



Associazione Svizzera del Pneumatico ASP  
Reifen-Verband der Schweiz RVS  
Association Suisse du Pneu ASP

Hotelgasse 1, casella postale, CH-300 Berna 6  
T +41 31 328 40 47, F +41 31 328 40 55  
info@swisspneu.ch, www.swisspneu.ch

# **GUIDA PER IL 1° CORSO INTERAZIENDALE (CI) DEGLI ADDETTI DEL PNEUMATICO**

# Sommario

1. Campo d'applicazione .....	3
2. Definizioni .....	3
2.1 Danni non riparabili di pneumatici, determinanti per la sicurezza .....	3
2.2 Danni riparabili di pneumatici, determinanti per la sicurezza .....	3
2.3 Danni superficiali di pneumatici.....	3
2.4 Sezione di un pneumatico.....	3
2.5 Terminologia utilizzata .....	4
3. Tipi di riparazione di pneumatici radiali.....	5
3.1 Riparazioni esterne .....	5
3.2 Riparazioni interne .....	5
4. Valutazione dei danni di pneumatici (conformemente al manuale BRV).....	6
4.1 Danni superficiali di pneumatici.....	6
4.2 Danni di pneumatici determinanti per la sicurezza.....	6
4.3 Punti da osservare durante la valutazione di pneumatici .....	7
5. Vulcanizzazione e tipi di vulcanizzazione.....	8
6. Zone riparabili di un pneumatico durante il corso interaziendale .....	9
7. Esigenze di carattere generale .....	10
8. Dimensione del danno di pneumatici d'automobile nella zona del battistrada .....	13
9. Riparazione di una camera d'aria con perforazione .....	12
10. Riparazione di una camera d'aria con strappo o taglio.....	14
11. Riparazione di un pneumatico con Minicombi .....	16
12. Riparazione di un pneumatico radiale con pezza di riparazione e RemaStem .....	18
13. Valutazione dei danni di pneumatici d'automobile e triage .....	21

# Direttiva per la valutazione di danni di pneumatici

## 1. Campo d'applicazione

La presente direttiva serve ad applicare condizioni uniformi nella valutazione e nella riparazione dei danni di pneumatici e camere d'aria. La direttiva è destinata alle partecipanti e ai partecipanti del corso interaziendale per addette / addetti del pneumatico CI 1.

## 2. Definizioni

### 2.1 Danni non riparabili di pneumatici, determinanti per la sicurezza

Danni non riparabili determinanti per la sicurezza sono danni che riducono la sicurezza d'esercizio del pneumatico in modo tale da escluderne assolutamente un ulteriore utilizzo.

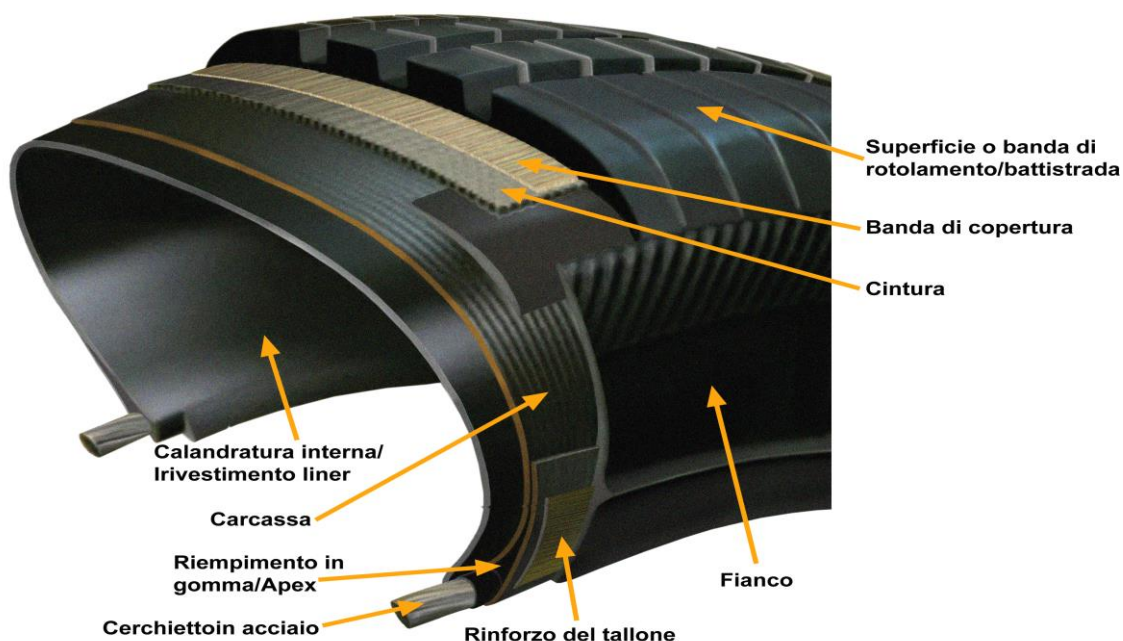
### 2.2 Danni riparabili di pneumatici, determinanti per la sicurezza

Danni riparabili determinanti per la sicurezza del pneumatico sono danni che riducono la sicurezza d'esercizio del pneumatico in modo tale che lo stesso possa ancora essere riparato. L'utilizzo del pneumatico allo stato danneggiato non è ammesso.

### 2.3 Danni superficiali di pneumatici

Danni superficiali di pneumatici sono danni che si sono verificati nella zona del battistrada e dei fianchi e che non compromettono la sicurezza d'esercizio del pneumatico stesso. Non è necessario né eliminare il danno né ripristinare il pneumatico.

### 2.4 Sezione di un pneumatico



## 2.5 Terminologia utilizzata

### **Gomma del profilo**

Strato esterno di gomma nella zona del battistrada.

### **Gomma di base**

Miscela di gomma situata fra la base del profilo e i supporti (strati della cintura / carcassa).

### **Strato protettivo**

Strato di Cord che serve a proteggere la carcassa; è situato fra lo strato della cintura e il supporto.

### **Strati della cintura / carcassa (supporti)**

Strato di Cord composto da filamenti (fili, corde) che costituiscono gli strati di tela della carcassa del pneumatico.

### **Innerliner**

Strato di gomma che garantisce la tenuta ai gas del pneumatico (gomma di butile).

### **Battistrada**

Parte del pneumatico che entra a contatto con il suolo.

