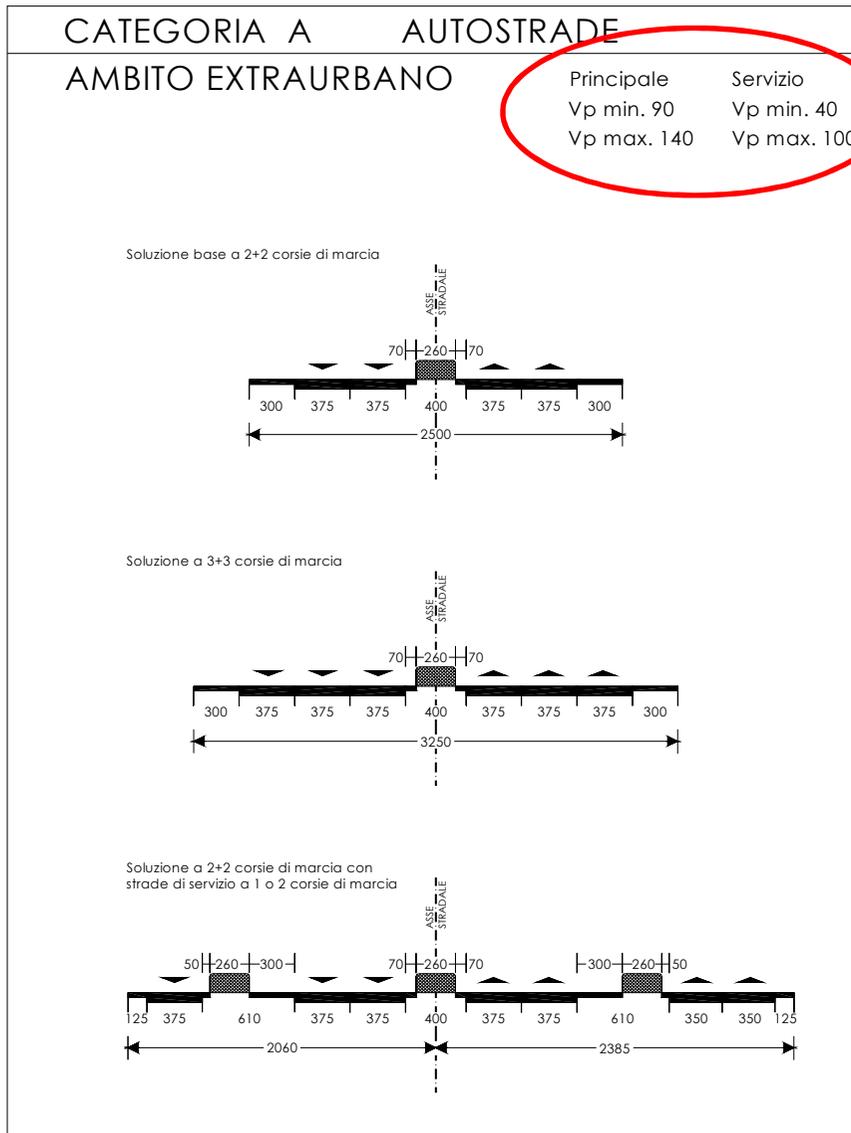
$Q_p = 12\% - 18\% (\text{TGM} + \text{incremento traffico riferito all'ultimo giorno di vita utile})$

# CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE: Corrispondenza con la tipologia CNR

si arriva così alla definizione delle sezioni tipo previste dal D.M. 5/11/2001: sono **diverse** da quelle delle **vecchie C.N.R.**

<b>NUOVO CODICE DELLA STRADA e DM 5.11.2001</b>	<b>CNR</b>
A) Autostrade extraurbane Autostrade urbane	Strade tipo I e II Strade primarie
B) Strade extraurbane principali	Strada tipo III
C) Strade extraurbane secondarie	Strada tipo IV, A, V, VI e B
D) Strade urbane di scorrimento	Strade urbane di scorrimento
E) Strade urbane di quartiere	Strade urbane di quartiere
F) Strade extraurbane locali Strade urbane locali	Strade tipo C Strade urbane locali

# TIPOLOGIA DELLE STRADE

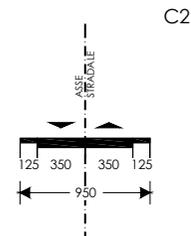
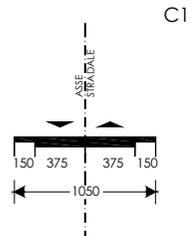


