

LETTERA n. 822 del 5/11/96

MINISTERO DEI TRASPORTI

E DELLA NAVIGAZIONE

**DIREZIONE GENERALE DELLA MOTORIZZAZIONE CIVILE E DEI
TRASPORTI IN CONCESSIONE**

Roma, 5/11/1996

Direzione Centrale
Divisione 56

Prot. n. 822(56)00

Al Presidente del Consiglio
Superiore dei
LLPP.
Prof. ing. Aurelio Misiti
P.te Porta Pia, 1
00161 ROMA

(Rif. n. 432 B/3 del 30.7.96)

OGGETTO: D.M. 16.01.96 recante "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi". Applicabilità al settore degli impianti funicolari aerei.

Con la nota n. 769/56/71.00 del 24.7.96 questa Amministrazione ha chiesto chiarimenti circa l'applicabilità del decreto in oggetto al settore degli impianti a Funie.

Con la nota a riferimento codesto Consesso ha reputato opportuna la formulazione di un quesito specifico, con relativi riferimenti normativi, da parte della scrivente. Al riguardo, si rende noto che per il settore impianti a fune è stata seguita sino ad oggi una normativa specifica che ha dato soddisfacenti risultati sia in Italia che nei Paesi europei interessati al settore; in particolare, per quanta riguarda i criteri generali per il dimensionamento delle strutture, ci si è attenuti a quanto riportato nella seguente normativa:

*** D.M. 12 febbraio 1982:** Aggiornamento alle norme tecniche relative ai

"Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi". Per quanto riguarda il dimensionamento delle strutture sottoposte al carico da neve si è seguito fino ad oggi quanto sancito da questo decreto, ora sostituito dal recente D.M. 16.1.96, il quale però stabilisce delle condizioni particolarmente gravose, e conseguente eccessivo sovradimensionamento, se applicato a strutture relative agli impianti a fune.

* **D.P.R. 18/10/57 n° 1367** : "Regolamento Generale per le funicolari Aeree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone", il quale disciplina, mediante norme generali, la costruzione e l'esercizio per gli impianti funiviari: in particolare determina i criteri per la stabilità e la resistenza degli elementi costitutivi dell'impianto sia di linea che di stazione sotto l'azione delle forze e dei carichi gravanti nelle due condizioni previste *in servizio e fuori servizio*. Per l'applicazione del presente D.P.R. sono stati emanati decreti ministeriali applicativi denominati "Prescrizioni Tecniche Speciali" destinati ciascuno a fornire regole specifiche per ogni tipologia d'impianto.

* **DM. 15 febbraio 1969 n°815**: "Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie bifuni con movimento a va e vieni".

* **D.M. 7 luglio 1960 n°1235**: "Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento temporaneo dei veicoli".

* **DM. 16 giugno 1964 n°1541**: "Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie monofune con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli".

Per quanto riguarda la materia in interesse si specifica che le presenti norme definiscono:

- per il carico da neve sono sempre stati adottati i criteri emanati in applicazione alla legge 2 febbraio 1974 n°64 (oggi sostituito dal recente D.M. 16 gennaio 1996).
- per l'applicazione del vento si è seguita la norma specifica del settore funiviario la quale fissa speciali criteri per la

determinazione della pressione dinamica dovuta al vento da assumere stabilendone i valori minimi obbligatori per la condizione di esercizio (0,2 kN/mq) e per la condizione di fuori esercizio (1,2 kN/mq); detta pressione convenzionale è da determinarsi in funzione della velocità del vento e della quota di installazione dell'impianto.

Le suddette norme definiscono inoltre i gradi di sicurezza alla rottura da adottare nel dimensionamento delle singole strutture sopportanti carichi funiviari come di seguito specificato:

- per membrature delle strutture metalliche delle stazioni, portanti i vari organi dell'impianto, valore non minore di 4;
- per le strutture del sostegni di linea, valore non minore di 4 per le condizioni di servizio e non minore di 3 per le condizioni di fuori servizio.

Tali gradi di sicurezza a rottura sono maggiori di quelli vigenti per le generiche strutture civili; questa maggiore cautela è stata originata sostanzialmente per garantire la massima rigidità delle strutture funiviarie, vista la loro specificità di sostenere elementi in movimento (funi e veicoli).

Le norme specifiche sopra riportate sono state emanate da questo Ministero dopo essere state sottoposte al parere del proprio Organo Consultivo, la Commissione per le Funicolari Aeree e Terrestri (commissione interministeriale, di cui fa parte anche il rappresentante del Ministero dei LL.PP., istituita con R.D. del 1926 con lo scopo di fornire un supporto tecnico al Ministero dei Trasporti per la risoluzione di problematiche di particolare rilevanza nel settore degli impianti a fune).

L'adozione dei criteri stabiliti nel decreto in oggetto agli impianti funiviari, che sono generalmente posizionati a quote superiori a 900 metri, comporterebbe - ad esempio nel caso di coperture piane - un incremento percentuale dovuto al carico da neve, in valore medio pari al 100% di quello attualmente utilizzato. Questa Amministrazione ha

elaborato un testo aggiornato delle “Prescrizioni Tecniche Speciali” sopraccitate, approvato dalla CFAT , e che dovrà essere emanato entro il corrente anno, nel quale sono stati affrontati gli aspetti relativi al carico da neve ed all'azione del vento nel modo seguente:

- **Carico neve** : Sono recepite le indicazioni fornite dal DM 18.1.96, fatto salvo quanto stabilito ai seguenti punti 2 e 3, nei quali vengono specificate le ipotesi di carico differenti tra condizione di esercizio e di fuori esercizio.