### **Zona del battistrada**

Zona del pneumatico che entra a contatto con il suolo comprendente anche la parte di pneumatico che si estende dal battistrada alla striscia di decorazione.

### **Zona dei fianchi**

Zona situata fra la striscia di decorazione e la linea di centratura.

### **Zona del tallone**

Zona del pneumatico situata al di sotto della linea di centratura.

### **Ripristino di pneumatici**

Il ripristino di pneumatici comprende la riparazione e il ristabilimento dello stato idoneo all'impiego di un pneumatico danneggiato.

### **Riparazione di pneumatici**

La riparazione di pneumatici è l'eliminazione duratura del danno al pneumatico tramite appropriati mezzi e procedure volte a un ulteriore utilizzo illimitato del pneumatico.

### **Mezzi ausiliari d'emergenza**

I mezzi ausiliari d'emergenza sono un aiuto temporaneo dopo un danno del pneumatico allo scopo di assicurare una mobilità limitata.

### **Canale di perforazione**

Il canale di perforazione è un'apertura provocata dalla penetrazione di un corpo estraneo nella carcassa rispettivamente nella cintura.

### **Supporti (carcassa)**

Strato di Cord composto da filamenti (fili, corde) che formano gli strati di tela del pneumatico e che viene utilizzato anche sulle pezze di riparazione a partire da una determinata grandezza.

### **Durata di essiccazione / prova con il dorso del dito**

Durante l'utilizzo di soluzioni vulcanizzanti e cementi è necessario rispettare una durata minima e una durata massima di essiccazione. Il momento ottimale per applicare una pezza di riparazione è raggiunto quando lo strato applicato dà l'impressione di incollare percepito tramite un leggero contatto con il dorso del dito senza aderirvi. Questa prova con il dorso del dito viene sempre fatta ai bordi della superficie ricoperta con lo strato applicato.

### 3. Tipi di riparazione di pneumatici radiali

Di principio si distinguono riparazioni esterne e riparazioni interne

#### 3.1 Riparazioni esterne

Possono essere fatte con diversi corpi di riparazione, per esempio:

- corpi di gomma rivestiti o non rivestiti, con contorni diversi;
- strings filamenti di Cord collegati con caucciù (sintetico).

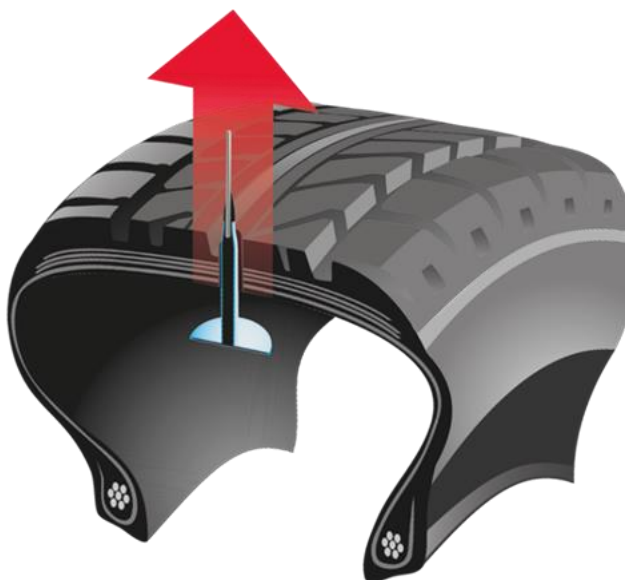
Il ripristino del pneumatico senza il suo smontaggio dal cerchione (corpo di riparazione inserito dall'esterno nel canale di perforazione) rappresenta solamente un ausilio d'emergenza allo scopo di garantire una mobilità limitata. Il metodo di riparazione esterna è tuttavia permesso, ma non raccomandato, in quanto l'angolo del canale di perforazione non può essere stabilito con assoluta certezza.

Non si può nemmeno constatare la presenza di rigonfiamenti, distacchi dello strato di butile, fenditure incrociate ecc.

#### 3.2 Riparazioni interne

Possono essere fatte in diversi modi, ad esempio:

- riparazione di pneumatici con perforazione nella zona del battistrada tramite corpi di riparazione prevulcanizzati formati da un solo elemento;
- riparazione di pneumatici con perforazione nella zona del battistrada con riempimento prevulcanizzato del cono e pezza di riparazione;
- riparazione a temperatura elevata in due fasi di lavoro con posa di una pezza di riparazione.





MiniCombi



RemaStem



Pezza di riparazione

## 4. Valutazione dei danni di pneumatici (conformemente al manuale BRV)

### 4.1 Danni superficiali di pneumatici

Danni superficiali di pneumatici nella zona del battistrada e dei fianchi, che concernono esclusivamente la gomma e nei quali non è visibile nessun filamento di Cord possono essere classificati, secondo i seguenti criteri, come privi di rischi per la sicurezza d'esercizio del pneumatico.

#### Pneumatici di automobili e dei loro rimorchi

- Danni poco importanti dovuti a strappi o tagli che non si estendono su tutto il contorno del pneumatico.
- Danni superficiali poco importanti sul battistrada la cui estensione non supera il 10 per cento della larghezza nominale della sezione.
- Escoriazioni e piccoli danni nella zona dei fianchi senza rigonfiamenti o concavità nella zona danneggiata.
- Fenditure dovute all'invecchiamento con profondità inferiore a 1 mm.

### 4.2 Danni di pneumatici determinanti per la sicurezza

Tutti i danni che presentano un aspetto più grave rispetto alle estensioni o caratteristiche menzionate al punto 4.1 sono da classificare come danni determinanti per la sicurezza. L'utilizzo di un pneumatico con danni determinanti per la sicurezza non è ammesso.

