

---

**Modalità per la determinazione del carico unitario medio  
trasmeso all'area di impronta dal pneumatico**

---

---

**C U N A**  
**NC 053-03**

MARZO 2022

---

	Procedures for the determination of the tyre ground pressure transmitted to the road surface by the contact area of the tyre
SOMMARIO	La presente norma riporta la metodologia per determinare il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta dal pneumatico montato sulle ruote di un veicolo.
RELAZIONI NAZIONALI	==
RELAZIONI INTERNAZIONALI	==
ORGANO COMPETENTE	Commissione CUNA "Pneumatici, ruote e valvole"
APPROVAZIONE	Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili Dipartimento per i Trasporti Direzione Generale per la Motorizzazione Divisione 2 (Prot. nr. 14293 del 03/05/2022)
EDIZIONI PRECEDENTI	GIUGNO 1982; DICEMBRE 1996; LUGLIO 2010

---

**CUNA**  
**Commissione Tecnica di**  
**Unificazione**  
**nell'Autoveicolo**  
Corso Galileo Ferraris, 61  
10128 TORINO, Italia

---

---

Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto della CUNA.

---

---

**CUNA**

---

---

## 1

### SCOPO

La presente norma riporta le modalità unificate per determinare il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta dal pneumatico montato sulle ruote di un veicolo.

---

## 2

### CAMPO DI APPLICAZIONE

#### 2.1

La presente norma riguarda i pneumatici per i veicoli ammessi alla circolazione stradale.

#### 2.2

La presente norma consente di verificare che il carico unitario medio trasmesso all'area di impronta del pneumatico sulla strada non sia superiore a 0,8 MPa (8 daN/cm<sup>2</sup>).

#### 2.3

La determinazione del carico unitario medio non è richiesta quando la pressione di gonfiamento "a freddo" del pneumatico, prescritta per il servizio, è inferiore o uguale a 800kPa (8,00 bar), ovvero 500 kPa (5,00 bar) nel caso di pneumatici destinati all'equipaggiamento di macchine agricole.

---

## 3

### RIFERIMENTI

Articoli 62 e 104 del D.L. 30 Aprile 1992 n. 285 - "Nuovo Codice della Strada"

Regolamento 2015/208/EU Annex XXX

"Standard Manual" ETRTO – European Tyre and Rim Technical Organization <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Le pubblicazioni sono ottenibili presso ETRTO – Rue Defacqz 78/80-1060 Bruxelles (Belgio)  
URL: [www.etrto.org](http://www.etrto.org) e-mail: [info@etrto.org](mailto:info@etrto.org)

---

## 4

### DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma valgono le definizioni tratte dal Regolamento 2015/208/EU Annex XXX – paragrafo 2.2.6.7.1 e meglio specificate nelle Engineering Design information ETRTO pag. TG.2, che si riportano per comodità di consultazione.

#### 4.1

##### Pressione di gonfiamento "a freddo"

Pressione interna del pneumatico misurata quando il pneumatico si trova a temperatura ambiente e non sono più presenti influenze dovute all'impiego.

Nota: in pratica si può ritenere tale un pneumatico che è stato condizionato a temperatura ambiente, in condizioni statiche, per almeno sei ore.

#### 4.2

##### Perimetro virtuale dell'impronta del pneumatico

Curva poligonale convessa che circoscrive la superficie minima contenente tutti i punti di contatto tra pneumatico e il suolo (vedere esempio in figura 1).

#### 4.3

##### Area d'impronta del pneumatico (Ac)

Superficie piana contenuta entro il perimetro virtuale dell'impronta del pneumatico (vedere esempio in figura 1).

