

La strada senza i paracarri.

Gli accessori della strada sono stati le vere innovazioni stradali del secolo scorso. Parliamo oggi di alcuni aspetti della segnaletica, la prima lavorazione trasformata in senso prestazionale moderno.

Gabriele Camomilla Terotecnologo

LA STRADA DRITTA

Ho appena letto un nuovo libro sulla storia, romanzata, dell'Autostrada del Sole (vedi in figura 1 il frontespizio), la prima autostrada moderna del dopoguerra, quando si era perduto il concetto originario¹ di autostrada e l'esame del progetto esecutivo da parte dei funzionari ANAS, che dovevano approvarlo, non procedeva. La causa delle perplessità degli esaminatori era l'estrema novità della infrastruttura rispetto agli standard dell'epoca: la strada era estremamente "dritta" e non aveva né paracarri, né marciapiedi!

Un atteggiamento di rifiuto rispetto alla novità che ancora oggi a volte si incontra, ma che all'epoca era così forte che impedì per mesi l'approvazione formale del progetto. Per nostra fortuna le lavorazioni cominciarono comunque, nelle more di valutazioni che sicuramente non avrebbero portato ad un rifiuto, come infatti avvenne.

Quello che mi interessa sottolineare è che poco più di 50 anni fa il paracarro fosse per il massimo organo stradale italiano, la sistemazione più valida per il bordo laterale di una strada moderna. A difesa dell'ANAS ricordo che qualche anno dopo nel Centro di Cesano si fecero i primi crash test italiani per la scelta delle barriere di sicurezza moderni: i guard rail.

Evidenzio anche l'enorme sviluppo che da allora hanno avuto gli accessori della strada, denominati anche "Opere Complementari" che oggi ne disegnano l'aspetto e ne supportano la sicurezza (attiva e passiva).

Sono questi accessori le vere novità delle strade moderne, visto che tutto il resto era già stato inventato e definito nei secoli precedenti.

Gli antichi romani avevano progettato e costruito tutto: ponti, viadotti, gallerie, muri, rilevati trincee e...paracarri.

Nella mia biblioteca conservo un tomo del 1736 in francese, l'*Histoire des Grands Chemins de l'Empire Romain*, che descrive con dovizia di particolari tutte queste parti della strada, naturalmente evolutesi per tecniche e materiali.

Ma prima degli anni 50 ben poco² era stato definito per

- Opere in verde



Figura 1

¹ In effetti l'autostrada è nata in Italia nel 1923 ad opera dell'ing. Piero Puricelli che costruì la Milano Laghi, come ho ricordato e descritto nell'articolo "100 anni di strade in Italia" presentato al PIARC di Parigi nel 2007.

² Unica eccezione sono le pavimentazioni che a volte si classificano come complementari, ma comunque anche esse sono divenute moderne con le costruzioni autostradali.

- Barriere di sicurezza
- Segnaletica

Un articolo del 1968 su questa rivista discettava, per esempio, sugli alberi”*Amici nemici della strada*”³ e parlava dei primi tentativi di gestione del verde che sono sfociati nella *Fitotecnologia Stradale*” di cui abbiamo parlato nell’opinione del marzo scorso (*Le Strade* 3/20011).

Non per niente le opere complementari, pavimentazione compresa, erano considerate nei progetti esecutivi come “Somme a Disposizione” della società concessionaria autostradale che le sottraeva così ai lotti di costruzione, con il preciso intento di fornire con esse “ l’imprinting” *lorentziano* alla nuova creatura in modo che fosse riconoscibile come tale. Oggi con i General Contractor, impresari per la sola costruzione dell’opera e non per la sua gestione, questo concetto è andato perduto perché messo in secondo piano rispetto quello del necessario aumento della velocità di esecuzione. Ed il General Contractor tende quindi , in mancanza di disposizioni contrattuali precise, di minimizzare i suoi costi sulle opere complementari.

Diventa quindi prioritario fissare dei paletti sull’acquisizione e l’esecuzione di questo tipo di opere, altrimenti corriamo il rischio di perdere la loro efficacia.

