

8. Traffico e velocità

Nella progettazione stradale è determinante e basilare la definizione della configurazione della piattaforma da assegnare alla strada in progetto. Per la definizione della **piattaforma stradale**, è necessario valutare il *traffico* che utilizzerà la strada in progetto.

Il problema che si pone, dunque, è quello di **prevedere** quali devono essere le caratteristiche geometriche della futura strada (*numero di corsie, pendenza longitudinale, tracciato, ecc.*) che la rendano funzionale per un adeguato lasso di tempo, rendendo in tal modo *giustificabile* l'impiego degli oneri economici che essa comporta.

Ciò richiede la corretta valutazione del volume e delle caratteristiche del **traffico** che la nuova strada dovrà sopportare per un adeguato periodo, e che costituiscono elementi indispensabili per il suo dimensionamento.

■ I parametri del traffico

L'**analisi del traffico**, anche se di recente applicazione, è lo strumento che permette tale valutazione e risulta perciò una procedura preliminare e irrinunciabile nella progettazione stradale. L'analisi del traffico può essere sintetizzata con i seguenti passi:

- *determinazione del volume di traffico che la nuova strada catalizza dalla circolazione esistente;*
- *determinazione del volume di traffico aggiuntivo che la nuova strada con i suoi benefici creerà;*
- *previsione dell'incremento nel volume di traffico per il più lungo periodo di tempo possibile (almeno 20 anni).*

Per rispondere a questi quesiti si ricorre a **censimenti periodici** della circolazione che si svolge su strade *preesistenti* e di *caratteristiche analoghe* a quelle in progetto, quindi, con *proiezioni di tipo statistico* e con indagini probabilistiche si cerca di risalire alle quantità prima descritte.

Si tratta ora di definire alcuni **parametri** in grado di dare una fedele «fotografia» del traffico. I principali *indici* che caratterizzano il *traffico* in corrispondenza di una data **sezione stradale** sono i seguenti.

- **Traffico annuale:** è il numero di veicoli che attraversano una data *sezione stradale* in un anno intero (365 giorni). Il *traffico annuale* non viene mai rilevato *direttamente*, ma dedotto attraverso osservazioni parziali opportunamente regolate.
- **Traffico giornaliero medio (TGM):** questo importante parametro è dato dal *rapporto* tra il *traffico annuale* e il numero dei giorni presenti nell'anno (365). Ovviamente, trattandosi di un *valore medio*, esso si discosterà, a volte anche sensibilmente, dal *traffico giornaliero reale*.
- **Traffico orario (flusso orario):** è il *numero di veicoli* che transitano in *un'ora* in una data sezione stradale (veicoli/ora).
- **Traffico alla trentesima ora (T_{xxxh} o più brevemente Q₃₀):** rappresenta il valore del traffico orario, prima definito, che viene *superato* per un *numero di ore* inferiore a 30 nell'arco dell'anno.

■ Il dimensionamento del numero di corsie

Ai fini della progettazione stradale quest'ultimo parametro è di fondamentale importanza. Per comprenderne meglio il significato, pensiamo di essere in pos-

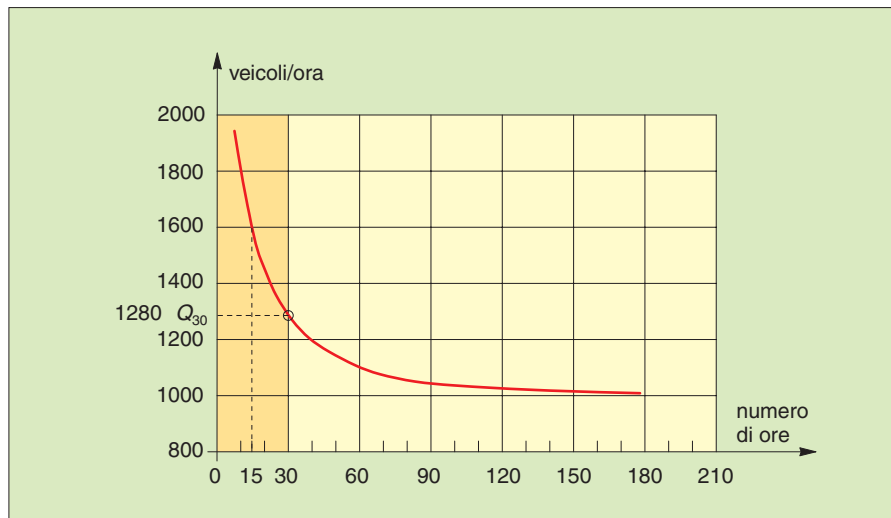


FAQ

► **I flussi orari sono parametri riferiti all'intera strada?**

No, sono parametri relativi a determinate sezioni stradali, dunque possono variare lungo la strada.