### 4.3 Puntii da osservare durante la valutazione di pneumatici

- I pneumatici devono essere puliti prima del controllo / della valutazione (non utilizzare l'alta pressione!).
- I pneumatici devono essere asciutti prima del controllo / della valutazione.
- Qual è il tipo di costruzione del pneumatico: diagonale o radiale?
- Dove si trova il danno: fianchi / spalla / battistrada?
- I pneumatici devono essere riparati solo se hanno meno di sette anni (i pneumatici dei rimorchi non dovrebbero avere più di cinque anni). Prestare attenzione al numero DOT.
- I pneumatici possono essere riparati solo se sono stati omologati all'origine e se portano l'identificazione "E" oppure "e".
- I pneumatici possono essere riparati solo se non presentano nessun danno visibile causato da un'eccessiva sollecitazione oppure da pressione dell'aria troppo bassa.
- Si possono riparare solo pneumatici che non hanno ancora raggiunto il numero massimo previsto di riparazioni. Vedi il numero massimo di riparazioni per pneumatico nelle istruzioni d'uso! (es. massimo 3 riparazioni con MiniCombi per automobili e autocarri, distanza assiale delle riparazioni MiniCombi: almeno 150 mm).
- I pneumatici possono essere riparati solo se precedenti riparazioni non sono state effettuate al di fuori dei limiti fissati.
- Il pneumatico non deve presentare più danni a distanze troppo ravvicinate. Nel caso di riparazioni con RemaStem e pezze di riparazione, i pneumatici di automobili vengono suddivisi in 3 segmenti riparabili.
- I pneumatici non devono presentare danni dovuti a una forte azione di olio o di prodotti chimici.
- I pneumatici non devono essere stati resi stagni tramite lo "spray per le emergenze".
- Il valore del pneumatico, lo stato generale, la profondità del profilo dovrebbero ancora giustificare una riparazione.
- Il pneumatico non deve presentare un tallone danneggiato o rotto.
- Il pneumatico non deve presentare nessun filamento di Cord libero dovuto all'usura del battistrada o all'escoriazione dei fianchi.
- Il pneumatico non deve presentare nessun distacco della gomma del battistrada o della zona dei fianchi dalla carcassa, né pressioni dovute a impercettibili perdite d'aria né deformazioni.
- Il pneumatico non deve presentare nessun danno della carcassa nella zona dei fianchi.
- Sui pneumatici radiali, non dev'esserci nessun distacco negli strati della cintura della carcassa.
- L' Innerliner non deve presentare nessuna usura o danno irreparabili.

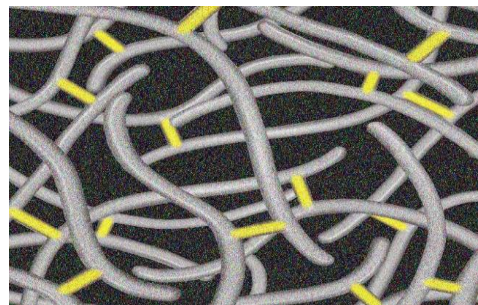
## 5. Vulcanizzazione e tipi di vulcanizzazione

### Vulcanizzazione

Cambiamento da uno stato plastico del caucciù a uno stato elastico (gomma). In questo stato elastico si parla di gomma. Tutto questo avviene per una reazione chimica. Il chimico parla di collegamento in rete delle molecole.



Lunghe molecole prima della vulcanizzazione



Lunghe molecole dopo della vulcanizzazione vengono reticolate con lo zolfo

### Vulcanizzazione a temperatura elevata

Procedura per applicare e vulcanizzare mezzi di riparazione per effetto di calore e pressione a determinate temperature (da 140° a 170°C).

Zolfo e acceleratore sono già contenuti nelle strisce grezze del battistrada per la rigenerazione e nelle qualità di riparazione S50 e S65.

In queste miscele è presente solo una piccola parte di acceleratore, siccome la temperatura di vulcanizzazione è comunque molto elevata.

### Vulcanizzazione a caldo

Procedura per applicare e vulcanizzare mezzi di riparazione per effetto di calore e pressione a determinate temperature (da 85° fino a circa 130°C).

Zolfo e acceleratore sono contenuti anche nella miscela con la quale viene rivestito il battistrada prevulcanizzato.

La parte di acceleratore è superiore rispetto a quella delle miscele per la vulcanizzazione a temperatura elevata, siccome nella vulcanizzazione a caldo la temperatura è meno elevata.

### Vulcanizzazione spontanea o vulcanizzazione a freddo

Procedura per applicare e vulcanizzare mezzi di riparazione a temperatura ambiente (minimo 18° C).

Zolfo e acceleratore vengono depositati separatamente!

Ciò significa ad esempio per i prodotti Tip Top:

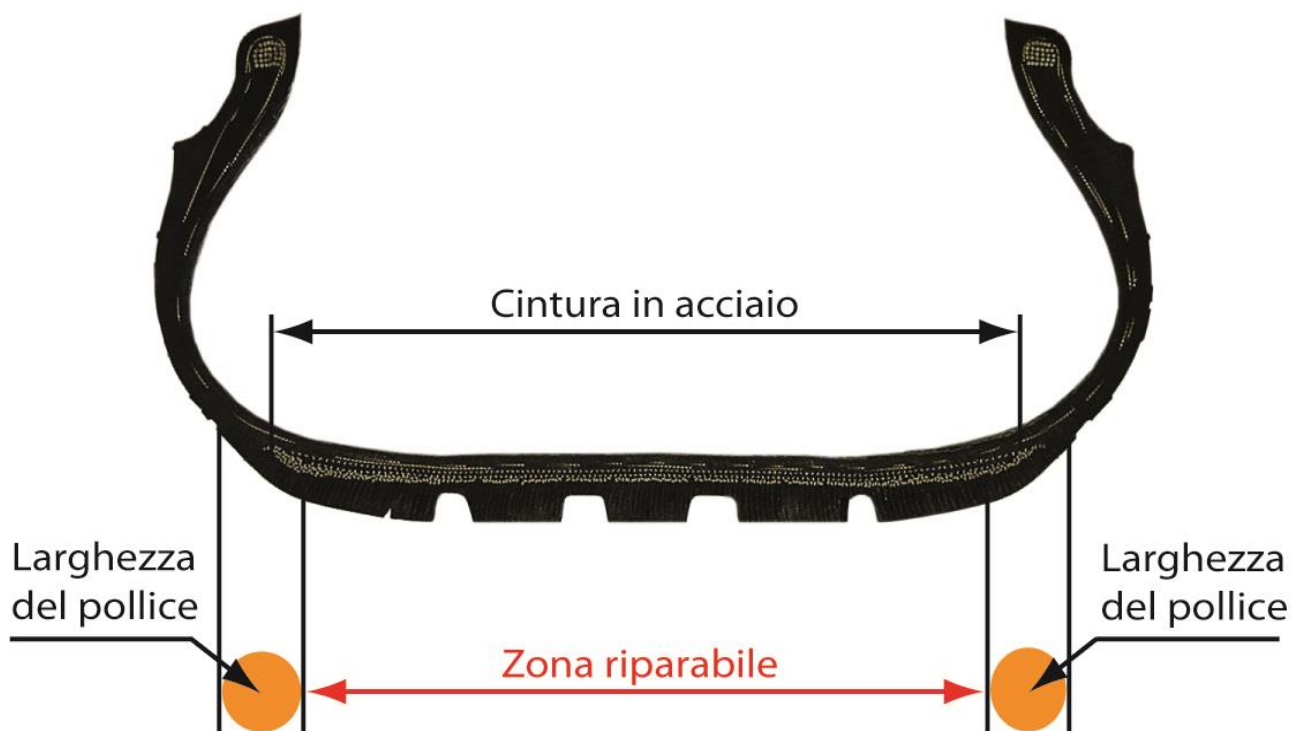
lo strato di collegamento della pezza di riparazione per pneumatici o per camere d'aria contiene dello zolfo.

