

VITTORIA

WHITE PAPER



MATERIALI E UTILIZZI DELLE CAMERE D'ARIA

**BUTILE VS. LATTICE VS. TPU,
E COME SCEGLIERLE**

KEN AVERY

**VICE PRESIDENTE SENIOR,
SVILUPPO PRODOTTO**

AL GIORNO D'OGGI, LA MAGGIOR PARTE DELLE BICICLETTE SONO ALLESTITE CON COPERTONI PNEUMATICI E PER DIVERSI MOTIVI. GLI PNEUMATICI OFFRONO MINORE RESISTENZA AL ROTOLAMENTO, MAGGIORI LIVELLI DI COMFORT, ADERENZA E FACILITÀ DI RIPARAZIONE RISPETTO AI SISTEMI TUBELESS DEL PASSATO.

CIÒ DETTO, SEBBENE I BENEFICI DEI COPERTONI PNEUMATICI SIANO EVIDENTI, LE MODALITÀ DI TENUTA DI PRESSIONE SONO ANCORA IN EVOLUZIONE. ANCHE SE I MODERNI SISTEMI TUBELESS SONO ORMAI SEMPRE PIÙ POPOLARI, LA CAMERA D'ARIA È UN ELEMENTO CHE NON MANCA MAI NEL KIT DI OGNI CICLISTA. DALLA CLASSICA CAMERA D'ARIA IN GOMMA BUTILE, A QUELLA IN LATTICE E IN TPU: NON CI SONO MAI STATE COSÌ TANTE OPZIONI AL SERVIZIO DEI CICLISTI COME CE NE SONO ORA.

IN QUESTO WHITE PAPER, ESPLORIAMO PERCHÉ ALCUNI MATERIALI VENGONO UTILIZZATI INVECE DI ALTRI E COME QUEI MATERIALI FORNISCONO PRESTAZIONI UTILI PER CICLISTI DI OGNI LIVELLO DI ESPERIENZA.

INTRODUZIONE

→ A metà '800, furono introdotti i primi modelli di bicicletta a pedali. Conosciuti come "Velocipedi", queste macchine consentivano di fare più strada grazie alle ruote motrici a pedivella. I velocipedi furono presto soprannominati "scuoti ossa" per via della scomodità delle loro ruote in legno con battistrada in ferro. Nonostante l'efficienza della macchina, i ciclisti di allora cercavano disperatamente un modo per rendere le loro pedalate più confortevoli.

Introdotte nel 1868, le gomme piene furono un primo passo in avanti verso

biciclette più confortevoli. Soprattutto, portarono nel 1887 allo sviluppo dei primi copertoni ad aria (pneumatici) per bicicletta, i quali offrirono vantaggi indiscussi in termini di velocità e comfort.

Come allora, i ciclisti di oggi possono godere della semplicità e utilità del sistema a camera d'aria. Le camere d'aria, o semplicemente "camere", consentono al ciclista di controllare la pressione d'aria interna allo pneumatico e di modificarla in base alla desiderata deformazione dello stesso, provocata dal peso del ciclista e dal rotolamento. In caso di foratura, le

camere sono facili da sostituire, possono essere rattoppate se necessario, e sono tutto sommato economiche.

Per tutte queste ragioni, le camere d'aria sono sopravvissute al passare degli anni e rimarranno ancora a lungo.

Come tutte le innovazioni tecnologiche, ci sono varianti che forniscono migliori prestazioni in base all'utilizzo desiderato. Nel corso del White Paper, approfondiremo le tre tipologie più diffuse nel mercato evidenziandone i punti di forza.



FIGURA 1. Velocipede, conosciuto anche come "Scuoti Ossa"



FIGURA 2. Esempio di camera d'aria

CONTENUTI

1

TUBELESS VS. CAMERE D'ARIA

→ 3

2

TIPOLOGIE DI CAMERE D'ARIA: CARATTERISTICHE E UTILIZZI

→ 5

SEZIONE 1. TUBELESS VS. CAMERE D'ARIA

→ Recentemente, i sistemi tubeless hanno suscitato grande attenzione e successo in termini di prestazioni nel ciclismo.

Come quasi tutte le tecnologie nel ciclismo, ci sono pro e contro in tutti i sistemi. Dato che il tubeless è sempre più popolare tra i ciclisti, ne approfittiamo per spiegare perché anche gli amanti del tubeless dovrebbero tenere una camera di scorta sempre a portata di mano.