FIGURA 1 Curva di frequenza dei flussi orari in una determinata sezione stradale. Il valore Q_{30} separa la curva in due parti: la prima molto inclinata per le rapide variazioni dei flussi orari, la seconda con andamento più regolare con piccole variazioni dei flussi orari.



sesso *delle portate orarie (flusso orario)* di ciascuna ora di un intero anno in corrispondenza di una certa sezione stradale. Possiamo allora costruire il *diagramma* di ►FIGURA 1, nel quale in ordinate si riportano i volumi del *traffico orario* (numero di veicoli/ora) e in ascisse il *numero delle ore* in cui ciascun valore del traffico orario è stato raggiunto nel corso dell'anno. Tale diagramma prende il nome di **curva della frequenza del traffico orario**.

In definitiva, una volta costruito il diagramma per una *certa sezione*, sarà facile conoscere il *numero di ore* (ascisse) durante le quali viene *raggiunto o superato* un certo valore del *flusso orario* (ordinate). Per esempio, nell'ipotetico diagramma di ►FIGURA 1, il traffico orario di 1600 *veicoli per ora* viene raggiunto, o superato, per sole 15 ore durante l'anno. Come si può osservare, la *curva della frequenza del flusso orario* è caratterizzata da un *primo ramo* a forte pendenza circa **fino** alla 30^a *ora*, e prosegue dopo la 30^a *ora* con un *ramo* avente un andamento assai più dolce e tendente all'orizzontale.

Il dimensionamento di alcuni elementi della nuova strada (per esempio il numero di corsie) dovrà avvenire sulla *base* della *portata oraria* alla 30^a *ora*. Se la strada fosse dimensionata con portate orarie *superiori*, cioè con frequenza *minore di 30 ore* annue, si **sovradimensionerebbe** la strada. Al contrario, se la strada venisse dimensionata con valori di flusso orario minori a quello corrispondente alla 30^a *ora*, e cioè con frequenze *maggiori alle 30 ore* annue, la stessa sarebbe **sottodimensionata**.

Si potrebbe obiettare che, se si dimensionasse la strada utilizzando la *massima portata* oraria riscontrata nell'intero anno, non si avrebbero mai problemi per il traffico. In realtà ciò sarebbe un *assurdo economico* in quanto il dimensionamento della strada avverrebbe con riferimento a un traffico orario che *verrebbe raggiunto* per **una sola** delle ore dell'anno (che sono ben 8760), con evidenti sprechi economici.

In *manca di rilevazioni dirette* sulla viabilità esistente, si ammette che tale portata del flusso orario sia assunta pari al 15% del *traffico giornaliero medio* nella stessa sezione stradale. Si potrà avere cioè:

$$Q_{30} = 0,15 \cdot \text{TGM} \quad (\text{veicoli/ora})$$

Questo valore del volume del traffico orario rappresenta un **valore attuale**, partendo dal quale si dovrà poi stimare il **valore del futuro traffico orario**.

Non potendo approfondire l'argomento, ci limitiamo a proporre la seguente formula (consigliata dall'ente automobilistico inglese *Road Research Laboratory*), che fornisce il valore stimato del traffico orario presumibile tra 20 anni:

$$Q_p = Q_{30} \cdot (1 + i)^{y+20} \quad (\text{veicoli/ora})$$

dove Q_p rappresenta la **stima** del *traffico orario tra 20 anni*, i rappresenta il *tasso d'incremento annuo* dei veicoli e y il numero di anni trascorsi dall'ultimo censimento a cui si riferisce il valore Q_{30} .

Naturalmente il valore Q_p così ottenuto sarà la *base* che il progettista utilizzerà per fissare il **numero di corsie** delle *carreggiate*, quindi la *larghezza della piattaforma stradale*.

■ La velocità del traffico

È esperienza comune osservare che su una strada non tutti i veicoli mantengono la **stessa velocità**. Essa, infatti, dipende dal *tipo di veicolo*, dalla personalità e dall'atteggiamento del *conducente*, ma anche dal maggiore o minore **affollamento di veicoli** (*volume di traffico*), dalle *condizioni atmosferiche*, dalle *condizioni di visibilità* e da altre innumerevoli cause accidentali.

Se si osservano statisticamente i veicoli che transitano in una data sezione stradale rilevandone *numero e velocità*, è possibile costruire un interessante diagramma (► FIGURA 2) nel quale in ascisse vengono riportate le **velocità** e in ordinate le **percentuali** di veicoli che marciano al **di sotto di tali velocità**.

