



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI TERRESTRI E PER I SISTEMI
INFORMATIVI E STATISTICI

Unità di gestione motorizzazione e sicurezza del trasporto terrestre

Prot. n. 1722/DC - MOT B074

Roma, 20 ottobre 1999

OGGETTO: Calcolazione delle strutture resistenti dei veicoli stradali.

PREMESSA

In attesa che la materia in oggetto sia disciplinata in via definitiva da normativa comunitaria armonizzata, viene riesaminata, sulla base delle esperienze acquisite nello specifico settore, la circolare n. 1214/4240(0) - D.C. IV n. A032 del 10.5.1990 che ha precedentemente trattato l'argomento della calcolazione delle strutture resistenti di alcuni tipi di veicoli, per l'adeguamento delle disposizioni in essa contenute.

CAMPO DI APPLICAZIONE E CONDIZIONI GENERALI

La presente circolare tratta l'argomento della calcolazione delle strutture, facente parte della relazione tecnica da presentare a corredo delle domande di omologazione /approvazione dei:

- veicoli rimorchiati di nuova costruzione;
- veicoli, dotati di telaio, oggetto di interventi di modifica strutturale, quali ad esempio: l'allungamento del telaio, l'installazione di un asse ecc.

Sono oggetto di calcolazione i seguenti componenti del veicolo:

- strutture del telaio;
- sospensioni complete, con l'esclusione di quelle pneumatiche;
- assali e fuselli;
- strutture del telaio del carrello, sterzante dei rimorchi;
- timone dei rimorchi.

La relazione tecnica deve comprendere il dimensionamento delle strutture, le calcolazioni eseguite e quanto altro occorre per definire l'opera sia nei riguardi dell'esecuzione che nei riguardi della conoscenza delle condizioni di sollecitazione.

Debbono inoltre essere indicati anche il tipo e le caratteristiche tecnologiche dei materiali utilizzati che, nel caso di modifiche strutturali, debbono essere il più possibile omogenei con quelli di origine del veicolo.

I materiali debbono essere identificati in modo completo con riferimento a norme UNI o norme internazionali equivalenti o certificazioni del fabbricante del materiale.

Qualora le case costruttrici non dichiarino le caratteristiche dei materiali d'origine, si ipotizzerà convenzionalmente che detti materiali presentino caratteristiche assimilabili a quelle dell'acciaio S 275 UNI EN 10027 o similari, ed i calcoli di verifica delle strutture saranno condotti in conformità a tale ipotesi.

Nel caso di veicolo oggetto di intervento di modifica strutturale, i calcoli di verifica debbono essere corredati da "nulla osta" della casa costruttrice del veicolo originario, contenenti le relative specifiche tecniche, ai sensi dell'art. 236 del D.P.R. 16.12.1992, n. 495.

I calcoli di verifica delle strutture possono essere omessi qualora:

- il progetto del veicolo modificato sia stato approvato tecnicamente dalla casa



costruttrice del veicolo originario, mediante visto da apporre sugli elaborati di progetto;
- ovvero il progetto risulti integralmente rispondente ad istruzioni costruttive esaustive (dimensionamento, modalità di intervento, natura dei materiali ecc.) fornite dalla casa costruttrice del veicolo originario o contenute nel manuale ufficiale, edito dalla stessa casa che fornisce le condizioni tecniche per la progettazione e le prescrizioni per l'effettuazione dei lavori. La rispondenza integrale del progetto alle istruzioni costruttive di cui sopra deve essere esplicitamente dichiarata dall'allestitore.

E' facoltà dell'Amministrazione di richiedere i calcoli di verifica di strutture diverse da quelle sopra menzionate, in particolare in caso di modifica della iniziale conformazione del veicolo che comporti una redistribuzione dei carichi sostanzialmente diversa da quella prevista nella fase di originaria omologazione/approvazione dello stesso veicolo.

RELAZIONE TECNICA E METODI DI CALCOLO

Le disposizioni contenute nella presente circolare sono finalizzate a stabilire un dimensionamento minimo delle strutture resistenti dei veicoli.

Il rispetto delle disposizioni contenute nella presente circolare non esime in alcun modo il progettista e le case costruttrici o allestitrici dalle responsabilità connesse rispettivamente con la progettazione e la realizzazione dei lavori eseguiti.