Per questi motivi abbiamo parlato spesso di pavimentazioni, barriere ed opere in verde con i criteri che devono guidare la loro acquisizione, fabbricazione e prestazioni con il relativo controllo.

Questa volta ci occuperemo della segnaletica, una serie diversificata di attrezzature che influiscono sulla sicurezza intrinseca attiva stradale; attiva perché agisce sulla prevenzione dell’incidente.

LEGGIBILITÀ DELLA STRADA

Fondamentale, all’aumentare delle velocità di percorrenza , è vedere o almeno intuire il tracciato della strada che sta arrivando, per un tratto tanto più lungo quanto più alta è la velocità che si sta tenendo. Questa lunghezza visibile è legata ad una buona geometria dei raggi di curvatura, dei raccordi orizzontali e/o verticali, delle distanze di visibilità ecc; ma se la strada non ha questa buona geometria o la ha in maniera insufficiente per le velocità con cui viene percorsa abitualmente, occorre integrare ciò che si vede con segnali specializzati⁴. Oggi una intelligente gestione della strada ci ha portato ai criteri scientifici con cui individuare i punti dove queste necessità sono massime ed a trattarli nel modo più adatto, che è poi proprio quello di aumentare la leggibilità del tracciato.

Questa valutazione facilitata deve avvenire sia di giorno, che (ancora di più) di notte (leggibilità notturna)

Oggi ci sono interi trattati sulla leggibilità della strada, ma all’inizio delle costruzioni stradali moderne non c’erano neppure le segnaletiche orizzontali visibili in retro riflessione e questo fatto è testimoniato dall’aspetto delle segnaletiche presenti nella figura 1 che riporta una delle prime cuspidi di uscita dell’Autostrada del Sole (1960)

La svolta si ebbe prima con i catarifrangenti (catadiottri) e poi con le perline di vetro.

L’uso dei catadiottri è stato una delle soluzioni all’italiana di questo problema complesso che poi ha avuto sviluppi in molti campi.

³ Sono andato a rileggerlo perché l’argomento è tornato di attualità, dopo le ultime sentenze “legislative” che potrebbero comportare l’abbattimento degli alberi lungo le strade con lo stesso spirito iconoclasta con cui si vogliono eliminare le centrali nucleari e la connessa intelligenza creativa a cui si accompagnano le novità.

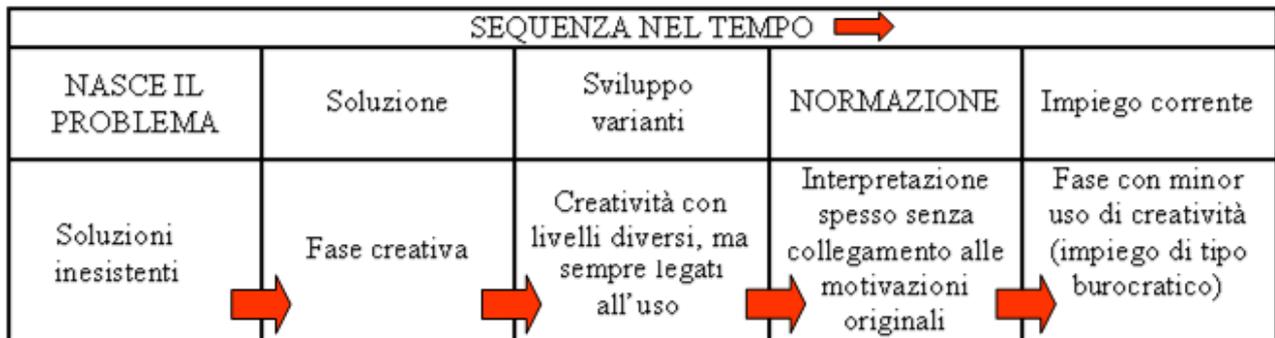
⁴ Spesso, per il prevalere del criterio dirigistico con cui si fanno le regole stradali (che poi qualcuno ha reso cogenti e non soggette alla valutazioni operative del progettista) si costruisce la strada per come dovrebbe essere percorsa da chi rispetta le regole, non da come è percorsa nella realtà; la segnaletica può rimediare, aumentando così la sicurezza attiva della infrastruttura.