I punti di forza del tubeless sono la capacità di ridurre il peso in rotazione e

la frizione generati dalla presenza della camera all'interno dello pneumatico, e maggiore protezione dalle forature grazie all'utilizzo del liquido sigillante dentro allo pneumatico. In caso di foratura, il liquido riempie il vuoto (spesso senza che nemmeno ce ne accorgiamo). Anche se il sistema tubeless appare molto efficace quando è in uso, lo stesso non può essere detto per quanto riguarda la sua riparazione. Al contrario della semplice sostituzione della camera d'aria, riparare uno pneumatico tubeless può

diventare un'impresa quando si è fermi a lato della strada o del sentiero. I copertoni tubeless sono più stretti di quelli non tubeless, in quanto i talloni sono realizzati per garantire la tenuta di pressione. Posto che il ciclista riesca a rimuovere il copertone tubeless danneggiato, deve poi sbarazzarsi del liquido sigillante – il che è al quanto difficile durante un'uscita in bici. In più, alcune combinazioni di pneumatici e cerchi possono avere bisogno di un compressore per fare incastare i talloni al cerchio completamente,



FIGURA 3. Un esempio di costruzione tubeless.

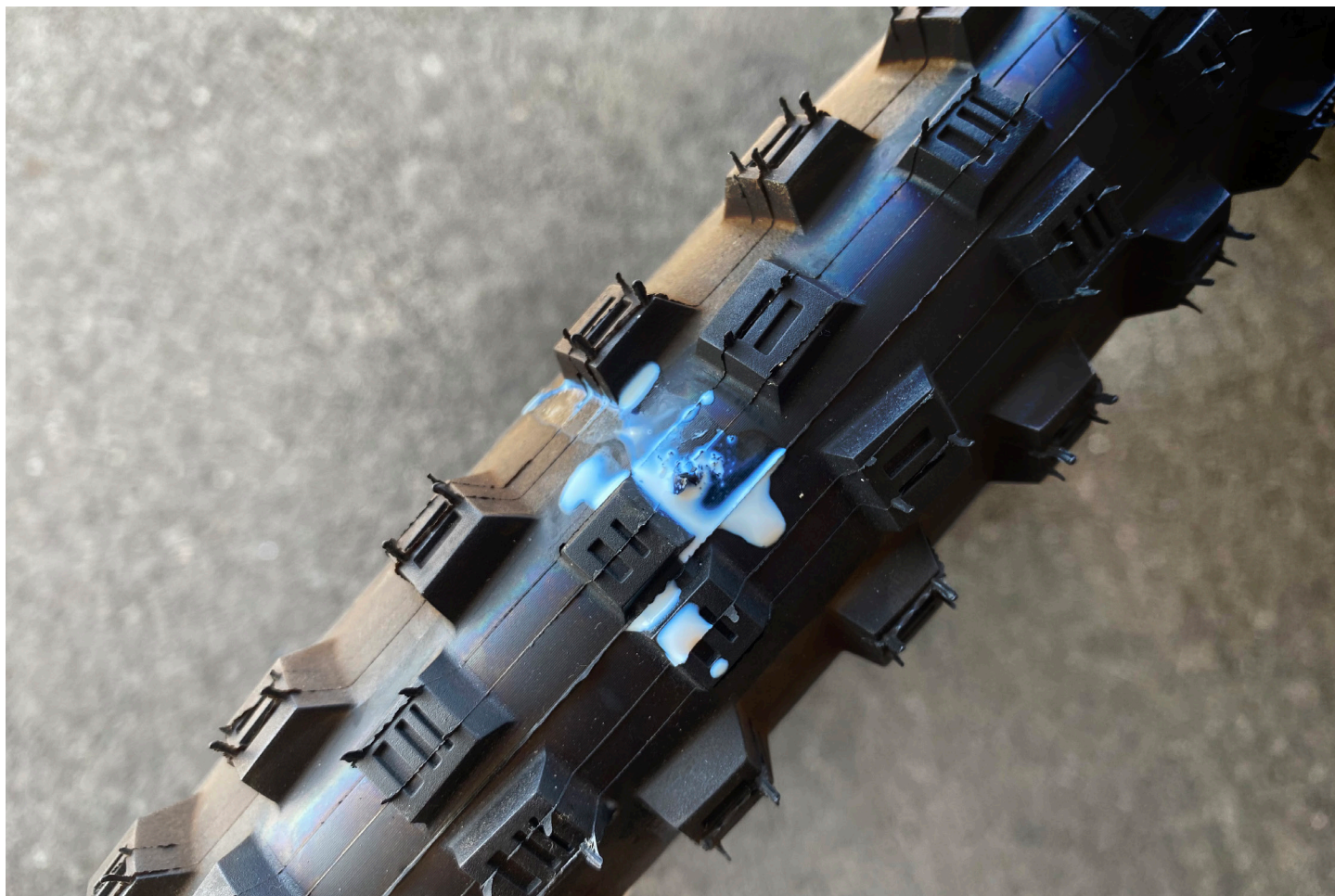


FIGURA 4. Pneumatico non riparabile, con perdita di sigillante

pratica per cui le bombolette CO₂ e le pompe manuali potrebbero non essere sufficienti. Inoltre, il sigillante deve essere sostituito periodicamente, indipendentemente che lo pneumatico sia forato o meno.

I punti deboli di un sistema tubeless riguardano principalmente:

- Perdita di pressione dal tallone dovuta al carico in curva o ad impatti (stallonamento).
- Rottura del nastro per il tubeless
- Liquido sigillante scaduto
- Larghe forature che il sigillante non è in grado di riempire

Quando un ciclista si trova ad avere

a che fare con un tubeless danneggiato, spesso e volentieri la soluzione è inserire una camera d'aria; a prova che questo semplice accessorio ha ancora una sua utilità anche nei sistemi più tecnologicamente avanzati. Infatti, praticamente tutti i copertoni tubeless sono compatibili con l'utilizzo di camere d'aria, il che ha portato all'utilizzo del termine "Tubeless Ready" (abbreviato in TLR) nell'industria degli pneumatici e ruote per biciclette. Se guardiamo puramente all'utilità, la complessità del tubeless ne fa un'opzione poco adatta a certi ciclisti. Per esempio, i ciclisti che non vogliono investire troppo tempo nella manuten-

