

**" LAVORI DI COLLEGAMENTO CANEPINA - VALLERANO -  
VIGNANELLO CON LA ORTE - CIVITAVECCHIA "**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Diagramma delle Velocità e Distanze di Visibilità**

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> .....	1
Diagramma delle Velocità e Distanze di Visibilità .....	1
<b>VERIFICHE DINAMICHE DI TRACCIATO</b> .....	3
Scelte di tracciato.....	3
Diagrammi di velocità .....	3
Diagrammi distanze di visuale libera .....	4
Calcolo della distanza di visuale libera .....	4
Applicazione.....	6
<b>ALLEGATO</b> .....	7

## VERIFICHE DINAMICHE DI TRACCIATO

### Scelte di tracciato

La corretta progettazione di ogni infrastruttura stradale obbliga la verifica della sicurezza, non soltanto come protezione degli utenti nei possibili incidenti, ma come un più vasto rapporto tra la strada, il guidatore e l'ambiente. In particolare si dovrà garantire sia la sicurezza attiva che quella passiva dell'utente.

Naturalmente le scelte fatte devono essere affiancate da tutte quelle verifiche necessarie a garantire al conducente del veicolo isolato, che si trovi a percorrere l'intero tracciato mantenendo la sua velocità nell'intervallo  $DV_p$  di progetto, la massima sicurezza ed il dovuto confort.

A questo scopo, note le scelte plano-altimetriche (in parte condizionate dalle verifiche stesse) si è proceduto nel modo seguente:

- a) Calcolo delle velocità possibili su tutto il tracciato
- b) Verifica della dinamica di percorrenza
- c) Calcolo delle visuali libere

### Diagrammi di velocità

La norma C.N.R. definisce, per ciascun tipo di strada, una velocità massima di progetto,  $V_{pmax}$ , che corrisponde alla velocità che un veicolo isolato non può superare in rettilineo ed in orizzontale, e che è sostanzialmente legata alle caratteristiche di piattaforma della strada.

Nel progetto in esame, imposte le velocità costanti sui cerchi, sono calcolate le velocità lungo le curve di transizione e sui rettilineo adottando in fase di accelerazione l'espressione:

$$\text{accell. (V)} = k_a/V^m \text{ (m/sec.}^2\text{)}$$

dove  $k_a = 11.173821$ ,  $m = 0.74$ ,  $V$  espresso in Km/h

e in fase di decelerazione:

$$\text{decell.} = -k_d * V/12.96 \text{ (m/sec.}^2\text{)}$$

con  $K_d = 0.11$ ,  $V$  espresso in Km/h.

La velocità per l'intero tratto è pari alla  $V_{pmax} = 100 \text{ Km/h}$ .

## **Diagrammi distanze di visuale libera**

### **Calcolo della distanza di visuale libera**

Si intende per “Distanza di Visuale Libera” (D.V.L.) la massima distanza visibile del tratto di strada, libera da ostacoli, osservata da un punto di vista posto in una generica progressiva del tracciato in esame. La visuale libera è pertanto variabile da punto a punto lungo il tracciato stradale ed è condizionata dai seguenti fattori spaziali:

- Planimetria della strada
- Profilo longitudinale
- Sezione trasversale

L’analisi è stata condotta utilizzando un apposito programma di calcolo automatico (ATOS) basato su un procedimento numerico operante simultaneamente nelle tre dimensioni e che tiene conto di tutti gli aspetti della geometria della piattaforma (tracciamento, profilo, pendenze di falda, sezioni trasversali).

La singola verifica di visibilità tra un Punto di Vista (PdV) ed un Punto di Mira (PdM), ubicati in posizione arbitraria quanto a progressive e posizione trasversale, avviene ricostruendo la traiettoria spaziale del raggio ottico e confrontandola con il profilo derivante dall’insieme degli elementi costitutivi della sezioni attraversate (pavimentazione, muri, scarpate, barriere, ecc), opportunamente discretizzate attraverso un campionamento con passo arbitrario. Naturalmente, si ha ostacolo alla visuale allorchè il raggio ottico viene intercettato da un elemento di sezione, cioè quando si verifica il passaggio del punto-traccia del raggio ottico (cioè il punto di intersezione del raggio con il piano della sezione) dalla zona “vuota” della sezione precedente alla zona “piena” della sezione successiva.

Nel posizionamento del PdV e del PdM si tiene conto delle pendenze di falda, in modo tale che l’altezza dei punti resti riferita alla quota effettiva della pavimentazione nel punto e non alla quota di progetto.

Il risultato viene reso facilmente leggibile attraverso una particolare proiezione che consiste nel riportare ciascuna sezione, con il suo profilo trasversale ed il suo punto-traccia del raggio ottico,

Progetto Definitivo

su un unico piano facendo scorrere ciascun punto della sezione lungo la sua equicentrica rispetto all'asse di tracciamento. L'operazione può pensarsi anche come una sovrapposizione di fogli lucidi, ciascuno relativo ad una sezione, portando in coincidenza tutti i punti-traccia dell'asse di tracciamento in ciascuna sezione.