UNA INVENZIONE ITALIANA: I CATARIFRANGENTI

Negli anni '80, quando frequentavo con assiduità i grandi laboratori LCPC dei nostri cugini francesi, appresi che essi studiavano con il solito approccio cartesiano proprio l'argomento "Leggibilità notturna" della strada, che noi intuitivi italiani avevamo già risolto, almeno in prima approssimazione (come spesso avviene) con l'uso diffuso e ben articolato dei "catarifrangenti". In Francia stavano privilegiando invece la funzione della segnaletica orizzontale a forte retro riflessione di cui diremo in seguito⁵, ma vorrei soffermarmi un attimo sui catarifrangenti come esempio tipico dei modi di procedere del nostro paese.

Tipica sequenza tecnologica stradale italiana

- Scoperta intuitiva.
- Uso immediato operativo senza regole rigide.
- Fase normativa che tende a regolamentare l'applicazione da parte di chi non la conosce a fondo rendendola, a volte, meno efficace.
- Uso successivo con applicazione letterale della norma e con scarso adattamento alle realtà molteplici della strada oppure ignorandola completamente.



Così è andata per i catarifrangenti che, nati per le strade statali a carreggiata unica con l'alternanza dei colori bianco e rosso al fine di identificare la destra e la sinistra, sono passati alle autostrade con il colore arancione (colore rivoluzionario anche oggi, vedi i *pisapia boys*) singolo per la destra e doppio per la sinistra.

Un ulteriore sviluppo si ebbe poi per la leggibilità della strada con nebbia, quando si cominciarono ad usare catarifrangenti maggiorati, come indicato nell'inserito.

Il **catadiottro** o **catarifrangente**⁶ è un sistema di prismi o di specchi che mostra una riflessione predeterminata e, se il prisma o gli specchi sono a 90° tra loro, mostra in qualsiasi posizione l'immagine o la luce duplicata dell'osservatore - emettitore. Come è noto in una superficie riflettente tradizionale l'angolo di riflessione del fascio è uguale all'angolo di incidenza

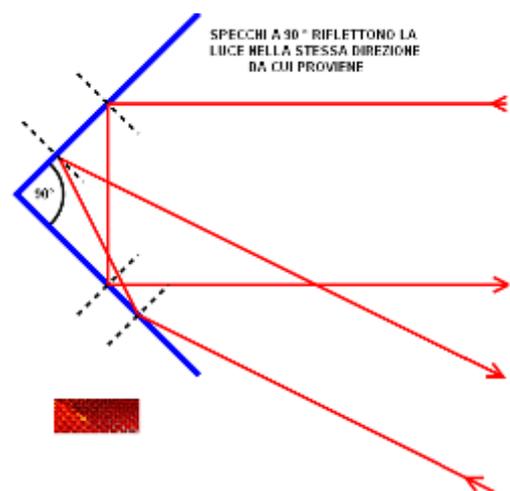


Figura 2

⁵ I catarifrangenti all'epoca, oltre ad avere un costo minore, davano maggiori garanzie sul risultato rispetto alla segnaletica allora in uso in Italia.

⁶ È una parola inventata in Italia col significato di "respinge in giù, indietro"; gli inglesi lo traducono "catseye" occhio di gatto, ma i loro "catarifrangenti" sono diversi. In francese si dice *catadioptrre* o *cataphote*