# TIPOLOGIA DELLE STRADE

## CATEGORIA C EXTRAURBANE SECONDARIE

Soluzione base 2 corsie di marcia

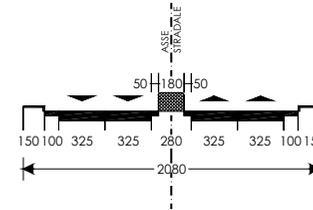
Principale  
Vp min. 60  
Vp max. 100



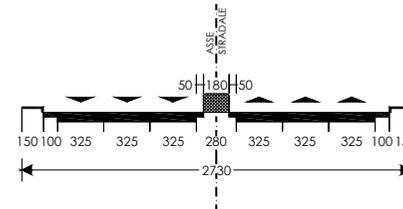
## CATEGORIA D URBANE DI SCORRIMENTO

Principale Servizio  
Vp min. 50 Vp min. 25  
Vp max. 80 Vp max. 60

Soluzione base a 2+2 corsie di marcia



Soluzione a 3+3 corsie di marcia

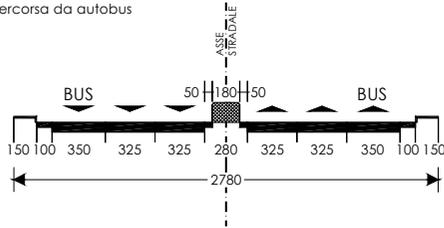


# TIPOLOGIA DELLE STRADE

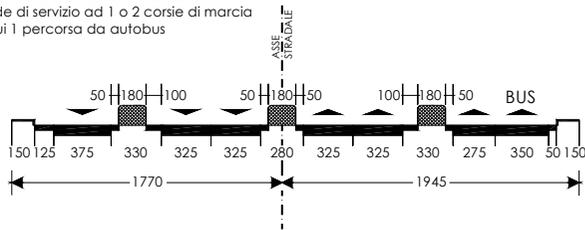
## CATEGORIA D URBANE DI SCORRIMENTO

Principale	Servizio
Vp min. 50	Vp min. 25
Vp max. 80	Vp max. 60

Soluzione base a 2+2 corsie di marcia con corsia percorsa da autobus



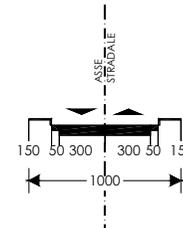
Soluzione a 2+2 corsie di marcia con strade di servizio ad 1 o 2 corsie di marcia di cui 1 percorsa da autobus



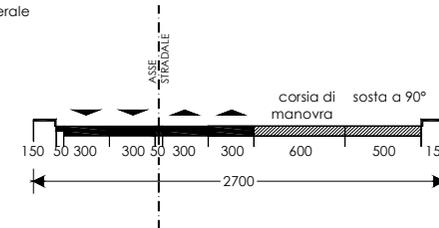
## CATEGORIA E URBANE DI QUARTIERE

Principale
Vp min. 40
Vp max. 60

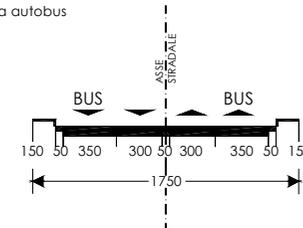
Soluzione base a 1+1 corsie di marcia



Soluzione a 2+2 corsie di marcia con fascia di sosta laterale



Soluzione a 2+2 corsie di marcia di cui 1+1 percorsa da autobus



# TIPOLOGIA DELLE STRADE

CATEGORIA F LOCALI

AMBITO EXTRAURBANO

Soluzione base a 2 corsie di marcia

Principale  
Vp min. 40  
Vp max. 100

F1

F2

CATEGORIA F LOCALI

AMBITO URBANO

Soluzione base a 2 corsie di marcia

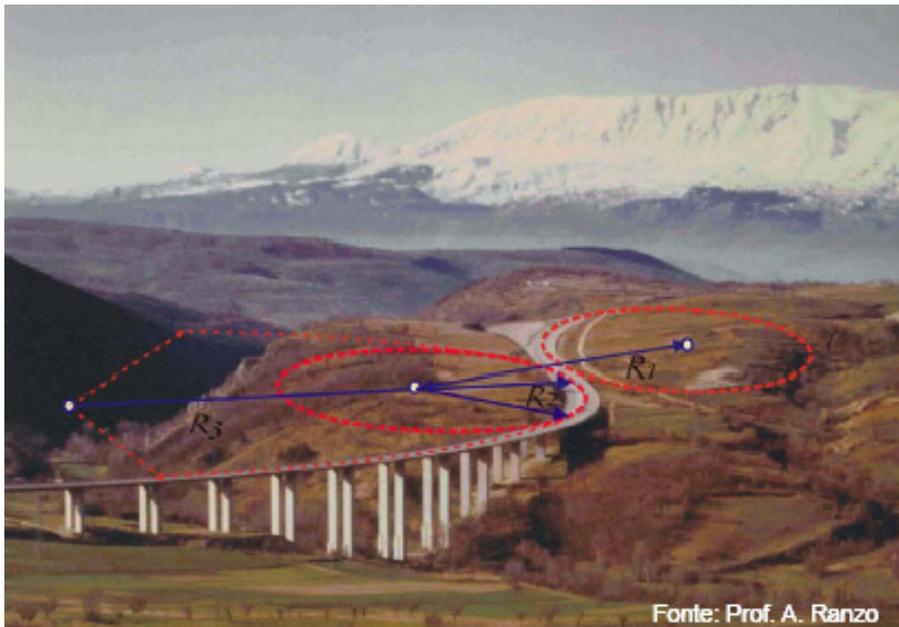
Principale  
Vp min. 25  
Vp max. 60

Soluzione a 2 corsie di marcia con due file di stalli

# LA VELOCITÀ DI PROGETTO

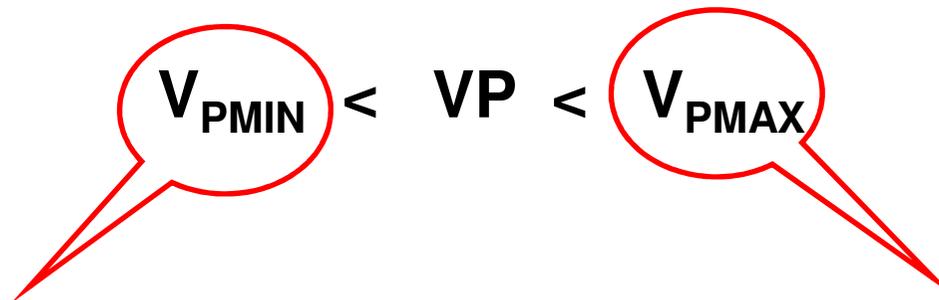
## INTERVALLO DI VELOCITÀ DI PROGETTO

Campo dei valori in base ai quali devono essere definite le caratteristiche dei vari elementi di tracciato della strada (rettifili, curve circolari, curve a raggio variabile). Detti valori variano da elemento ad elemento, allo scopo di consentire al progettista una certa libertà di adeguare il tracciato al territorio attraversato.