La soluzione SVS oppure lo special cement BL sono acceleratori.

**Quanto maggiore è la temperatura di vulcanizzazione, tanto minore è la parte necessaria di acceleratore nella miscela di caucciù.**



## 6. Zone riparabili di un pneumatico durante il corso interaziendale



**Durante il CI 1 ci occupiamo esclusivamente della zona in “rosso”!**

La riparazione avviene sempre secondo la vigente tabella dei danni oppure secondo il foglietto illustrativo allegato all’imballaggio.

Vale la seguente regola empirica: la “zona riparabile” in rosso (ossia il battistrada meno la "larghezza del pollice" da entrambe le parti; si tratta del cosiddetta "regola del pollice") è riparabile tramite vulcanizzazione a freddo.

### **Zona del battistrada**

Zona del pneumatico che entra a contatto con il suolo compresa la parte del pneumatico che si estende dal battistrada alla striscia di decorazione.

### **Zona dei fianchi**

Zona del pneumatico tra la striscia di decorazione e la linea di centratura.

### **Zona del tallone**

Zona del pneumatico situata sotto la linea di centratura.

## 7. Esigenze di carattere generale

- 7.1** Di principio ogni pneumatico dev'essere smontato dal cerchione prima della riparazione per poter effettuare l'analisi del danno e per l'esecuzione della riparazione. L'eccezione è rappresentata sia dai pneumatici che presentano danni chiaramente riconoscibili puramente all'esterno del pneumatico e che possono essere riparati dall'esterno senza smontaggio.
- 7.2** Prima della riparazione, è necessario verificare se vale la pena procedere alla riparazione del pneumatico (vedi anche "la direttiva per la valutazione dei danni di pneumatici"); in particolare, in questo esame occorre coinvolgere lo stato generale del pneumatico indipendentemente dal danno da riparare. Devono essere osservate le informazioni del fabbricante a proposito del ripristino del pneumatico.
- 7.3** Secondo l'aspetto del danno, si utilizzeranno esclusivamente i mezzi appropriati per la riparazione conformemente alle istruzioni del fabbricante di questi mezzi per la riparazione; in particolare è necessario prestare attenzione alla compatibilità reciproca dei materiali utilizzati.
- 7.4** La zona danneggiata dev'essere liberata con un attrezzo adeguato e in seguito pulita. La preparazione della zona danneggiata deve avvenire a regola d'arte utilizzando attrezzi appropriati. Nella valutazione, per decidere se vale la pena di effettuare la riparazione, occorre considerare anche i danni conseguenti constatati.
- 7.5** Per assicurare un buon risultato della riparazione, oltre all'impiego di materiale di riparazione e attrezzi di elevata qualità, sono determinanti anche la qualità e la condizione dell'ambiente di riparazione. Ne fanno parte, fra l'altro, i seguenti fattori:
- buone condizioni di illuminazione del posto di lavoro;
  - pulizia regolare del posto di lavoro e degli attrezzi (manutenzione);
  - attrezzature tecniche e mezzi ausiliari in perfetto stato e con una buona manutenzione;
  - immagazzinamento di tutti i prodotti conformemente alle relative esigenze (vedi imballaggio);
  - evitare correnti d'aria e l'irradiazione solare diretta sulla zona difettosa durante la sua riparazione;
  - personale ben formato e istruito.
- 7.6** I danni di pneumatici che sono stati trattati con mezzi ausiliari d'emergenza non possono essere riparati.
- 7.7** Non è ammessa la posa di una camera d'aria senza aver prima eliminato il danno del pneumatico.



## 8. Dimensione del danno di pneumatici d'automobile (perforazione) nella zona del battistrada (vulcanizzazione a freddo)

**Importante:** l'estensione del danno può essere determinata correttamente soltanto dopo fresatura e verifica se è presente separazione / distacco fra i vari strati!

1. Gonfiare la ruota / il pneumatico a circa 3 bar.
2. Spruzzare lo spray per individuare perdite su pneumatico, base della valvola e valvolina. È possibile anche immergere la ruota completa in una vasca piena d'acqua.
3. Nella zona difettosa si formano bolle che, nella vasca piena di acqua, risalgono in superficie.
4. Contrassegnare la zona difettosa.
5. Scaricare l'aria.
6. Togliere l'eventuale chiodo / vite.
7. Smontare a regola d'arte il pneumatico.
8. Controllare lo stato generale del pneumatico (Innerliner, tallone, fianchi e battistrada). Non dimenticare il numero DOT!
9. Controllo se vi è separazione / distacco fra i vari strati.
10. Portare occhiali di protezione.
11. Trattare il canale di perforazione con un utensile appropriato (fresa rotante a destra e sinistra) dapprima dall'interno verso l'esterno in senso orario, in seguito in senso antiorario. In seguito dall'esterno verso l'interno in senso orario, successivamente in senso antiorario. Eventualmente ripetere più volte l'intera procedura.
12. Verificare con un filo metallico il canale del foro fresato se vi è separazione oppure se vi sono filamenti di Cord sporgenti.
13. Determinare la dimensione del danno all'interno del pneumatico.
14. Sui pneumatici radiali i MiniCombi possono essere utilizzati solo nella zona del battistrada. Misurare l'angolo di perforazione. Fino al massimo  $90^\circ \pm 15^\circ$  è possibile effettuare la riparazione con MiniCombi. Fino al massimo  $90^\circ \pm 35^\circ$  è possibile la riparazione con RemaStem e pezza di riparazione.
15. Consultare correttamente la tabella dei danni oppure il foglietto illustrativo allegato all'imballaggio per sapere quale MiniCombi o quale pezza di riparazione possono essere utilizzati (prestare attenzione allo speed-index del pneumatico).
16. Scegliere e preparare il corretto MiniCombi o la corretta pezza di riparazione (controllare che tutto sia perfettamente pulito!).
17. I pneumatici d'automobile che risultano difettosi all'esterno della larghezza di un pollice accanto al battistrada non possono essere riparati con i metodi descritti in precedenza!
18. Ora seguono altre fasi di lavoro che fanno parte di una riparazione a freddo....