dello stesso e pertanto il fascio sarà riflesso verso la sorgente solo nel caso in cui l'angolo di incidenza sia di 90 gradi. Se si prende in esame una situazione bidimensionale (vedi figura 2) in cui il fascio incidente appartenga ad un determinato piano per riflettere il fascio nella direzione di provenienza, qualunque essa sia sul piano predeterminato, sarà sufficiente porre due specchi a 90 gradi fra loro, perpendicolari al piano contenente il fascio. Il fascio inciderà sul primo specchio con un angolo β e sarà riflesso con lo stesso angolo verso il secondo specchio. Essendo gli specchi perpendicolari, l'angolo di incidenza e riflessione sul secondo specchio sarà $90-\beta$. Ne consegue che l'angolo di riflessione rispetto al primo specchio sarà uguale a β e pertanto il fascio sarà riflesso nella stessa direzione da cui proveniva. Se la distanza della sorgente del fascio è sufficientemente grande rispetto alla grandezza degli specchi, il fascio sarà rinviato alla sorgente **ovunque essa sia sul semipiano delimitato dai due specchi**. Le stesse considerazioni possono essere fatte nel caso tridimensionale utilizzando tre specchi posti a 90 gradi fra loro, come le tre facce interne di uno spigolo di un cubo. La costruzione dei catarifrangenti è effettuata ponendo l'una accanto all'altra delle microcelle catarifrangenti, così da ottenere superfici di dimensioni variabili a seconda delle necessità (osservando una superficie catarifrangente si può facilmente vedere come essa sia in effetti costituita da più celle adiacenti).

L'impiego dei catarifrangenti ha avuto molte vicissitudini in Italia; essi infatti furono soggetti alla metodologia semiempirica di approvazione per l'uso passata sotto il termine "omologazione" da parte del Ministero dei Lavori Pubblici, generando una serie di veti e confusioni nell'impiego, come è avvenuto successivamente anche con le barriere di sicurezza stradali. Questi processi sono ormai interrotti dalla normativa europea che ha introdotto il Marchio CE con precise operazioni da effettuare, non soggette ai tempi ministeriali, per poter usare i dispositivi.

SEQUENZA DI USI DEI CATARIFRANGENTI



Figura 3

La funzionalità dei catarifrangenti per la visibilità notturna era risultata subito eccezionale, anche con le dimensioni ridotte dei primi tipi. Nelle autostrade la fase di sviluppo non regolamentata ha consistito negli anni '80 nell'infittimento dei segnali secondo il raggio delle curve, propugnato dal tronco di Firenze per i suoi trecento chilometri e poi diffuso sulla rete autostradale e normalizzato.



È seguito poi l'uso dei catarifrangenti "maxi" (maggiorati in dimensioni) per l'impiego nelle autostrade ad alta intensità di nebbia (maggiore di 90 giorni l'anno) in quella che è stata definita "Segnaletica Didattica" che era integrata da altre segnalazioni (vedi le figure dell'inserito della segnaletica antinebbia)

Attualmente la regolamentazione è abbastanza completa, ma a volte si arriva ad usi smodati e più pericolosi che inutili, come

Figura 4

nel caso della protezione urbana della zona di Tor di Quinto a Roma, dove delle barriere metalliche che avevano già causato incidenti mortali a motociclisti (vedi opinione n 11/2010 da cui è tratta la figura 3) sono state sostituite da barriere continue **molto più sicure**, che però sono state dotate dei

maxi catarifrangenti da autostrada in nebbia ad intervalli ultra ravvicinate rispetto ai 40 metri segnalatori di distanza di visibilità. Detti catarifrangenti, ogni 12 metri (vedi figura 4 - si ricordi che un elemento di barriera è di 6 metri di lunghezza) sono inutili, proibiti in zona urbana ⁷e potenzialmente pericolosi proprio per i motociclisti che urtandoli in velocità, potrebbero anche avere gravi ferite agli arti; ho visto più volte braccia tagliate o altre mutilazioni gravi, anche per la conseguente emorragia, dovute alle bandierine porta catarifrangenti. L'infittimento poi è superiore a quelli richiesti da *zona di nebbia in valpadana*, ma in un tratto sempre solare e per di più ben illuminato. A meno che il catarifrangente sia l'unico guadagno certo di una fornitura al minimo prezzo, come capita con il pop corn dei cinema multisala⁸.