# LA VELOCITÀ DI PROGETTO

## INTERVALLO DI VELOCITÀ DI PROGETTO



### LIMITE INFERIORE

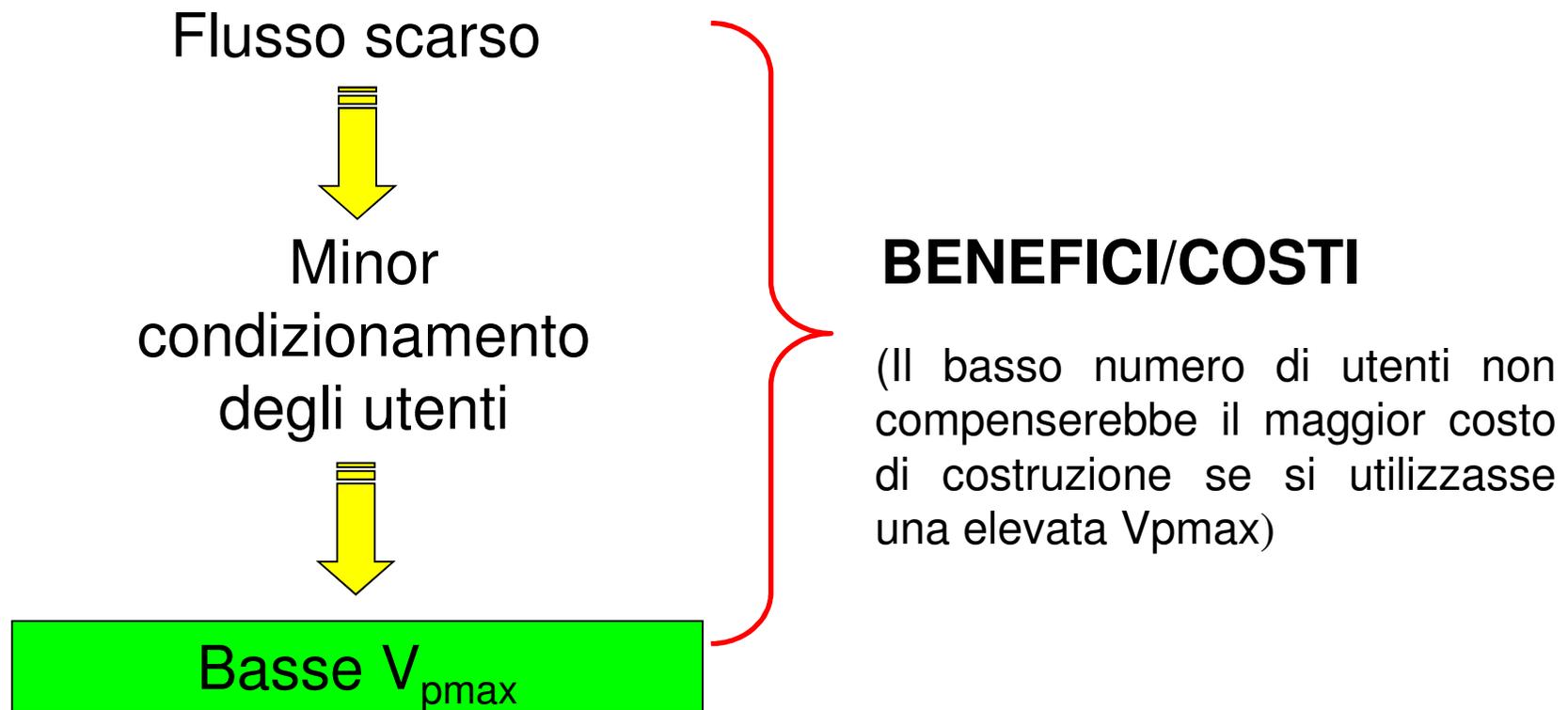
progettazione degli elementi plano-altimetrici più vincolanti (raggio minimo delle curve circolari, parametro minimo delle curve a raggio variabile).