## 9. Riparazione di una camera d'aria con perforazione

Per poter effettuare un'esatta valutazione della camera d'aria, generalmente quest'ultima dev'essere smontata dal pneumatico per poter individuare tutti i danni e quelli conseguenti.

Durante le verifiche, utilizzare mezzi ausiliari appropriati come spray per individuare delle perdite, un recipiente pieno d'acqua, strumenti di misura, punteruoli ecc. nonché provvedere a un'illuminazione sufficiente.

### **Prima di un'eventuale riparazione dovete rispondere alle seguenti domande (lavori preparatori)**

- Oltre al danno da riparare della camera d'aria, sono constatabili ulteriori danni? Ad esempio: danni meccanici o chimici dovuti a olio, grasso ecc.
- La camera d'aria è stata danneggiata in seguito a un utilizzo con pressione insufficiente o con circolazione allo stato sgonfio?
- Lo stato generale della camera d'aria giustifica una sua riparazione?
- Sulla camera d'aria si possono constatare anche effetti di un'azione meccanica o chimica?
- La camera d'aria non è troppo deformata?

Per assicurare un buon risultato della riparazione, oltre all'impiego di materiale di riparazione e attrezzi di elevata qualità, sono determinanti anche la qualità e la condizione dell'ambiente di riparazione. Ne fanno parte, fra l'altro, i seguenti fattori:

- buone condizioni di illuminazione del posto di lavoro;
- pulizia regolare del posto di lavoro e degli attrezzi (manutenzione);
- attrezzature tecniche e mezzi ausiliari in perfetto stato e con una buona manutenzione;
- immagazzinamento di tutti i prodotti conformemente alle relative esigenze (vedi imballaggio);
- evitare correnti d'aria e l'irradiazione solare diretta sulla zona da riparare durante la sua riparazione;
- leggere con cura le istruzioni di lavorazione e utilizzo allegate ai rispettivi materiali e alle rispettive apparecchiature; inoltre rispettare sempre le indicazioni in materia di sicurezza;
- personale ben istruito e formato.

### **Indicazioni generali in materia di sicurezza**

Leggere con cura le istruzioni di lavorazione e di utilizzo dei rispettivi materiali e delle rispettive apparecchiature e rispettare sempre le indicazioni in materia di sicurezza.

Durante i lavori con utensili e apparecchiature rotanti rispettare sempre tutte le misure di sicurezza (per esempio: occhiali di protezione, numero massimo di giri al minuto).

Prestare attenzione ai testi concernenti la sicurezza e ai simboli presenti sui contenitori quando si è a contatto con soluzioni!

**Continua riparazione di una camera d'aria con perforazione**

1. Stabilire e contrassegnare il danno.
2. Arrotondare le estremità della perforazione (utilizzare forbici o pinza).
3. Mettere in tensione la camera d'aria.
4. Pulire con il liquid buffer la zona difettosa (con la perforazione).
5. Disegnare una grande croce con la silverpen sulla parte con la perforazione.
6. Determinare la dimensione della pezza di riparazione necessaria (almeno 2x10 mm più grande rispetto alla perforazione trattata, tagliata o tranciata).
7. Disegnare una croce con la silverpen indelebile sulla pezza di riparazione scelta.
8. Utilizzare come sciablona la pezza di riparazione con la croce e disegnare la superficie da irruvidire mantenendo come centro la perforazione sulla camera d'aria.
9. Eliminare meccanicamente eventuali resti presenti nella zona di riparazione (possibile con piccoli utensili per irruvidire, macchina per irruvidire oppure con tela smerigliata).
10. Irruvidire meccanicamente la superficie disegnata utilizzando preferibilmente una tela smerigliata (la superficie irruvidita meccanicamente non deve più essere trattata con prodotti chimici!).
11. Pulire la superficie irruvidita con una spazzola a fili di ottone (non eliminare soffiando con la bocca!)
12. Applicare una volta in modo abbondante e uniforme il liquido di vulcanizzazione eseguendo movimenti a spirale dall'interno verso l'esterno.
13. Verificare l'essiccazione (prova con il dorso del dito).
14. Staccare al centro il foglio di alluminio dallo strato di collegamento della pezza di riparazione.
15. Applicare la pezza di riparazione a metà (croce) della zona difettosa senza formare bolle d'aria.
16. Premere dapprima leggermente con un rullo sulla pezza di riparazione dall'interno verso l'esterno per far fuoriuscire l'aria. In seguito premere fortemente con il rullo per eliminare qualsiasi bolla d'aria.
17. Togliere il foglio di protezione.
18. Allentare e distendere la camera d'aria.
19. Gonfiare leggermente la camera d'aria.
20. Verificare la tenuta stagna della zona riparata (controllo del lavoro eseguito).
21. Applicare leggermente il talco sulla camera d'aria.
22. Ora la camera d'aria è pronta per l'impiego.

## 10. Riparazione di una camera d'aria con strappo o taglio

Per poter effettuare un'esatta valutazione della camera d'aria, generalmente quest'ultima dev'essere smontata dal pneumatico per poter individuare tutti i danni e quelli conseguenti.

Durante le verifiche, utilizzare mezzi ausiliari appropriati come spray per individuare delle perdite, un recipiente pieno d'acqua, strumenti di misura, punteruoli ecc. nonché provvedere a un'illuminazione sufficiente.

### Prima di un'eventuale riparazione dovete rispondere alle seguenti domande (lavori preparatori)

- Oltre al danno da riparare della camera d'aria, sono constatabili ulteriori danni? Ad esempio: danni meccanici o chimici dovuti a olio, grasso ecc.
- La camera d'aria è stata danneggiata in seguito a un utilizzo con pressione insufficiente o con circolazione allo stato sgonfio?
- Lo stato generale della camera d'aria giustifica una sua riparazione?
- Sulla camera d'aria si possono constatare anche effetti di un'azione meccanica o chimica?
- La camera d'aria non è troppo deformata?