zione degli pneumatici si troverebbero meglio ad utilizzare le camere d'aria. Alcuni esempi sono chi utilizza la bicicletta in città, come mezzo di trasporto, o chi utilizza biciclette elettriche per le quali la rimozione della ruota può essere complessa. La buona notizia è che se sei un ciclista attento alle prestazioni ma che vuoi fare a meno delle complicazioni del tubeless, esistono le moderne camere in Lattice e in TPU. Queste offrono prestazioni superiori rispetto alle camere d'aria standard in butile. Nella prossima sezione, esploreremo le tipologie di camera più comuni e ne spiegheremo l'utilizzo più appropriato.

SEZIONE 2.

TIPOLOGIE DI CAMERE D'ARIA: CARATTERISTICHE E UTILIZZI

→ Le misure degli pneumatici e delle ruote sono cambiate molto nel corso del tempo. Allo stesso modo, anche le camere d'aria hanno subito un'evoluzione in termini di utilità e prestazioni. Tutte le camere sono una sorta di sacca elastica che si adatta al volume interno dello

pneumatico e che si riempie d'aria attraverso una valvola esterna.

Nel mercato è possibile trovare tre tipologie di camere d'aria realizzate in gomma butile, lattice e poliuretano termoplastico (TPU). A differenza delle camere in butile e in lattice che sono in utilizzo da

molto tempo ormai, le camere in TPU sono abbastanza recenti. In questa sezione, approfondiremo le caratteristiche uniche e gli utilizzi di ciascuna opzione, ed esploreremo l'evoluzione delle camere verso prestazioni e semplicità sempre maggiori.



FIGURA 5. Camere d'aria in TPU, lattice e butile

→ **CAMERE D'ARIA IN BUTILE**
La tipologia di camera d'aria più comune oggi è quella in gomma butile. È un elastomero sintetico che combina isobutilene e isoprene.

Questo materiale è un'opzione eccellente per le camere d'aria in quanto fornisce un buon assorbimento degli impatti, durabilità, impermeabilità e buona tenuta di pressione. Queste camere sono riconoscibili dal classico colore nero; sono durevoli ed economiche e quindi un'ottima opzione per una tanti e diversi ciclisti. Per questo motivo, le camere in butile sono quelle più presenti nel mercato. Per

esempio, questa tipologia di camere d'aria è comunemente utilizzata nell'allestimento originale delle biciclette in commercio ed è la più utilizzata anche dalle ciclofficine per riparare pneumatici forati.