### LIMITE SUPERIORE

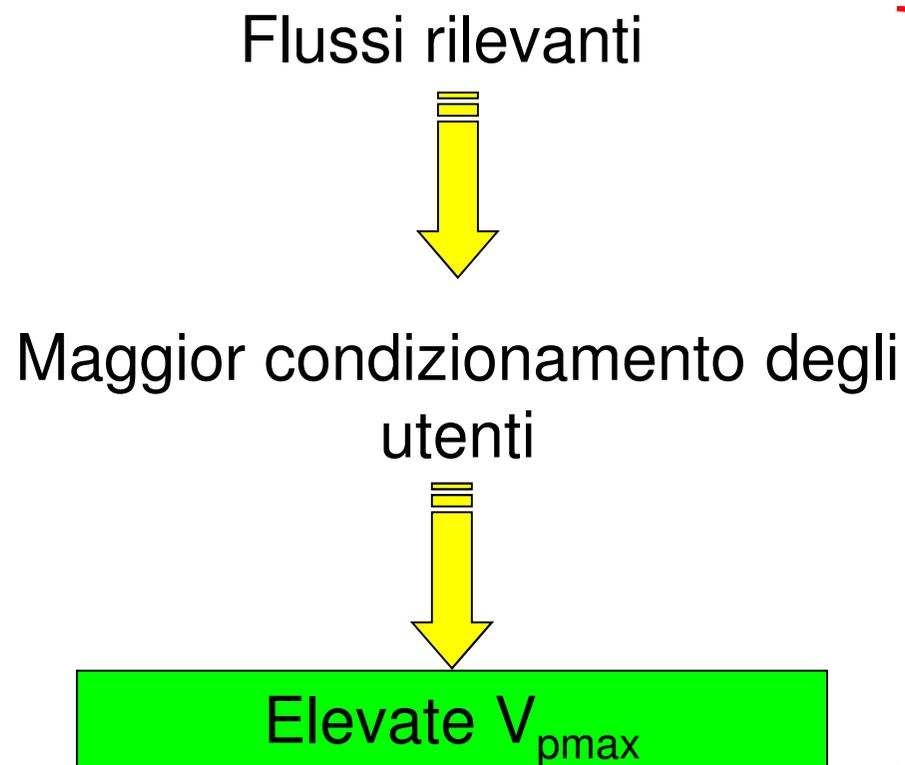
È quella velocità che un veicolo isolato non può superare con gli assegnati margini di sicurezza, date le caratteristiche della piattaforma della strada. È utilizzata per la progettazione degli elementi meno vincolanti.

L'estremo superiore dell'intervallo ( $V_{pmax}$ ) dipende:

- dal volume di traffico previsto
- da considerazioni di carattere economico.



(rif. Bibliografico: Vedi Paolo FERRARI - Franco GIANNINI "Ingegneria Stradale" - Vol. I Geometria e progetto di strade, ISEDI Petrini Editore - Torino, 1991)



## **BENEFICI/COSTI**

(Il maggior costo di costruzione è compensato dal beneficio acquisito da un gran numero di utenti, inoltre è necessario mantenere a livelli accettabili la qualità della circolazione)

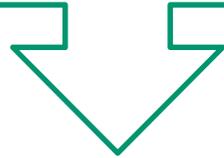
(rif. Bibliografico: Vedi Paolo FERRARI - Franco GIANNINI "Ingegneria Stradale" - Vol. I Geometria e progetto di strade, ISEDI Petrini Editore - Torino, 1991)

**Ampiezza dell'intervallo**



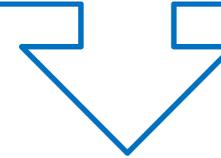
Deriva da considerazioni empiriche

Intervallo velocità **non**  
troppo ampio



Maggior condizionamento  
del conducente

Intervallo velocità ampio



Maggior libertà per il  
progettista di adeguare il  
tracciato al territorio

# INTERVALLI DI VELOCITÀ DI PROGETTO

DM 5/11/2001

BU CNR 78/1980

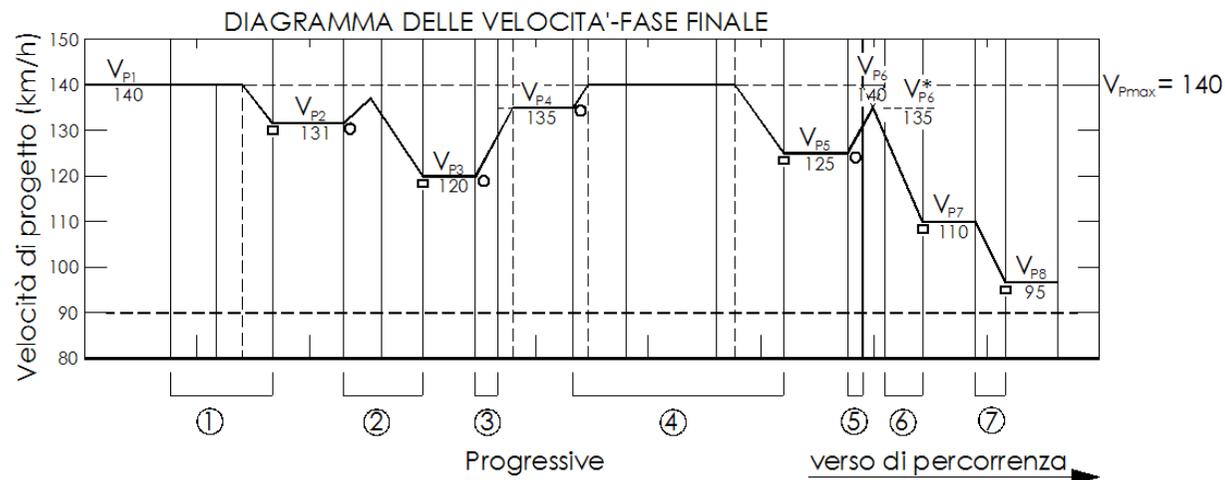
tipologia		Principale km/h	di servizio km/h
$A_e$	Autostrade extraurbane	$90 < V_p < 140$	$40 < V_p < 100$
$A_u$	Autostrade urbane	$80 < V_p < 140$	$40 < V_p < 60$
<b>B</b>	Extraurbane principali	$70 < V_p < 120$	$40 < V_p < 100$
<b>C</b>	Extraurbane secondarie	$60 < V_p < 100$	
<b>D</b>	Urbane di scorrimento	$50 < V_p < 80$	$25 < V_p < 60$
<b>E</b>	Urbane di quartiere	$40 < V_p < 60$	
$F_e$	Locali extraurbane	$40 < V_p < 100$	
$F_u$	Locali urbane	$25 < V_p < 60$	

tipologia	Intervallo di velocità di progetto km/h
<b>I</b>	$110 < V_p < 140$
<b>II</b>	$90 < V_p < 120$
<b>III</b>	$80 < V_p < 100$
<b>IV</b>	$80 < V_p < 100$
<b>V</b>	$60 < V_p < 80$
<b>VI</b>	$40 < V_p < 60$

La normativa attualmente in vigore predilige la condizione di intervalli ampi. Tale “dilatazione” consente una maggiore versatilità progettuale ma **riduce** sensibilmente l'effetto “condizionamento” e quindi riduce la sicurezza della circolazione.