Il progettista ha la responsabilità diretta ed esclusiva della progettazione e della calcolo di tutte le strutture comunque realizzate; di tale assunzione di responsabilità si recherà esplicita menzione in calce all'elaborato. La copia del progetto, da acquisire agli atti così come sottoscritta dal tecnico responsabile, è da considerarsi parte integrante della documentazione di origine dell'allestimento.

Al progettista è riconosciuta la facoltà di adottare per le calcolazioni, a sua scelta, uno dei metodi previsti dalla scienza delle costruzioni (es: stati limite, tensioni ammissibili, ecc.).

Scopo della verifica è garantire che la struttura, nella sua interezza, sia in grado di resistere con adeguata sicurezza alle azioni cui potrà essere sottoposta, rispettando le condizioni necessarie per il suo normale esercizio.

Le relazioni di calcolo, presentate a corredo delle domande di omologazione / approvazione sono acquisite agli atti di questa Amministrazione che, di conseguenza, non procede ad alcuna forma di approvazione restando il progettista, che firma le calcolazioni, unico responsabile delle stesse. Compito precipuo dell'Amministrazione è quello di verificare che la documentazione presentata comprenda i previsti elaborati.

Tale principio ha valenza generale ed è applicabile anche per le calcolazioni di veicoli dotati di particolari allestimenti di carrozzeria, non compresi nel campo trattato dalla presente circolare.

Vengono di seguito fornite a scopo orientativo alcune schematizzazioni che è possibile adottare per le calcolazioni.

1) TELAIO

Carichi: nel calcolo di verifica delle strutture del telaio si deve tenere conto del peso proprio delle parti sospese del carico utile gravante sulla struttura.

Il peso proprio, che comprende anche il peso delle sovrastrutture fisse è supposto uniformemente distribuito, quando tale ipotesi non sia troppo lontana dal vero; per casi diversi esso deve essere schematizzato secondo più carichi concentrati rispettivamente corrispondenti ai pesi delle varie parti da cui è costituito, applicati nei relativi baricentri.

Il carico utile è, di norma, supposto uniformemente distribuito sul piano di carico.



Tuttavia in applicazione delle disposizioni del punto 7.4.2.5.1.2 dell'allegato tecnico alla direttiva comunitaria n. 97/27/CE (masse e dimensioni dei veicoli diversi dagli M1) per i veicoli "destinati a speciali utilizzazioni comportanti il trasporto soltanto di carichi distribuiti in modo non uniforme", individuati in quelli dotati di piano di carico a più livelli o costituiti da più elementi (ad esempio: semirimorchi a collo d'oca, o a piano centrale ribassato, veicoli allungabili ecc.), oppure veicoli eccezionali, si ritiene ammissibile che il carico utile possa essere considerato non uniformemente distribuito sul piano di carico. In tal caso il veicolo viene caratterizzato da uno o più "baricentri di carico", le cui posizioni quotate, dichiarate dal costruttore, debbono essere riportate tra le informazioni fornite dal mod. DGM 405 dello stesso veicolo.

E' del tutto evidente che il posizionamento del carico deve essere sempre realizzato in modo tale che i limiti di portata ammissibili degli assi non siano superati (art. 164 del D.leg.vo 30 aprile 1992, n. 285) .

Ipotesi di calcolo: per la determinazione dei pesi sugli assi e delle relative reazioni degli appoggi il sistema può essere schematizzato considerando il telaio come una trave appoggiata:

a) per i rimorchi ad un asse: su due appoggi in corrispondenza dell'asse e del centro dell'occhione del rimorchio;

b) per i veicoli a due assi: su due appoggi in corrispondenza dei centri degli assi;

c) per i veicoli a tre o più assi tra loro collegati in modo da realizzare un sistema staticamente determinato: sui due appoggi individuati con i consueti procedimenti della statica;

d) per i veicoli a tre o più assi costituenti un sistema iperstatico la determinazione della distribuzione dei pesi sugli assi e delle reazioni degli appoggi relativi può essere effettuata assimilando il telaio ad una trave infinitamente rigida su appoggi cedevoli; possono altresì essere accettati, in sede di progetto, i dati indicati dal costruttore. In ogni caso, qualora all'atto delle verifiche e prove si riscontrassero reazioni sugli assi che superano di oltre il 10%, quelle assunte nel progetto, il costruttore dovrà rielaborare i calcoli di stabilità in base ai valori reali delle reazioni.