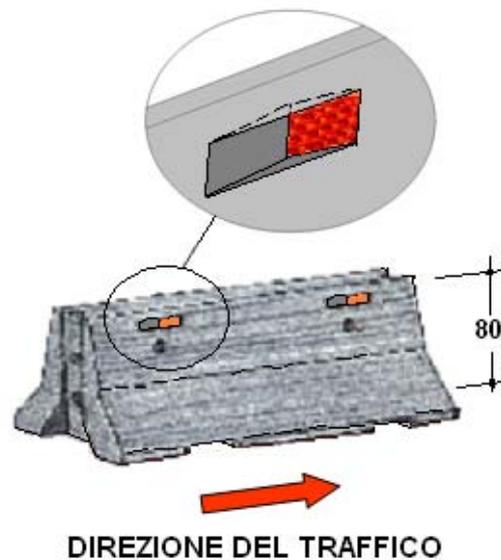


Figura 5

Battute a parte, questa “esagerazione” è tipica del prudente burocrate che vuole essere sicuro di avere la massima copertura per se stesso e, come in questo caso, usa la massima protezione dove non serve ed è controproducente (per di più non a norma). Avrebbe potuto, volendo esagerare, usare i catarifrangenti incassati, con possibile impiego bidirezionale, come quelli da me usati nei cantieri autostradali negli anni '80 (vedi figura 5).

LA SEGNALETICA ORIZZONTALE

Tornando alla segnaletica orizzontale dobbiamo riconoscere che gli studi francesi andavano nella giusta direzione, a patto che le strisce siano fatte e garantite nel modo “giusto”.

Non è che i catarifrangenti usati come delinea tori segnalimita vanno abbandonati, ma bisogna tener conto delle opportunità che la segnaletica moderna ci permette. Ricordiamo qualità e difetti generali delle due tecniche:

- il segnalimita va posto in alto, quindi è più visibile, ma è discontinuo ed è comunque un ostacolo;
- la segnaletica orizzontale più recente è ben visibile e continua, ma è posta necessariamente in basso.

Il miglior risultato si ottiene per integrazione con i due sistemi, se necessaria. La necessità viene rilevata dalla valutazione dell'efficacia dei metodi che si basa, nelle gestioni stradali più avanzate, dall'infittirsi o meno degli incidenti in relazione al traffico (tasso). Spesso l'aumento di leggibilità della strada porta alla sicurezza attiva effettiva.⁹ Cioè alla riduzione degli incidenti.

⁷ **Art. 173 (Art. 42 Cod. str.) Delineatori normali di margine**

1. I delineatori normali di margine devono essere installati lungo quei tronchi stradali, **fuori dei centri abitati**, nei quali la velocità locale predominante, l'andamento planoaltimetrico o le condizioni climatiche locali rendono necessario visualizzare a distanza l'andamento dell'asse stradale.....

3. I delineatori devono essere spazati di una **distanza costante in rettilineo, al massimo 50 m, ed infittiti in curva** con criterio differenziale in relazione al raggio di curvatura.

⁸ Si dice che il maggior guadagno dei cinema multisala non sia il biglietto, ma i proventi delle vendite di pop corn e simili.

⁹ Sfolgiando le riviste tecniche sto notando una proliferazione di organismi che si occupano della Sicurezza Stradale con la S maiuscola, ma devo dire che spesso, per quello che risulta dalla stampa specializzata, rimangono a livello delle nobili intenzioni perché la gestione attiva della sicurezza intrinseca non è tra le loro finalità. In effetti gli incidenti si

Occorre ricordare che la segnaletica orizzontale si è molto evoluta in efficacia da quando è stata integrata con le perline di vetro.

Tutte le donne dovrebbero essere grate alle autostrade per aver permesso lo sviluppo di una azienda che oggi veste i loro sogni con stupende creazioni di ornamento femminile. Tutto è cominciato dalle perline “sferiche”, il tesoro di Swarovski, che fu tra i primi (anni 60) ad ottenere sfere minuscole di vetro trasparenti, prive di lattiginosità e di inclusioni gassose e, almeno per il 90 % del peso totale, con forma sferica e indici di rifrazione ben definiti.