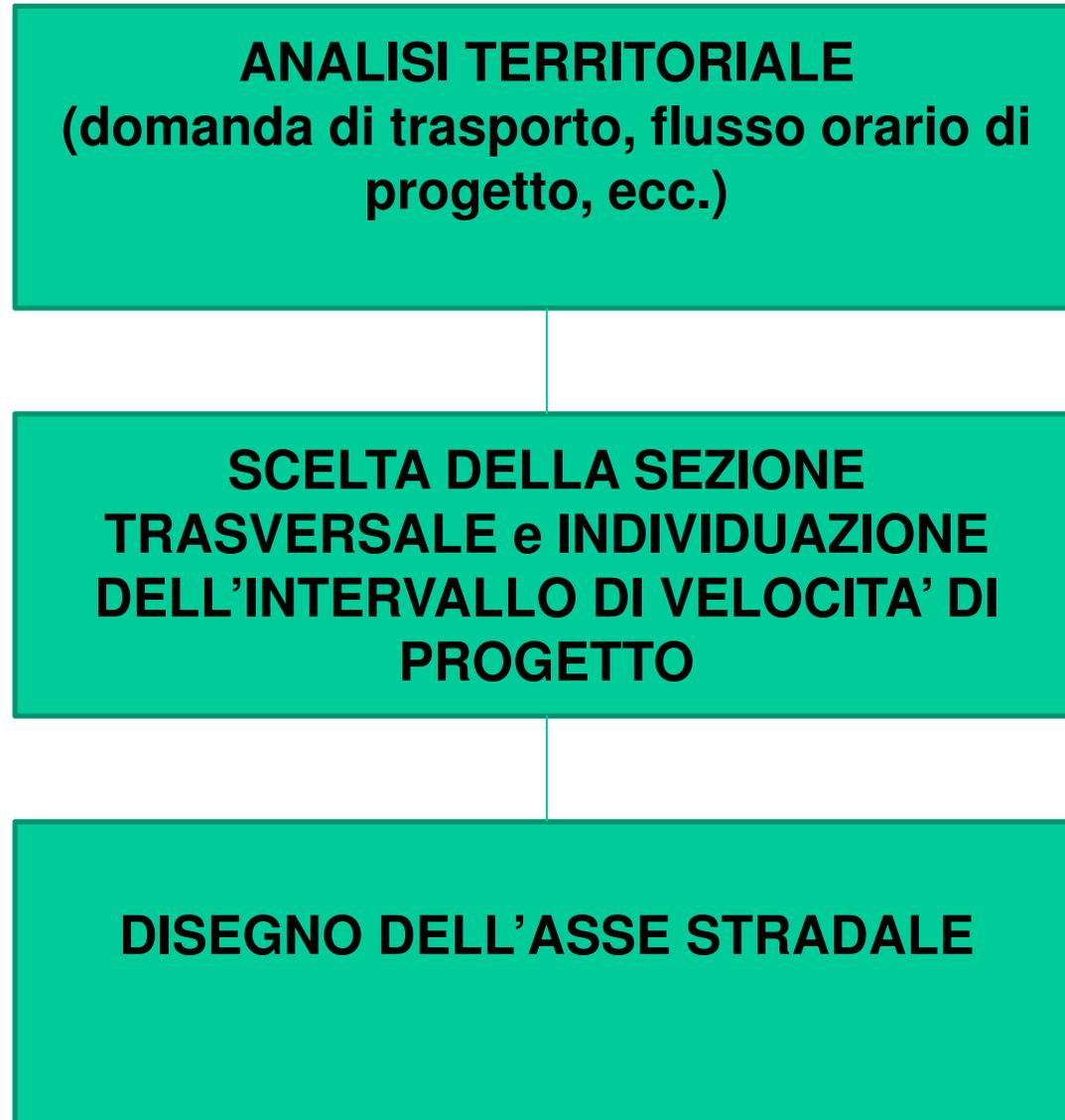
## DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'

(da Norma Svizzera SN 640 080 b)