Si ottiene un diagramma del tipo di quello riportato in figura, relativo ad un tratto con curva a sinistra, con PdV a m 1.10 sulla pavimentazione e PdM a m. 0.10. Il raggio ottico, di per sè rettilineo, vi appare come una curva, costituita dall'insieme dei punti-traccia su ciascuna sezione attraversata riferiti all'asse di tracciamento, che, per tutte le sezioni, corrisponde ad uno stesso punto fisso. Nello stesso diagramma appare anche la sezione trasversale relativa alla progressiva del punto iniziale del raggio ottico. Avanzando lungo il raggio ottico questa, a seconda dei casi, potrà rimanere costante o mutare. In sede di analisi di dettaglio, un apposito software si incarica di mostrare la sezione corrispondente a ciascun punto del raggio ottico.

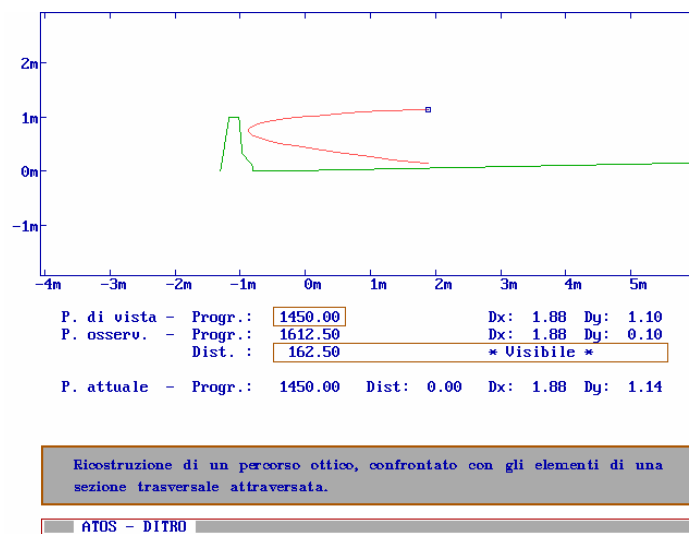


Fig. 1

Le operazioni di verifica descritte per un singolo PdM, vengono ripetute iterando per distanze via via crescenti dal PdV all'interno di un intervallo di valori arbitrario: il valore minimo corrisponde di regola ad una visuale libera sempre assicurata mentre quello massimo, di solito, è la soglia oltre la quale non si ha interesse ad indagare. Se il raggio ottico viene intercettato, viene assunta come Distanza di Visuale Libera (DVL) la media tra l'ultima distanza visibile e la prima

oscurata; il passo dell'iterazione delle distanze quindi determina la precisione del calcolo per un dato PdV.

Una iterazione più esterna, con passo arbitrario viene automaticamente compiuta anche sulla progressiva del PdV in modo da ottenere una descrizione discreta delle condizioni di visuale libera sul tratto in esame. Ai valori risultanti della DVL possono essere anche associati per confronto i valori della distanza di visibilità per l'arresto a diverse velocità, calcolati come previsto dalla vigente normativa.

Come accennato, esiste un apposito modulo software per l'analisi di dettaglio che consente di visualizzare a video la rappresentazione di raggi ottici e sezioni associate ai diversi punti, sia come controllo visuale dei dati di input e di uscita, sia per indagare la natura dell'eventuale ostacolo alla visuale e quantificare eventuali provvedimenti come sbancamenti di visibilità o simili.

### **Applicazione.**

L'analisi è stata condotta ubicando il PdV ed il PdM sull'asse sia della corsia di marcia. Secondo quanto prescritto dalla normativa, l'altezza del PdV sulla pavimentazione è stata posta a m. 1.10, quella del PdM a m. 0.10 (verifica per l'ostacolo basso). Il passo impiegato per le progressive del PdV è di 10 m. Sono state scandagliate distanze crescenti a partire da 50 m fino a 500, con incrementi di 10 m: ciò assicura un errore massimo nella DVL di 5 m. Nei diagrammi è stato rappresentato l'andamento della distanza di visibilità, oltre a quello relativo alla velocità di progetto, anche alle velocità costanti 60-80-100Km/h. L'analisi è stata eseguita nei due sensi di percorrenza.

I risultati ottenuti sono visualizzati nell'allegato grafico nelle pagine successive: è emerso da tale analisi un deficit di visibilità, dovuti alla presenza delle barriere di sicurezza, nelle seguenti curve planimetriche in destra secondo il verso di percorrenza (in sx secondo il verso di progressive crescenti):

- R=180 prog. 0+750 circa
- R=350 prog. 1+350 circa
- R=350 prog. 3+600 circa

L'annullamento di tali deficit è stato ottenuto con allargamenti della piattaforma pavimentata di 2.75, 4.30 e 4.30 rispettivamente. Tale allargamento è stato normalizzato ed avviene costante nel

tratto di curvatura costante, variabile nel tratto di clotoide fino ad annullarsi nei rettifili (vedi tavola tipo).

## **ALLEGATO**

### ***DIAGRAMMI DI VELOCITA' – DIAGRAMMI DI VISUALE LIBERA***