Per assicurare un buon risultato della riparazione, oltre all'impiego di materiale di riparazione e attrezzi di elevata qualità, sono determinanti anche la qualità e la condizione dell'ambiente di riparazione. Ne fanno parte, fra l'altro, i seguenti fattori:

- buone condizioni di illuminazione del posto di lavoro;
- pulizia regolare del posto di lavoro e degli attrezzi (manutenzione);
- attrezzature tecniche e mezzi ausiliari in perfetto stato e con una buona manutenzione;
- immagazzinamento di tutti i prodotti conformemente alle relative esigenze (vedi imballaggio);
- evitare correnti d'aria e l'irradiazione solare diretta sulla zona da riparare durante la sua riparazione;
- leggere con cura le istruzioni di lavorazione e utilizzo allegate ai rispettivi materiali e alle rispettive apparecchiature; inoltre rispettare sempre le indicazioni in materia di sicurezza;
- personale ben istruito e formato.

### Indicazioni generali in materia di sicurezza

Leggere con cura le istruzioni di lavorazione e di utilizzo dei rispettivi materiali e delle rispettive apparecchiature e rispettare sempre le indicazioni in materia di sicurezza.

Durante i lavori con utensili e apparecchiature rotanti rispettare sempre tutte le misure di sicurezza (per esempio: occhiali di protezione, numero massimo di giri al minuto).

Prestare attenzione ai testi concernenti la sicurezza e ai simboli presenti sui contenitori quando si è a contatto con soluzioni!

**Continua riparazione di una camera d'aria con strappo o taglio**

1. Stabilire e contrassegnare il danno.
2. Arrotondare le estremità dello strappo o del taglio (con forbici o pinza).
3. Smussare i bordi longitudinali dello strappo (con forbici).
4. Mettere in tensione la camera d'aria.
5. Pulire con liquid buffer la zona difettosa (parte con lo strappo).
6. Disegnare una grande croce con la silverpen indelebile sopra lo strappo.
7. Determinare la dimensione della pezza di riparazione (almeno 2x15 mm più grande rispetto alla lunghezza dello strappo).
8. Con la silverpen indelebile disegnare una croce sulla pezza di riparazione scelta.
9. Utilizzare come sciablona la pezza di riparazione con la croce e disegnare la superficie da irruvidire mantenendo come centro lo strappo o il taglio.
10. Eliminare meccanicamente eventuali resti presenti nella zona della riparazione (possibile con piccoli utensili per irruvidire, macchina per irruvidire oppure con tela smerigliata).
11. Irruvidire meccanicamente la superficie disegnata preferibilmente utilizzando una tela smerigliata (la superficie irruvidita meccanicamente non deve essere più trattata con prodotti chimici!).
12. Pulire la superficie irruvidita con una spazzola a fili di ottone (non eliminare soffiando con la bocca!).
13. Applicare una volta in modo abbondante e uniforme il liquido di vulcanizzazione eseguendo movimenti a spirale dall'interno verso l'esterno.
14. Verificare l'essiccazione (prova con il dorso del dito).
15. Staccare al centro il foglio di alluminio dallo strato di collegamento della pezza di riparazione.
16. Applicare la pezza di riparazione a metà (croce) della zona difettosa senza formare bolle d'aria.
17. Premere dapprima leggermente con un rullo sulla pezza di riparazione dall'interno verso l'esterno per far fuoriuscire l'aria. In seguito premere fortemente con il rullo per eliminare qualsiasi bolla d'aria.
18. Togliere il foglio di protezione.
19. Allentare e distendere la camera d'aria.
20. Gonfiare leggermente la camera d'aria.
21. Verificare la tenuta stagna della zona riparata (controllo del lavoro eseguito).
22. Applicare leggermente il talco sulla camera d'aria.
23. Ora la camera d'aria è pronta per l'impiego.

## 11. Riparazione di un pneumatico con Minicombi

Prima della riparazione si deve verificare se vale la pena riparare il pneumatico. Per questa verifica occorre prestare attenzione alle informazioni del produttore a proposito della riparazione.

**Prima di un'eventuale riparazione dovete rispondere alle seguenti domande (lavori preparatori)**

- Oltre al danno da riparare si possono constatare ulteriori danni del pneumatico? (danni meccanici o chimici provocati da oli o grassi).
- Il pneumatico ha subito anche danni dovuti a un utilizzo con pressione dell'aria insufficiente o con circolazione allo stato sgonfio?
- Lo stato generale del pneumatico (usura del tallone e/o del pneumatico) giustifica una riparazione?
- Sul pneumatico si constatano inoltre influssi di natura chimica o meccanica?
- Il periodo di deposito del pneumatico deve essere menzionato?
- La classe di velocità in rapporto all'entità del difetto ammette una riparazione?
- È possibile affermare, partendo dal quadro complessivo del danno, se e per quanto tempo il pneumatico è stato utilizzato con una pressione dell'aria insufficiente?

Per un buon risultato della riparazione, oltre all'impiego di materiali e utensili di elevato valore è determinate anche la qualità del contesto in cui avviene la riparazione. A questo proposito entrano in considerazione, tra l'altro, i seguenti fattori:

- Buone condizioni di illuminazione sul posto di lavoro.
- Pulizia regolare del posto di lavoro e delle apparecchiature (manutenzione).
- Apparecchiature e mezzi ausiliari perfetti dal punto di vista tecnico e con una buona manutenzione.
- Immagazzinamento di tutti i prodotti secondo le rispettive esigenze (vedi imballaggio).
- Evitare correnti d'aria e l'irradiazione solare diretta sulla zona difettosa mentre viene effettuata la riparazione.
- Leggere con cura le istruzioni di lavorazione e di utilizzo dei rispettivi materiali e delle rispettive apparecchiature e rispettare sempre le prescrizioni in materia di sicurezza.
- Personale ben istruito e formato.
- Non si possono riparare danni di pneumatici che sono stati trattati con mezzi ausiliari d'emergenza.
- È vietato inserire una camera d'aria senza aver eliminato il danno del pneumatico.

### Indicazioni generali in materia di sicurezza

Leggere con cura le istruzioni di lavorazione e di utilizzo dei rispettivi materiali e delle rispettive apparecchiature e rispettare sempre le indicazioni in materia di sicurezza.