e) per i veicoli dotati di dispositivo di sollevamento di un asse (punto 2.14 dell'allegato tecnico alla direttiva n. 97/27/CE) si deve effettuare la verifica del telaio anche nelle condizioni di asse sollevato o scaricato, in relazione alle caratteristiche di progetto;

f) per i semirimorchi si deve effettuare anche la verifica del telaio nelle condizioni di appoggio a terra del dispositivo di sosta;

g) per i veicoli rimorchiati i calcoli del telaio debbono essere completati con la verifica del telaio del carrello sterzante per il quale il carico è considerato uniformemente distribuito sui longheroni di detto telaio; ogni longherone del telaio-ralla è considerato come una trave appoggiata ai supporti della sospensione.

NOTA: con asse virtuale si intende l'asse fittizio da sostituire ai due appoggi reali collegati da bilanciere a altro sistema di sospensione in modo da costituire un appoggio staticamente determinato.

2) SOSPENSIONI

Gli elementi elastici delle sospensioni di tipo meccanico debbono essere verificati con riferimento al carico dichiarato tecnicamente ammissibile in condizioni statiche.

Per sospensioni a doppia flessibilità deve essere verificato il complesso formato dalle singole parti. Debbono inoltre essere specificate nel progetto le caratteristiche costruttive della sospensione, ed in particolare nel caso di sospensioni a balestra: numero e



dimensioni delle foglie, flessibilità, corda e altezza di libera escursione a vuoto e carico.

3) ASSALI E FUSELLI

Le verifiche degli assali e dei fuselli debbono essere effettuate con riferimento al carico dichiarato tecnicamente ammissibile in condizioni statiche.

4) TIMONI

Il calcolo di verifica dei timoni dei rimorchi, compresi quelli monoasse, deve essere effettuato in conformità a quanto indicato nell'allegato tecnico alla direttiva comunitaria n. 94/20/CEE . Gli organi di collegamento del timone alla struttura del veicolo debbono essere dimensionati in relazione alle sollecitazioni prese in considerazione per il timone. Nel caso in cui per il timone venga presentata la certificazione di rispondenza ai sensi della direttiva n. 94/20/CEE e successive direttive di aggiornamento, non è richiesta alcuna calcolazione.

5) GRADI DI SICUREZZA

I gradi di sicurezza minimi da assumere nei calcoli di verifica rispetto al carico di snervamento del materiale impiegato debbono risultare non inferiori ai seguenti:

- per i telai dei veicoli oggetto di modifiche: $K = 2,50$ (salvo diverse e più severe prescrizioni della casa costruttrice)
- per i telai dei rimorchi e semirimorchi di prima progettazione, compreso il telaio del carrello sterzante dei rimorchi: $K = 2,00$
- per i telai dei semirimorchi sganciati della motrice: $K = 1,50$
- per gli elementi delle sospensioni: $K = 2,00$
- per gli assali ed i fuselli: $K = 2,00$

Per i materiali che presentano un carico di rottura tale che $R_e \geq 0,75 \cdot R_m$ si deve verificare l'osservanza dei gradi di sicurezza sopraindicati rispetto alla sollecitazione convenzionale pari a $0,75 \cdot R_m$

NOTE FINALI

Restano tuttora in vigore le specifiche disposizioni già emanate finalizzate alla calcolazione delle strutture di veicoli dotati di particolari allestimenti di carrozzeria quali: cisterne autoportanti, portacontainers, betoniere, ribaltabili, scarrabili, rimorchi telescopici, ecc.

Le disposizioni fornite con la presente circolare non si applicano alle macchine Agricole ed operatrici. Qualunque disposizione precedentemente emanata in contrasto con la presente circolare è disapplicata.

In particolare sono abrogate le circolari:

- prot. n. 129/60 del 18.9.1960 ;
- prot. n. 1123-2203/10 del 13.3.1972 ;
- prot. n. 1214/4240(0) - D.C. IV n. A032 del 10.5.1990 nonché disapplicate le disposizioni di cui alla norma:
 - CUNA NC 434-10. (Rimorchi - Verifica delle strutture)

IL DIRETTORE DELL'UNITA' DI GESTIONE
dr. ing. Tullio D'Ulisse