Naturalmente valutare queste caratteristiche era relativamente facile nei campioni portati in laboratorio, estremamente

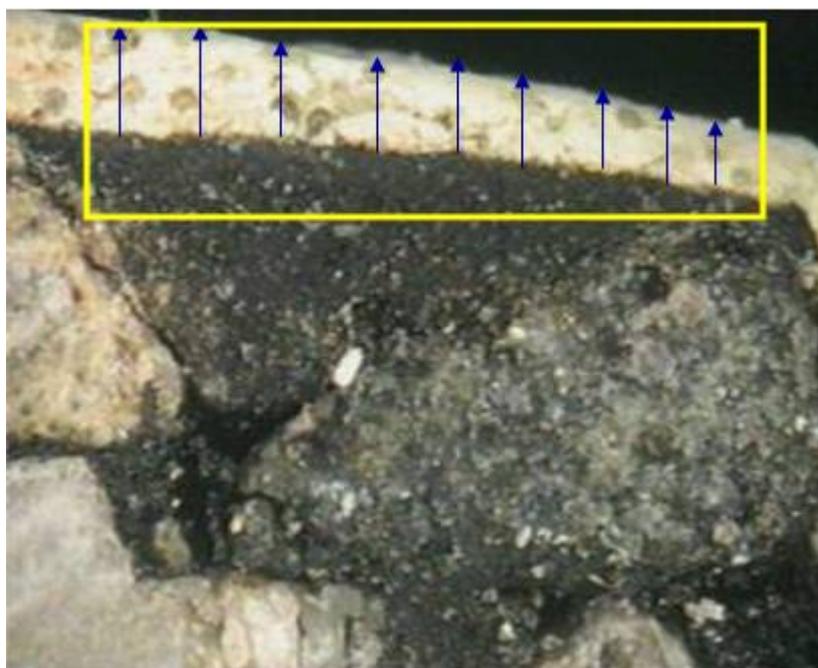


Figura 6

difficile nei materiali stesi su strada. Altro parametro difficile da controllare era la granulometria ed il contenuto delle sfere di vetro per ogni chilogrammo di pittura, per non parlare delle quantità corrispondenti per ogni unità di superficie di film sottile steso.

La certezza del risultato (la prestazione) ha seguito una sequenza che ormai è divenuta da manuale: Dapprima ci si è concentrati sul “come” andavano fatte le strisce e cosa metterci: il problema era la retro riflessione da ottenere con i fari delle automobili ed il modo con cui misurala.

Il controllo ai primordi era molto pittoresco.

Ricordo ancora che la fase di approvazione delle epoche pionieristiche era la seguente:

- di notte, un gruppo di esperti, tra cui autorevoli professori universitari, andava periodicamente a visitare dei siti ove le diverse pitture stradali erano state stese trasversalmente alla direzione del traffico e davano dei voti alla loro leggibilità, che andava degradando nel tempo in modo diversificato.
- La striscia migliore veniva accettata e la sua composizione e quantità varie (gr/mq di pittura, tipo di pittura, quantità e tipo di perline, criterio di inglobamento) erano prescritte nel capitolato.

Dopo di che era onere del proprietario di verificare che le cose richieste fossero fornite.

Le difficoltà di questo tipo di controllo tradizionale sono facilmente immaginabili, dati anche i ribassi notevoli con cui si aggiudicava la segnaletica.

Alla fine di lunghe ricerche, nella direzione del controllo tradizionale, si arrivò al controllo in opera basato su “carotine” prelevate dopo le stese e valutate in sezione sottile con telecamere¹⁰ ad alta definizione derivate da quelle usate per gli studi dell’efficacia dei cosmetici antirughe (vedi figura

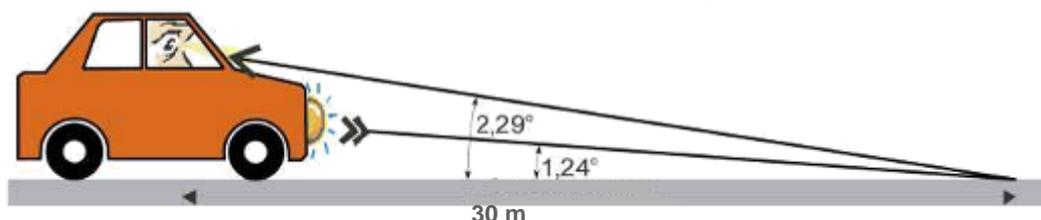
riducono davvero solo in quelle strade gestite valutando l’incidentalità come unità di misura oppure in quelle dove la congestione continua riduce l’incidentalità grave; oltre a quelle, naturalmente, dove gli incidenti non sono rilevati.