Durante i lavori con utensili e apparecchiature rotanti rispettare sempre tutte le misure di sicurezza (per esempio: occhiali di protezione, numero massimo di giri al minuto).

Prestare attenzione ai testi concernenti la sicurezza e ai simboli presenti sui contenitori quando si è a contatto con soluzioni!



**Continua riparazione di un pneumatico con MiniCombi**

1. Localizzare e contrassegnare la zona danneggiata.
2. Si possono riparare con i MiniCombi soltanto angoli di perforazione con un'ampiezza massima di 15°.
3. Il pneumatico deve essere smontato dal cerchione. Riparazione interna!
4. I MiniCombi possono essere impiegati soltanto nella zona del battistrada. Temperatura di lavoro: almeno 18° C.
5. Portare occhiali di protezione.
6. Eliminare chimicamente con il liquid buffer lo strato di silicone.
7. Trattare il canale di perforazione con un utensile appropriato (fresa rotante a destra) dapprima dall'interno verso l'esterno in senso orario. In seguito dall'esterno verso l'interno in senso orario. Eventualmente ripetere più volte l'intera procedura.
8. Verificare se sul canale di perforazione fresato c'è separazione / distacco degli strati oppure filamenti di Cord sporgenti.
9. Determinare l'entità del danno all'interno del pneumatico e determinare la dimensione del MiniCombi conformemente al foglietto illustrativo allegato all'imballaggio.
10. Utilizzare una sciablona con la giusta dimensione per contrassegnare la superficie da irruvidire
11. Portare occhiali di protezione.
12. Irruvidire meccanicamente la superficie contrassegnata del piatto all'interno del pneumatico / nell'Innerliner.
13. La superficie irruvidita meccanicamente non deve più essere trattata con prodotti chimici!
14. Verificare se la superficie irruvidita presenta una separazione e/o un distacco degli strati.
15. Eliminare con una spazzola a fili di ottone e/o un aspiratore la polvere all'interno del pneumatico (l'ugello dell'aspirapolvere non deve toccare la superficie irruvidita).
16. Applicare lo special cement in modo abbondante e uniforme sulla superficie interna irruvidita e sul canale di perforazione (iniziare sempre con il canale di perforazione).
17. Girare verso l'alto la zona di riparazione e far essiccare.
18. Verificare l'essiccazione con il dorso del dito o della mano.
19. Applicare lo special cement sul canale di perforazione immediatamente prima dell'inserimento del MiniCombi. **Mai** applicare il prodotto sullo stelo del MiniCombi!
20. Distendere i talloni del pneumatico nel "divaricatore".
21. Inserire il MiniCombi (*prestare attenzione affinché il piatto non sprofondi formando una cavità*).
22. Con il rullo premere leggermente sul piatto del MiniCombi dall'interno verso l'esterno affinché l'aria contenuta possa fuoriuscire. In seguito premere fortemente con il rullo.
23. Applicare il repair sealer sulla superficie interna irruvidita e sul bordo del piatto del MiniCombi.
24. Montare il pneumatico; gonfiare.
25. Tagliare le estremità del MiniCombi lasciandole sporgere leggermente dal battistrada e senza piegarle.
26. Verificare la tenuta stagna della zona riparata (controllo del lavoro).
27. Il pneumatico è subito pronto per essere utilizzato.

## 12. Riparazione di un pneumatico radiale con pezza di riparazione e RemaStem

Prima della riparazione si deve verificare se vale la pena riparare il pneumatico. Per questa verifica occorre prestare attenzione alle informazioni del produttore a proposito della riparazione.

**Prima di un'eventuale riparazione dovete rispondere alle seguenti domande (lavori preparatori)**

- Oltre al danno da riparare si possono constatare ulteriori danni del pneumatico? (danni meccanici o chimici provocati da oli o grassi).
- Il pneumatico ha subito anche danni dovuti a un utilizzo con pressione dell'aria insufficiente o con circolazione allo stato sgonfio?
- Lo stato generale del pneumatico (usura del tallone e/o del pneumatico) giustifica una riparazione?
- Sul pneumatico si constatano inoltre influssi di natura chimica o meccanica?
- Il periodo di deposito del pneumatico deve essere menzionato?
- La classe di velocità in rapporto all'entità del difetto ammette una riparazione?
- È possibile affermare, partendo dal quadro complessivo del danno, se e per quanto tempo il pneumatico è stato utilizzato con una pressione dell'aria insufficiente?

Per un buon risultato della riparazione, oltre all'impiego di materiali e utensili di elevato valore è determinate anche la qualità del contesto in cui avviene la riparazione. A questo proposito entrano in considerazione, tra l'altro, i seguenti fattori:

- Buone condizioni di illuminazione sul posto di lavoro.
- Pulizia regolare del posto di lavoro e delle apparecchiature (manutenzione).
- Apparecchiature e mezzi ausiliari perfetti dal punto di vista tecnico e con una buona manutenzione.
- Immagazzinamento di tutti i prodotti secondo le rispettive esigenze (vedi imballaggio).
- Evitare correnti d'aria e l'irradiazione solare diretta sulla zona difettosa mentre viene effettuata la riparazione.
- Leggere con cura le istruzioni di lavorazione e di utilizzo dei rispettivi materiali e delle rispettive apparecchiature e rispettare sempre le prescrizioni in materia di sicurezza.
- Personale ben istruito e formato.
- Non si possono riparare danni di pneumatici che sono stati trattati con mezzi ausiliari d'emergenza.
- È vietato inserire una camera d'aria senza aver eliminato il danno del pneumatico.

### Indicazioni generali in materia di sicurezza

Leggere con cura le istruzioni di lavorazione e di utilizzo dei rispettivi materiali e delle rispettive apparecchiature e rispettare sempre le indicazioni in materia di sicurezza.

Durante i lavori con utensili e apparecchiature rotanti rispettare sempre tutte le misure di sicurezza (per esempio: occhiali di protezione, numero massimo di giri al minuto).