La norma prevede :

- tutti gli elementi costitutivi dell'impianto devono essere verificati prendendo in considerazione le forze su di essi agenti nelle situazioni di concomitanza più sfavorevoli tra quelle prevedibili in servizio e fuori servizio, ivi compresi gli interventi di manutenzione e salvataggio, nonché gli effetti degli agenti atmosferici;

- in particolare per il carico neve è stabilito quanto segue:

1) valgono i criteri ed i valori contenuti nella norma tecnica vigente in esecuzione della legge 2 febbraio 1974 n. 64;

2) per le condizioni di esercizio, su piattaforme o piani calpestabili e simili che ragionevolmente possono considerarsi da sgombrare per operazioni di controllo preliminare all'apertura dell'impianto al servizio, nonché sulle passerelle dei sostegni di linea, il carico neve può essere assunto pari ai 50% del valore previsto nella sopraccitata norma, con un valore minimo di 2 KN/m^2 ;

3) per le condizioni di fuori servizio l'azione del vento si considera concomitante con il carico neve ridotto al 25%.

- **azione del vento** : Per quanto riguarda l'azione del vento, i criteri di progetto non sono stati variati rispetto alla tradizione progettuale degli impianti a fune ed infatti la norma prevede:

L'azione del vento si assume di regola orizzontale ed agente staticamente in qualsiasi direzione.

L'azione esercitata dal vento sulle strutture, sugli organi dell'impianto e sui veicoli viene calcolata moltiplicando l'area della sezione maestra

esposta ai vento (in m²) per un coefficiente convenzionale adimensionale "Cr" e per la pressione dinamica "q" (in Pa), espressa, in funzione della quota media "h" (in km) sul livello del mare alla quale si trova l'impianto e della velocità del vento "V" (in Km/h), mediante la formula:

$$q = \frac{V^2}{20} \left(1 - \frac{h}{10} + \frac{h^2}{300} \right)$$

Il valore del coefficiente Cr può essere determinato sperimentalmente; in mancanza di dati sperimentali diretti si assumono convenzionalmente i seguenti valori:

- Cr = 1,1 per le funi;
- Cr = 1,6 per le rulliere
- per i sostegni di linea:
 - a) Cr = 1,0 per sostegni a parete piena e sezione circolare o poligonale avente numero di facce pari o superiore a 8;
 - b) Cr = 1,15 per sostegni a parete piena e sezione poligonale aventi numero di facce da 5 a 7;
 - c) Cr = 1,3 per sostegni a parete piena e sezione quadrata o rettangolare investiti dal vento normalmente a una delle facce;
 - d) Cr = 2,8 per sostegni a struttura reticolare investiti dal vento normalmente a una faccia, calcolando come superficie resistente solo la parte piena della parete anteriore esposta al vento.

Per i sostegni di cui ai precedenti punti c) e d) investiti dal vento in diagonale, l'azione del vento è da assumere del 10% maggiore di quella che si calcolerebbe per vento normale ad una faccia.

Per le pareti degli edifici costituenti le stazioni, quando esse facciano parte o siano comunque collegate alle strutture che portano l'argano e gli apparecchi di tensione, si calcola l'azione del vento assumendo

un coefficiente $C_r = 1,2 \sin \alpha$ (essendo α l'angolo di incidenza del vento sulla parete considerata) se si tratta di pareti sopravento, e $C_r = 0,4$ se si tratta di pareti sottovento, comunque siano queste inclinate rispetto alla direzione del vento; la superficie da considerare è quella effettivamente esposta al vento.

Ad impianto in servizio, agli effetti delle verifiche di resistenza delle strutture, la pressione dinamica del vento da assumere è quella del vento massimo di esercizio, con un minimo di $0,2 \text{ KN/m}^2$.

Ad impianto fuori servizio, in mancanza di dati accertati presso osservatori meteorologici ufficiali, la pressione dinamica del vento è pari a $1,2 \text{ KN/m}^2$

Si definisce convenzionalmente vento massimo di esercizio, supposto spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare ovvero longitudinale all'asse della linea, quello per il quale è stata calcolata l'intervista; comunque la sua pressione dinamica, aumentata del 40%, non deve determinare sbandamento trasversale dei veicoli maggiore di $0,21 \text{ rad}$ ovvero longitudinale di $0,35 \text{ rad}$. Il valore della velocità del vento massimo di esercizio deve essere indicata nel regolamento di esercizio.

Per il punto o per i punti della linea più esposti al vento devono essere previsti uno o più dispositivi atti a rilevare la velocità e la direzione del vento.

Si sono tralasciate le prescrizioni vigenti per i veicoli in quanto si ritengono di scarso interesse per questo Consiglio.

Anche nel sopraccitato aggiornamento della normativa funiviaria, riguardante le Prescrizioni Tecniche Speciali, i gradi di sicurezza adottati sono più elevati di quelli utilizzati per le normali strutture civili in quanto prescrivono rispettivamente i valori: 3 in esercizio, 2 fuori esercizio, e grado di sicurezza 1,5 rispetto alla stabilità allo scorrimento e ribaltamento ipotizzando la concomitanza di tutte le azioni e dei carichi escludendo inoltre per quanto riguarda le fondazioni la collaborazione del terreno circostante.

Pertanto, per quanto sopra esposto, in considerazione anche di quanto stabilito dall'art. 3 del decreto in oggetto, si chiede a codesto Consesso di esaminare la possibilità di mantenere distinte dal DM. 16/1/96, per quanto riguarda le regole tecniche relative ai carichi indotti da neve e vento, le strutture degli impianti funiviari, rimandandone l'osservanza alle norme specifiche del

settore che vengono emanate, ai sensi del Titolo IX “Determinazione degli organi competenti ad emanare norme regolamentari e disposizioni interne” del DPR 753/80, dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione.

Il Direttore Centrale
(Dott. Ing. Amedeo Fumero)