Nello stesso diagramma, se consideriamo la curva relativa a 1000 veicoli/h e la velocità di 80 km/h, si può osservare che il 55% dei veicoli in quella sezione stradale è transitata a una velocità inferiore a 80 km/h. Assegnata una data velocità, la situazione più conveniente è quella che rende minima la percentuale dei veicoli che viaggiano con velocità inferiori a quella assegnata.

Naturalmente il **volume di traffico** condiziona direttamente le velocità dei veicoli, in particolare nelle strade a unica carreggiata. In effetti la velocità dei veicoli è strettamente connessa alla più o meno facile possibilità di eseguire i **sorpassi**.

Quando un veicolo può compiere i sorpassi, senza che questi siano ostacolati dalla presenza di altri veicoli ma condizionati unicamente dalle caratteristiche della strada, si ha il traffico in **regime di libera circolazione**.

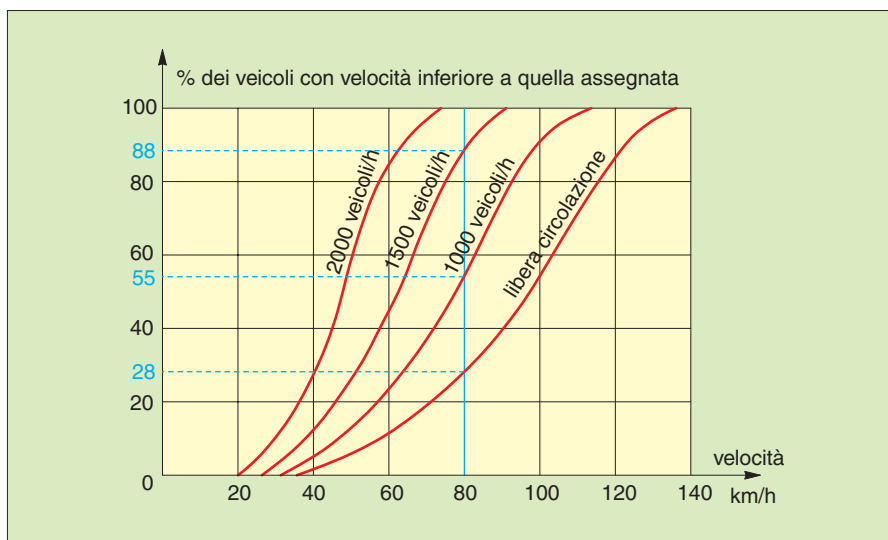


FIGURA 2 Curva delle percentuali di velocità al variare dei flussi veicolari. Considerando la velocità di 80 km/h, si osserva che in regime di libera circolazione solo il 28% dei veicoli viaggia a velocità inferiori. In presenza di volumi di traffico maggiori, questa percentuale aumenta in modo significativo rendendo meno efficiente il flusso veicolare.

FAQ

► **Il flusso della 30ª ora può essere definito in modo empirico?**

Sì, l'esperienza suggerisce che il flusso orario alla 30ª ora è mediamente uguale al 15% del traffico giornaliero medio.

FAQ

► Che cosa si intende per regime di libera circolazione?

Un flusso veicolare limitato al punto che i veicoli possono mantenere diverse velocità non ostacolati dagli altri veicoli del flusso.

È questa, senza dubbio, la condizione più favorevole e desiderabile. Se però il numero dei veicoli aumenta, si ha una naturale **diminuzione** della possibilità di effettuare sorpassi, quindi i veicoli sono costretti a viaggiare a velocità inferiori e assai prossime tra loro. In effetti i diversi veicoli che viaggiano a diverse velocità, oltre un certo volume di traffico, si ostacolano a vicenda.

Se consideriamo il diagramma precedente costruito in base a una rilevazione statistica quando il **volume del traffico** è di 2000, 1500, 1000 veicoli/h e quando i veicoli sono in numero tale da poterli considerare in *regime di libera circolazione*, otteniamo in corrispondenza le 4 curve illustrate in ►FIGURA 2.

Osservando questi grafici e valutando la velocità di 80 km/h, si nota che in *regime di libera circolazione* solo il 28% dei veicoli viaggia a **velocità inferiori**, mentre con la presenza di un volume di traffico di 1000 veicoli/h questa percentuale sale a un significativo 55%. Questa percentuale poi si alza ulteriormente all'88% se consideriamo un traffico di 1500 veicoli/h, mentre la velocità considerata di 80 km/h **non viene mai raggiunta** se sulla strada sono presenti 2000 veicoli/h.