**Continua riparazione di un pneumatico radiale con pezza di riparazione e RemaStem**

1. Prestare attenzione ai testi concernenti la sicurezza e ai simboli presenti sui contenitori quando si è a contatto con soluzioni! Localizzare e contrassegnare la zona danneggiata.
2. Si possono utilizzare RemaStem e pezze di riparazione per pneumatici radiali solo con angoli di perforazione aventi un'ampiezza massima di 35°.
3. Il pneumatico deve essere smontato dal cerchione. Riparazione interna! Con i pneumatici radiali i RemaStem possono essere utilizzati solo nella zona del battistrada. Temperatura di lavoro: almeno 18° C.
4. Portare occhiali di protezione.
5. Eliminare chimicamente lo strato di silicone con il *liquid buffer*.
6. Trattare il canale di perforazione con un utensile appropriato (fresa rotante a destra) dapprima dall'interno verso l'esterno in senso orario. In seguito dall'esterno verso l'interno in senso orario. Eventualmente ripetere più volte l'intera procedura.
7. Verificare se sul canale di perforazione fresato c'è separazione / distacco degli strati oppure filamenti di Cord sporgenti.
8. Determinare l'entità del danno all'interno del pneumatico.
9. Determinare la dimensione della pezza di riparazione per pneumatici radiali secondo la tabella dei danni (tipo di pneumatico: automobile / furgone / autocarro, speed-index ecc.).
10. Tracciare una grande croce di centraggio comprendente il centro del canale di perforazione e l'estensione della superficie da irruvidire.
11. Disegnare una grande croce sulla pezza di riparazione per pneumatici radiali (servono come linee ausiliarie).
12. Con l'aiuto di una sciablona oppure con la giusta dimensione della pezza di riparazione disegnare la superficie da irruvidire (orientare con l'aiuto della croce!).
13. Applicare una volta in modo abbondante lo *special cement* sul canale di perforazione.
14. Applicare lo *special cement* sul RemaStem (parte da introdurre) e, senza osservare un tempo di attesa, tirare dall'interno verso l'esterno attraverso il canale di perforazione.
15. Portare occhiali di protezione.
16. Irruvidire meccanicamente la superficie contrassegnata all'interno del pneumatico / nell'*Innerliner*.
17. La superficie irruvidita meccanicamente non deve più essere trattata con prodotti chimici.
18. Verificare se la superficie irruvidita presenta una separazione e/o un distacco degli strati.
19. Eliminare con una spazzola a fili di ottone e/o un aspiratore la polvere e i trucioli metallici.

20. Applicare una mano abbondante e uniforme di *special cement* sulla parte interna irruvidita.
21. Girare verso l'alto la zona di riparazione e far essiccare.
22. Verificare l'essiccazione con il dorso del dito o della mano.
23. Distendere i talloni del pneumatico nel "divaricatore".
24. Staccare parzialmente il foglio di protezione dalla pezza di riparazione.
25. Posare la pezza di riparazione per pneumatici radiali con le frecce verso il tallone e con l'aiuto delle linee ausiliarie partendo dal centro (prestare attenzione all'orientamento radiale!).
26. Dapprima premere leggermente tramite il rullo dall'interno verso l'esterno affinché l'aria contenuta possa fuoriuscire (ricordarsi di togliere completamente il foglio di protezione. In seguito premere con forza utilizzando il rullo.
27. Con un angolo di 90° premere fortemente con il rullo partendo dal centro verso l'esterno fino a quando la parte esterna di colore blu della pezza di riparazione aderisce perfettamente senza formare bolle d'aria.
28. I bordi della pezza di riparazione non devono essere arrotondati su se stessi.
29. Sulla pezza di riparazione scrivere le iniziali del riparatore e della ditta.
30. Sigillare con *repair sealer* i bordi della pezza di riparazione e la superficie irruvidita.
31. Montare il pneumatico; gonfiare.
32. Tagliare le estremità del RemaStem lasciandole sporgere leggermente dal battistrada e senza piegarle.
33. Verificare la tenuta stagna della zona riparata (controllo del lavoro).
34. Solo dopo 24 ore il pneumatico è pronto per essere utilizzato.

### 13. Valutazione dei danni di pneumatici d'automobile e triage (suddivisione fra pneumatici riparabili e non riparabili)

- Prima del controllo / della valutazione i pneumatici devono essere puliti (non utilizzare l'alta pressione!).
- Prima del controllo / della valutazione i pneumatici devono essere asciutti.  
Quale è il tipo di costruzione del pneumatico: diagonale o radiale?
- Dove è localizzato il danno: fianchi / spalla / battistrada?
- I pneumatici dovrebbero essere riparati solo se hanno meno di sette anni (per i rimorchi solo se i pneumatici hanno meno di cinque anni). Prestare attenzione al numero DOT.
- I pneumatici possono essere riparati solo se sono omologati all'origine e portano il contrassegno "E" oppure "e".
- I pneumatici possono essere riparati solo se non presentano danni visibili causati da un'eccessiva sollecitazione oppure da pressione dell'aria troppo bassa.
- Si possono riparare solo pneumatici che non hanno raggiunto il numero massimo previsto di riparazioni. Vedi il numero massimo di riparazioni per pneumatico nelle istruzioni d'uso! (es. massimo 3 riparazioni con MiniCombi per automobili e autocarri, distanza assiale delle riparazioni MiniCombi: almeno 15 cm).
- I pneumatici possono essere riparati solo se precedenti riparazioni non sono state effettuate al di fuori dei limiti fissati.
- Il pneumatico non deve presentare più danni a distanze troppo ravvicinate. Nel caso di riparazioni RemaStem e pezze di riparazione, i pneumatici di automobili vengono suddivisi in 3 segmenti riparabili.
- I pneumatici non devono presentare danni dovuti a una forte azione di olio o di prodotti chimici.
- I pneumatici non devono essere stati resi stagni tramite lo "spray per emergenze".
- Il valore del pneumatico, lo stato generale e la profondità del profilo dovrebbero ancora giustificare una riparazione.
- Il pneumatico non deve presentare un tallone danneggiato o rotto.
- Il pneumatico non deve presentare nessun filamento di Cord libero dovuto all'usura del battistrada o all'escoriazione dei fianchi.
- Il pneumatico non deve presentare nessun distacco della gomma del battistrada o della zona dei fianchi dalla carcassa, né pressioni dovute a impercettibili perdite di aria né deformazioni.
- Il pneumatico non deve presentare danni della carcassa nella zona dei fianchi.
- Sui pneumatici radiali non deve esserci nessun distacco negli strati della cintura della carcassa.
- L'*Innerliner* non deve presentare né usura né danno irreparabili.