In caso di foratura, le camere in butile sono facili da rattoppare utilizzando gli appositi kit, disponibili nella maggior parte dei negozi di ciclismo e ferramenta. Queste toppe sono applicate utilizzando un collante in gomma e hanno un'elasticità simile a quella della camera stessa. Dato che le camere d'aria sono realizzate per essere utili e semplici, sono disponibili in tante misure e spessori. Ci sono

versioni "ultraleggere" di camere in butile che hanno uno spessore minimo per ridurre il peso e aumentarne la flessibilità. Al contrario, ci sono camere "a prova di spina" che hanno uno spessore maggiorato per minimizzare la probabilità di forare. Ci sono camere di scorta standard che sono una via di mezzo tra le due. Un'ulteriore variante è la camera in butile "auto riparante" che contiene del liquido sigillante all'interno, in grado di sigillare piccole forature appena entra in contatto con l'aria esterna alla camera.

Qualunque sia l'obiettivo di utilizzo, c'è una versione di camera d'aria in butile

apposita che, in molti casi, è facilmente trovabile nel tuo negozio di ciclismo di fiducia. Nonostante la comodità e l'ampio spettro di utilizzo, le camere d'aria in butile hanno alcuni limiti.

Per prima cosa, il butile non è un materiale sufficientemente leggero per certe tipologie di ciclismo. Il peso della camera non è ininfluente in quanto è peso in rotazione, in movimento, e ha quindi un impatto diretto sulla resistenza al rotolamento. Per chi cerca la massima prestazione, questo fattore è limitante ed è per questo che sono stati sviluppati dei sistemi alternativi (camere con materiali più leggeri o pneumatici tubeless). In secondo luogo, le versioni ultraleggere delle camere in butile hanno sì uno spessore molto ridotto per risparmiare peso ma questo inficia la loro durabilità, limitando di conseguenza uno dei vantaggi chiave del butile come materiale. Infine, il livello di elasticità del butile è inferiore a quello di altri materiali utilizzati per le camere d'aria, il che comporta a una maggiore frizione interna tra la camera e il copertone, e quindi ad un impatto negativo sulla resistenza al rotolamento. Nonostante questi limiti dal punto di vista delle alte prestazioni, l'utilità e la comodità di una camera in butile standard sono difficili da battere nell'utilizzo quotidiano. Se sei un ciclista che usa la bici per muoversi in città e cerchi una soluzione economica, o se sei un mountain biker e preferisci una soluzione a prova di foratura, le camere d'aria in butile sono la scelta ottimale.

Per questi motivi, oltre ad essere economiche, le camere in butile sono le più apprezzate dal mercato.

➔ CAMERE D'ARIA IN LATTICE

Il prossimo materiale che approfondiremo è il lattice.

In tutte le tendenze dell'industria della bicicletta, è sufficiente guardare al passato per anticipare il futuro. Il lattice è una gomma naturale ed è il materiale di cui erano fatte le prime camere d'aria. È raccolto dagli alberi della gomma in forma liquida e quindi, sebbene la formula delle

camere in lattice contenga anche altri elementi, si può considerare un materiale del tutto naturale. Al giorno d'oggi, questo materiale è stato utilizzato in altre applicazioni, come nei tubolari da corsa ad alte prestazioni che hanno ottenuto tanti successi alle Olimpiadi e nei Grand Tour.

Le proprietà elastomeriche del lattice offrono vantaggi in termini di prestazione quando applicato alle camere d'aria per bicicletta. Siccome il lattice è un materiale che si flette e si stira facilmente, la propensione dello pneumatico a deformarsi a causa delle imperfezioni della strada si riduce, il che comporta una riduzione della resistenza al rotolamento. La naturale elasticità del lattice e le mi-

gliori prestazioni che ne conseguono non costano alcun aumento di peso. In generale, le camere in lattice pesano come, se non meno, delle più leggere camere ultraleggere in butile. Questo è dovuto in parte al fatto che il lattice come materiale consente di ottenere camere con spessori minimi e con proprietà elastiche migliori (già descritte in precedenza).