¹⁰ Si usavano telecamere studiate per la valutazione di efficacia delle creme cosmetiche antirughe sulla pelle: immagini riprese prima e dopo i trattamenti.

6).Questo metodo aveva il merito che il controllo arrivava a sorpresa ed in ogni luogo, ma per contro era estremamente lento e costoso

La svolta fu il controllo prestazionale ad alto rendimento: misura in continuo della retro riflessione ripetuto in tempi successivi, con pagamento a scalare secondo i valori ottenuti con soglie ben individuate. Questo è stato il primo capitolato prestazionale moderno per usi stradali

Come rappresentato nello schema, (figura 7) la geometria di misura simula la visibilità a 30 m della segnaletica orizzontale valutata dall'occhio dell'autista quando l'illuminamento è prodotto dai fari del veicolo. La misura viene fatta ad 80 km/ora e rileva ogni metro della striscia, tenendo conto



dei valori delle più vantaggiose retro riflessioni trasversali su 8 punti di risposta, escludendo i valori più bassi a favore della ditta esecutrice.

Il sistema permette anche la valutazione nel tempo per individuare le riduzioni localizzate di retro riflessione e le necessità dei ripassi di pittura.

Le attrezzature per effettuare queste misure sono sempre più perfezionate; nelle figure 8 e 9...riporto quelle più avanzate, il DELPHI in uso presso l'ANAS di Cesano e l'Ecodyn di Autostrade per l'Italia che recentemente hanno effettuato misure comparate per ottenere la valutazione della equivalenza ottenibile ¹¹.



Figura 8 - ZDR 6020 denominato DELPHI, apparecchiatura ANAS

¹¹ Vedi “ LA SEGNALETICA ORIZZONTALE FONTE DI SICUREZZA ATTIVA“ E. Cesolini, S. Drusin, R. Rigacci, P. Batistoni ANAS –Autostrade per l'Italia, su Strade ed Autostrade n.86 marzo aprile 2011



Figura 9 - ECODYN, apparecchiatura Autostrade per l'Italia

CONCLUSIONI

Gli accessori della strada sono sempre più qualificanti per la sua fruizione in comodità e sicurezza; tra di essi la segnaletica diviene sempre più importante per la sicurezza attiva nelle diverse condizioni.

Naturalmente il discorso non è esaurito, né per la orizzontale che meriterebbe ulteriori indicazioni, né per la verticale che ha il doppio aspetto del messaggio che trasmette (quale, a che velocità, ecc ne abbiamo accennato nell'antinebbia) e del pericolo che rappresenta in quanto costituisce un ostacolo potenzialmente pericoloso.

C'è poi il segnalamento e la protezione dei cantieri, fonte di incidenti e libera da norme.

Qualcuno dirà: ma come protesti sempre l'eccesso di normative e poi ti lamenti della loro mancanza?

Io non sono per la licenza totale, ma per l'interpretazione motivata delle norme, necessarie purché ragionevoli e da interpretare con delle deroghe, se un progettista esperto lo ritiene necessario e se ne assume la responsabilità con motivazioni specifiche facendo così il suo mestiere nel modo più completo e consapevole.

Sono contro l'interpretazione letterale della norma anche quando la conseguenza è palesemente un errore o anche, come nell'esempio che ho riportato dei catarifrangenti inutili, quando la norma viene completamente ignorata nella lettera e nello spirito.

Nel caso della segnaletica dei cantieri c'è ancora l'anarchia che fa lavorare bene chi affronta il problema con intelligenza e male tutti gli altri.