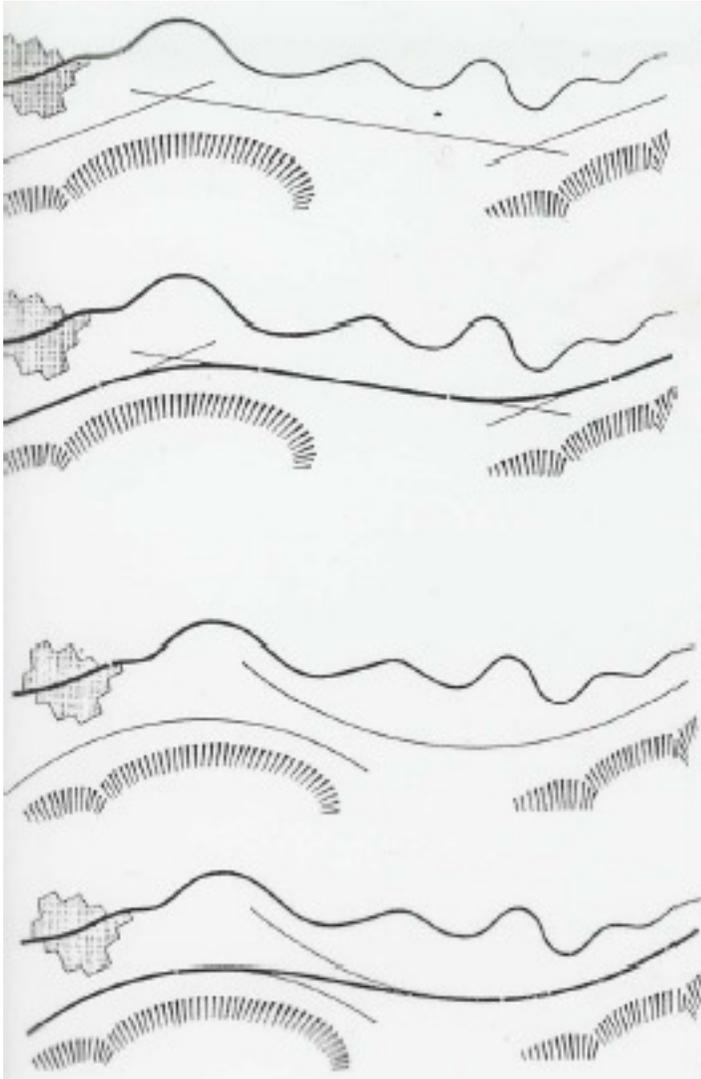


La Normativa impone che le variazioni di velocità fra un elemento e l'altro del tracciato siano contenute entro **precisi limiti**.

# TRACCIAMENTO DELL'ASSE STRADALE



# TRACCIAMENTO DELL'ASSE STRADALE



**VECCHIA  
METODOLOGIA:  
rettifili + curve**

**NUOVA  
METODOLOGIA:  
curve + clotoidi**

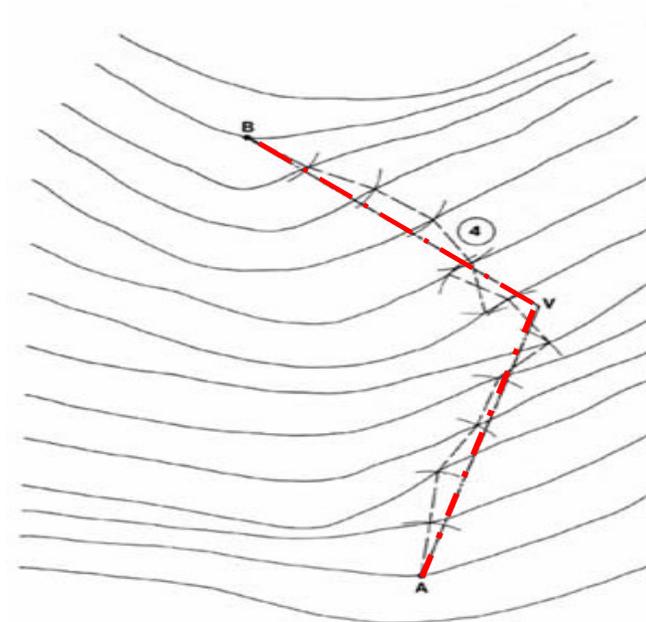
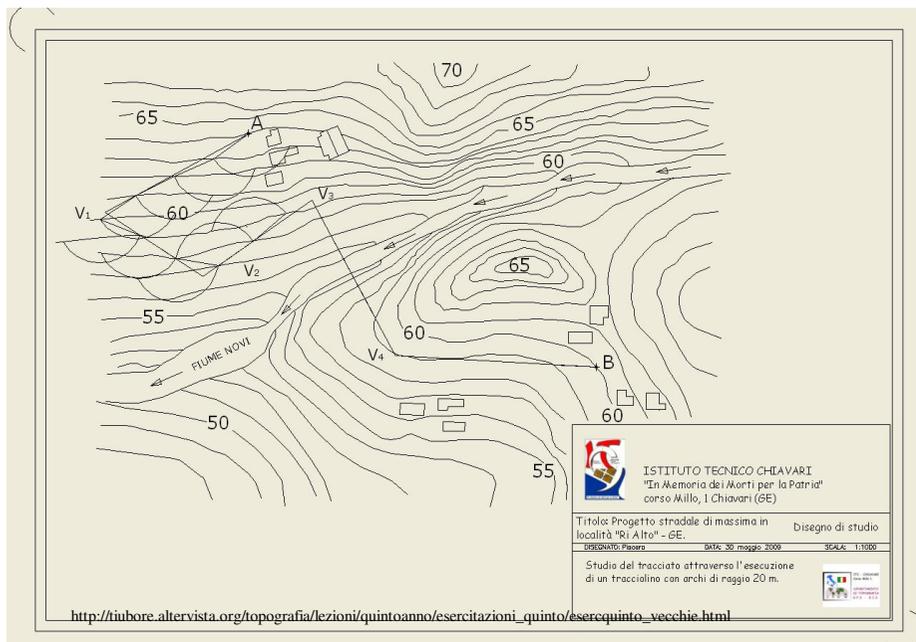
# TRACCIAMENTO DELL'ASSE STRADALE