L'elasticità del lattice comporta anche una minore propensione alla foratura della camera d'aria. Il materiale è in grado di deformarsi attorno all'ostacolo (puntina, vetro, spina, ecc.) senza esserne perforato. Tuttavia, l'estrema elasticità del lattice può rendere meno efficace il rattoppo della camera d'aria in caso di foratura ris-



FIGURA 6. Camere d'aria ultraleggere, antiforatura, autoriparanti, standard



FIGURA 7. Varie camere d'aria in lattice



FIGURA 8. Elasticità di una camera d'aria in lattice

petto ad una in butile. Nella maggior parte dei casi, la camera in lattice risulterà essere più elastica della toppa. La tenuta di pressione è probabilmente il punto debole più riconosciuto delle camere d'aria in lattice. Sebbene il lattice trattienga l'aria a sufficienza anche per le uscite in bici più lunghe, non si può dire lo stesso nell'arco di giorni. Infatti, il lattice

è un materiale molto più permeabile del butile. Comunque sia, i ciclisti più attenti alle prestazioni controllano la pressione degli pneumatici prima di ogni uscita in bicicletta e dover aggiustare la pressione prima di mettersi in sella è una scoccatura davvero minima.

In parole semplici, le camere d'aria in lattice consentono allo pneumatico di

rotolare più velocemente senza troppi compromessi se comparate alle camere standard in butile. Forse sei un ciclista attento alle prestazioni con capacità di spesa nella norma, o forse le tue ruote preferite non sono tubeless ready. Qualunque sia il tuo caso, le camere d'aria in lattice sono un upgrade facile ed economico.

→ CAMERA D'ARIA IN TPU

Il terzo materiale che approfondiremo è il TPU.

Rapportato al butile e al lattice, il TPU è un materiale abbastanza nuovo nel mondo delle camere d'aria ed è diventato sempre più popolare tra i ciclisti attenti alle prestazioni. Ci sono diverse ragioni per la sua popolarità; la principale è l'impressionante riduzione di peso e di resistenza al rotolamento, e la maggiore protezione dalle forature. Anche se questi vantaggi sono riscontrabili anche nelle camere in butile e lattice visti precedentemente, le camere in TPU li aumentano in modo molto più considerevole. Siamo sollo all'inizio della storia delle camere d'aria in TPU. Le TPU stanno vivendo lo stesso slancio che vissero le camere in lattice quando mostrarono il miglioramento di prestazioni che offre la maggiore elasticità del materiale. Il TPU, che è un materiale estremamente elastico, ha portato le prestazioni delle camere d'aria a livelli che non sono mai stati raggiunti né dal butile, né dal lattice. Offre anche una minore propensione alle forature e una migliore tenuta di pressione rispetto agli altri due materiali. È importante sottolineare che il TPU consente pressioni di gonfiaggio minime più basse rispetto a butile e lattice, offrendo quindi maggiore deformazione allo pneumatico. In altre parole, il TPU non solo migliora le prestazioni più di quanto fatto dal lattice, ma neutralizza anche il punto debole della tenuta di pressione. Il TPU trattiene molto meglio l'aria rispetto al lattice. A parte i vantaggi in termini di performance, le camere d'aria in TPU sono un ulteriore passo in avanti per quanto riguarda l'ottimizzazione del ciclo di vita del prodotto. Sebbene il TPU non sia un materiale naturale come il lattice, le camere in TPU hanno un basso impatto ambientale in fase di produzione (necessitano di meno materie prime rispetto a butile e lattice) e sono più sostenibili in quanto sono completamente riciclabili e il materiale di cui sono fatte può essere utilizzato per la fabbricazione di altri prodotti. Potenzialmente, il TPU ha consentito l'utilizzo di meno risorse per la realizzazione

di camere d'aria e ha aperto la strada alla ricerca di soluzioni sempre più sostenibili. Come le camere in butile e in lattice, anche le camere in TPU possono essere rattoppate con un kit di toppe apposito. Comparando l'obiettivo di utilizzo dei tre materiali (butile, lattice e TPU), ognuno di essi assolve al compito di trattenere l'aria all'interno del sistema pneumatico. Tutte e tre le camere possono essere rattoppate e si installano con lo stesso grado di difficoltà. L'opzione TPU offre chiari benefici in tutte le metriche prestazionali senza avere evidenti lati negativi. Sì, questi vantaggi comportano un aumento del costo per camera; tuttavia bisogna considerare che il costo delle camere d'aria in TPU è

tutto sommato basso se si pensa alla diminuzione del peso in rotazione e ad altri benefici di performance per i quali altri componenti e accessori sono più costosi. Ogni euro speso per Watt risparmiato in resistenza al rotolamento è imbattibile quando si scelgono le camere in TPU, specialmente se comparate a quelle in butile. Le biciclette sono macchine in costante evoluzione in termini di leggerezza ed efficienza e le camere d'aria in TPU seguono la stessa costante in rapporto agli pneumatici. Infine, se sei un ciclista che cerca prestazioni senza pari e che apprezza la semplicità e la facilità di installazione e manutenzione della camera d'aria, allora le camere in TPU sono la scelta adatta a te.