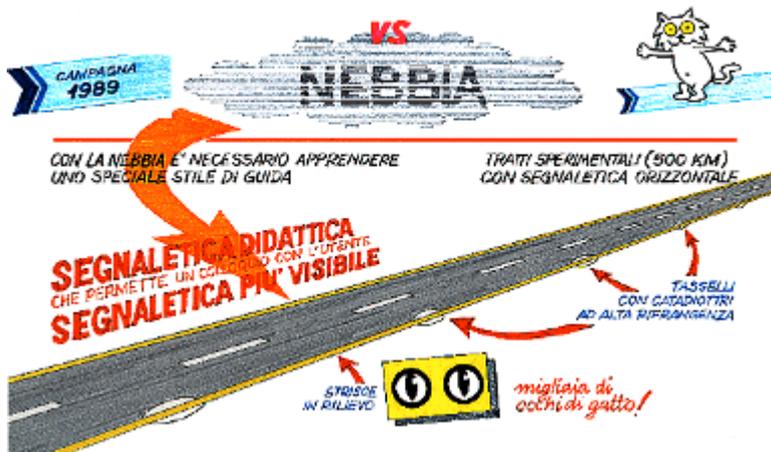
La soluzione non è ancora soddisfacente, come in certi ambiti della segnaletica verticale, in particolare per la protezione "dai" pali dei cartelli

Ne parleremo in una prossima opinione

Roma 14 6 2011

SEGUE INSERTO NEBBIA

SEGNALETICA CONTRO LA NEBBIA



Il problema degli incidenti in nebbia è sempre stato “mediaticamente” sopravvalutato, un po’ come le centrali elettriche ad energia atomica. Questo perché quando essi avvengono coinvolgono un numero molto elevato di autovetture con morti e feriti “concentrati” nel tempo. In effetti la pericolosità in termini scientifici della nebbia è di molto inferiore di quella che si ha, per esempio, a causa della pioggia, che però non desta allarme mediatico in quanto si considera un

fatto più “naturale” e, come tale, ineluttabile.

Rimane il fatto che la nebbia deve essere combattuta ed anche che la causa principale dell’incidente è, in questo caso, nettamente umana perché non si avrebbero incidenti multipli così spaventosi, vere e proprie ecatombe, se la guida di tutti fosse adeguata alla visibilità disponibile. Questo fatto ha portato negli anni ’80 alla definizione della “*segnaletica didattica*” cioè dei segnali che invitano al comportamento cosciente della velocità adeguata. In pratica è basata sul concetto di far valutare con precisione che lunghezza di strada è visibile in modo da potersi fermare appena si percepisce la

Segnaletica antinebbia

EDUCAZIONE

Segnaletica verticale di traffico:
indica la velocità da tenere in relazione alla distanza di visibilità presente sulla strada. Con la velocità indicata il veicolo può essere frenato e arrestarsi nello spazio disponibile tra lui e l'ostacolo, quando quest'ultimo è stato percepito.

ESECUZIONE

Vista d'insieme
schema di posizionamento ogni 40 metri catadiottri maggiori (a sinistra) e semiellissi (a destra).
Il movimento del veicolo fa percepire le semiellissi come semicerchi.

L'automobilista valuta la distanza con precisione

presenza di un ostacolo.

Alcuni cartelli invitano a questo comportamento ed i segnali aggiuntivi sono tali da mostrare quante volte 40 metri di strada sono visibili; in questa circostanza furono ideati i maxi catarifrangenti in sinistra e le semiellissi in destra.

TIPI DI SEGNALETICA III livello
 • SI VEDE SOTTO PIOGGIA
 • SI SENTE SOTTO NEBBIA

I MICROCUMULI DI SENTITO

striscia a margine destro con rilievi sfiso-sfiso in zone ad alta intensità nebbiosa
 sfiso e sfiso con margine destro con emergenza scritte, frecce e simboli, fascioni di arresto/linee di arresto in presenza dei segnali della precedenza III livello antinebbia

termoplastico + rilievo + microbolle di vetro poligonalizzate
 Laminati elastoplastici

IL VELO D'ACQUA DI PIOGGIA NON SORREGGE LE PERLIE

senza microcumuli
 con microcumuli

Si aggiunse anche, all’epoca, una segnaletica orizzontale in rilievo (detta di III livello) per far percepire con il rumore quando si stava uscendo dalla corsia di marcia.

Segnaletica che oggi è stata sostituita dalle “*rumble strip*” americane che fanno lo stesso servizio, ma che non corrono il rischio di essere raschiate via dalle lame spazzaneve invernali.