## VECCHIA IMPOSTAZIONE PROGETTUALE:

1. COSTRUZIONE DEL TRACCIOLINO;

2. MEDIAZIONE DEL TRACCIOLINO MEDIANTE POLIGONALE D'ASSE

3. UTILIZZO DELLE CURVE PER RACCORDARE I RETTIFILI



## **Tracciolino o linea di guida:**

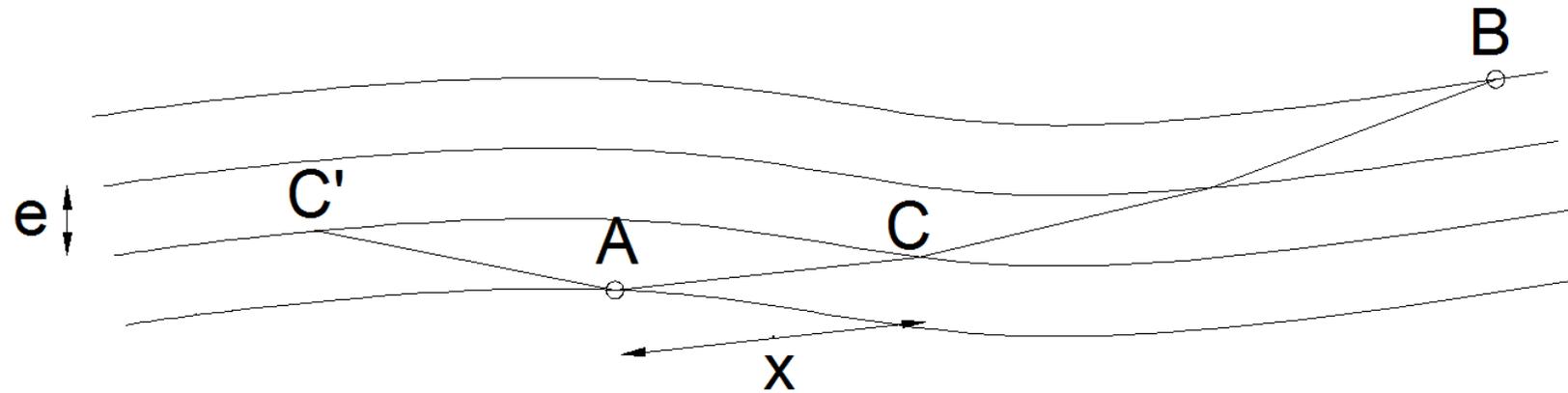
Rappresenta un aiuto nella definizione della poligonale d'asse che arriva alla individuazione di un tracciato molto appoggiato al terreno ma anche molto poco confortevole.

## **Tracciolino≡**

È una spezzata costituita da elementi rettilinei le cui estremità poggiano su due curve di livello successive e che sono caratterizzati da un valore di pendenza che non supera un dato valore massimo

(rif. Bibliografico: Vedi Giuseppe TESORIERE, Strade - Ferrovie - Aeroporti, Volume primo (Il progetto e le opere d'arte), UTET - Torino, 1990)

Esempio:

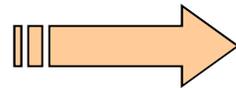


$e$  = equidistanza fra le curve di livello [m]

$i$  = pendenza massima [%]

Che valore avrà la lunghezza  $x$  del lato della spezzata?

$$i : 100 = e : x$$

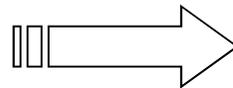


$$x = \frac{100 \cdot e}{i}$$

Se:

$$e = 5 \text{ m}$$

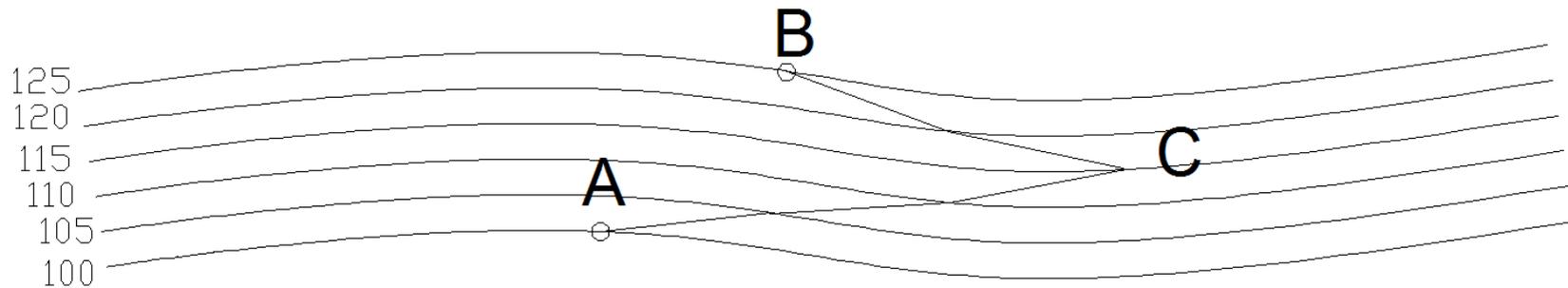
$$i = 4 \%$$



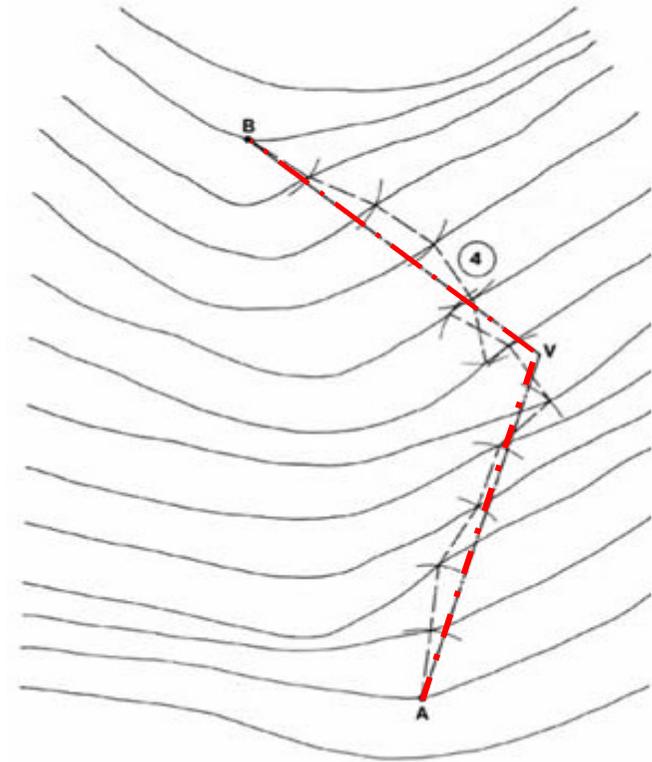
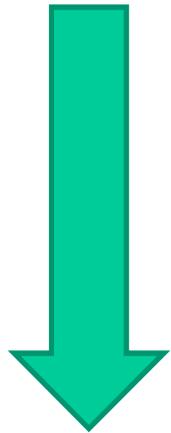
$$x = \frac{100 \cdot 5}{4} = 125 \text{ m}$$

Quindi per mantenere sulla strada la pendenza del 4% occorrono 125 m di sviluppo di strada per passare da una curva di livello alla successiva

- se le curve di livello sono **molto distanziate** (nell'esempio: se distano più di 125 m) e il lato di  $x$  m non intercetta le curve di livello allora ogni elemento appoggiato su due curve di livello successive avrà una **pendenza inferiore** a quella imposta: il problema ammette infinite soluzioni.
- Se ho curve di livello **molto ravvicinate**, assegnata una data pendenza il punto B può essere raggiunto da A con **due rami** da raccordare con una curva (**tornante**). Esempio:



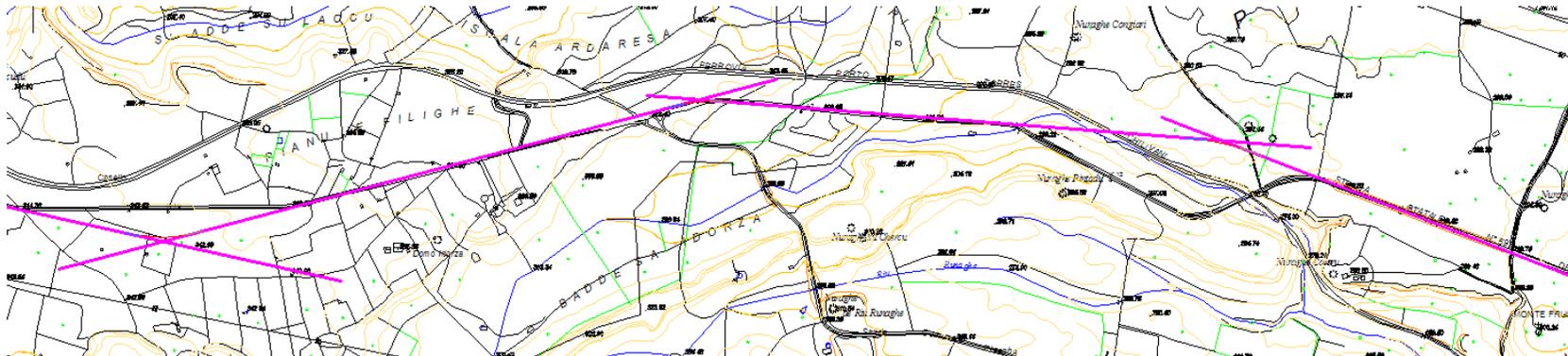
La poligonale d'asse semplifica  
l'andamento del tracciolino



E' opportuno che la poligonale ad uniforme pendenza (tracciolino) sia scelta in modo che la sua pendenza sia inferiore a quella che si desidera raggiungere nel tratto considerato, perché regolarizzando l'andamento sinuoso e spezzettato del tracciolino con la poligonale d'asse, evidentemente, si accorcia lo sviluppo e quindi se ne aumenta la pendenza.

# Progetto di adeguamento di strade esistenti

**POLIGONALE D'ASSE:** è una spezzata che rappresenta planimetricamente l'asse stradale ed è costituita da elementi rettilinei che si raccordano nei vertici senza l'interposizione di curve circolari o curve a raggio variabile.



———— poligonale d'asse

La scelta della poligonale d'asse è dettata dalle caratteristiche della zona:  
**orografiche**

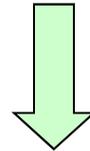


**idrologiche**



e dall'**importanza della strada:**

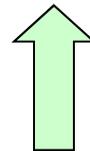
Strade di una certa importanza  
(autostrade, a carreggiata separata tipo B, ecc.)



Ampi raggi, lunghi rettifili



Costi maggiori



**Rapporto COSTI/BENEFICI**

# TRACCIAMENTO DELL'ASSE STRADALE

## NUOVA METODOLOGIA:

successione di elementi curvilinei che consentono sia un maggior inserimento ambientale che un controllo della guida del conducente



si limita la presenza di rettifili (superamento velocità di progetto, effetto noia, insicurezza).

# NUOVA IMPOSTAZIONE PROGETTUALE

## Progetto di nuove strade

- L'elemento progettuale di partenza è la **curva circolare**;
- La curva viene raccordata con **clotoidi** (di transizione, di flesso, di continuità);
- Il tracciato viene effettuato a mano libera, in maniera qualitativa seguendo le curve di livello;
- Si geometrizza il tracciato, sostituendo alle curve qualitative curve di un dato raggio.