- 
- 4.4 Carico unitario medio (o pressione di contatto) (F/Ac)**  
Rapporto fra forza verticale (F) in condizioni statiche applicata sull'asse della ruota ed area di impronta del pneumatico (Ac) misurata con il pneumatico gonfiato alla pressione a freddo raccomandata per quel dato tipo di utilizzazione.
- 
- 5 DETERMINAZIONE SPERIMENTALE**
- 5.1** Montare il pneumatico sul cerchio di misura, ovvero altro cerchio ammesso, e gonfiarlo alla pressione prescritta.
- 5.2** Condizionare il pneumatico per almeno tre ore a temperatura ambiente.
- 5.3** Soprattutto nel caso di pneumatico nuovo, procedere ad un rodaggio di almeno 100 km in condizioni di carico nominale ed a velocità di 200 giri/minuto su un volano di 1,70 m di diametro, ovvero su strada a velocità di circa 60 km/h montando il pneumatico su un normale veicolo.
- 5.3.1** Nel caso di pneumatici per l'equipaggiamento di macchine agricole procedere ad un rodaggio di un'ora su volano, oppure su strada montando il pneumatico su un normale veicolo, a 20 km/h in condizioni di carico nominale ed alla pressione di esercizio. Sono consentite procedure equivalenti ed inoltre il costruttore del pneumatico, a propria discrezione, può esimersi da tale procedura di rodaggio.
- 5.4** Mantenere quindi il pneumatico a temperatura ambiente in condizioni statiche e senza applicarvi alcun carico per almeno sei ore.
- 5.5** Ripristinare, ove necessario, la pressione prescritta.
- 5.6** Disporre verticalmente il pneumatico su di una superficie rigida, piana e liscia, interponendo fra il pneumatico e la superficie un dispositivo adatto al rilevamento dell'area di contatto (ad esempio foglio di carta carbone interposto tra due fogli da disegno).
- 5.7** Applicare perpendicolarmente alla superficie piana, ed in modo graduale, una forza (F in daN) pari al carico previsto per il pneumatico in servizio e mantenerla almeno per due minuti.
- 5.8** Togliere gradualmente il carico al pneumatico e sollevarlo dalla superficie di contatto.
- 5.9** Dopo aver ruotato il pneumatico di circa 180° intorno al proprio asse, ripetere le operazioni prescritte ai punti 5.6, 5.7 e 5.8.
- 5.10** Tracciare i perimetri virtuali dell'impronta del pneumatico corrispondenti ai due rilevamenti di cui al punto 5.9 e determinarne le corrispondenti aree di impronta Ac1 ed Ac2 espresse in cm<sup>2</sup> a mezzo di planimetro integratore di precisione.

---

6

### VALUTAZIONE DEL CARICO UNITARIO MEDIO (F/Ac)

Il carico unitario medio, espresso in daN/cm<sup>2</sup> (1), trasmesso alla superficie complessiva dell'area di impronta è pari a:

$$\frac{2F}{Ac1 + Ac2}$$

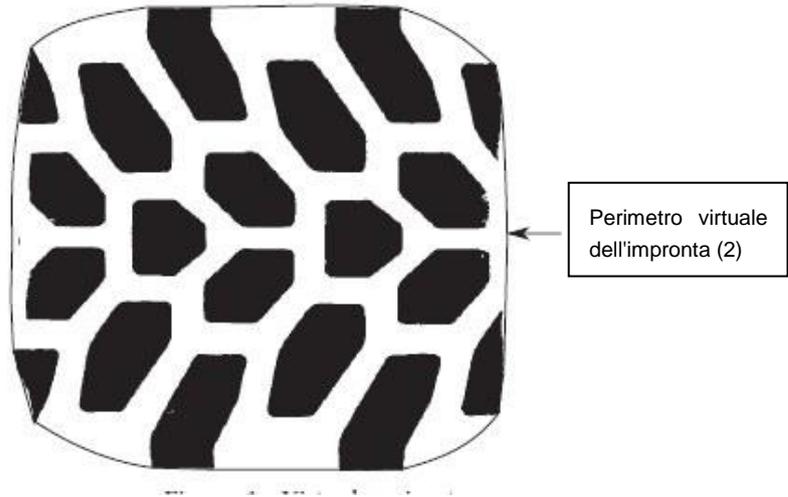


Figura 1

Nota - (1) 1 MPa = 10 daN/cm<sup>2</sup>

Nota - (2) La zona compresa entro il perimetro virtuale rappresenta l'area di impronta del pneumatico