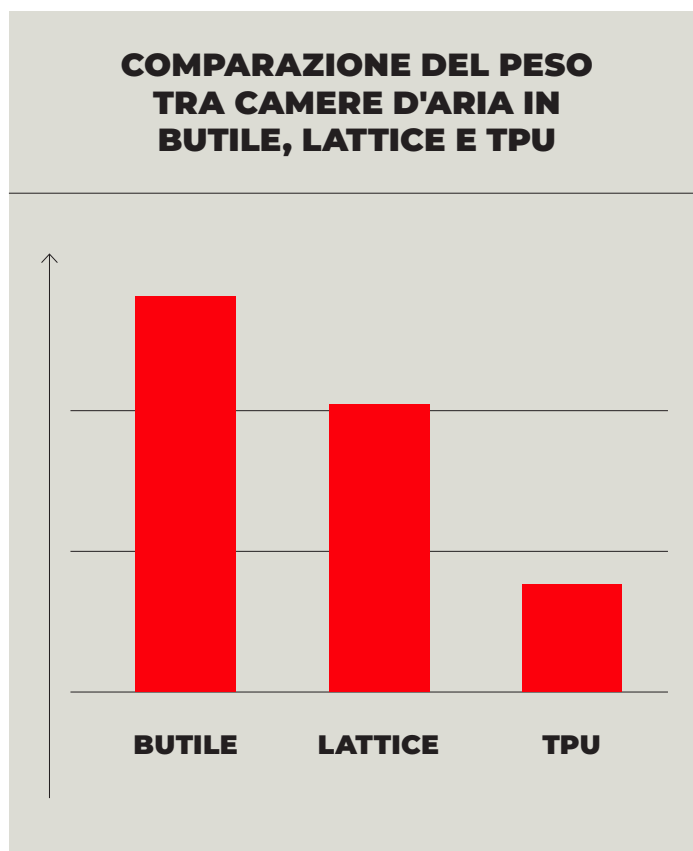


FIGURA 9. Dati di confronto del peso tra camere d'aria in butile, lattice e TPU. Basato su dati di laboratorio interni sulla stessa dimensione utilizzando lo stesso copertone.

COMPARAZIONE DELLA RESISTENZA AL ROTOLAMENTO TRA CAMERE D'ARIA IN BUTILE, LATTICE E TPU

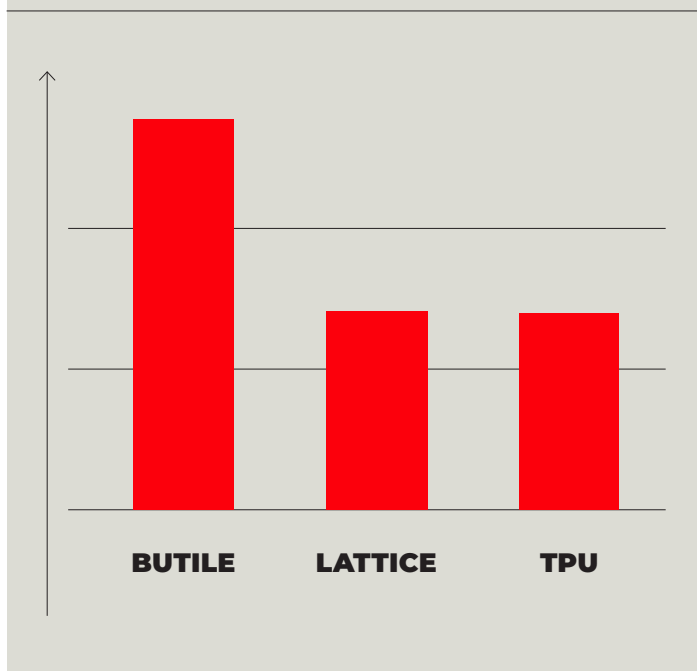


FIGURA 10. Dati di confronto delle prestazioni di rotolamento tra camere d'aria in butile, lattice e TPU. Basato su dati di laboratorio interni sulla stessa dimensione utilizzando lo stesso copertone.

COMPARAZIONE DELLA DURATA TRA CAMERE D'ARIA IN BUTILE, LATTICE E TPU

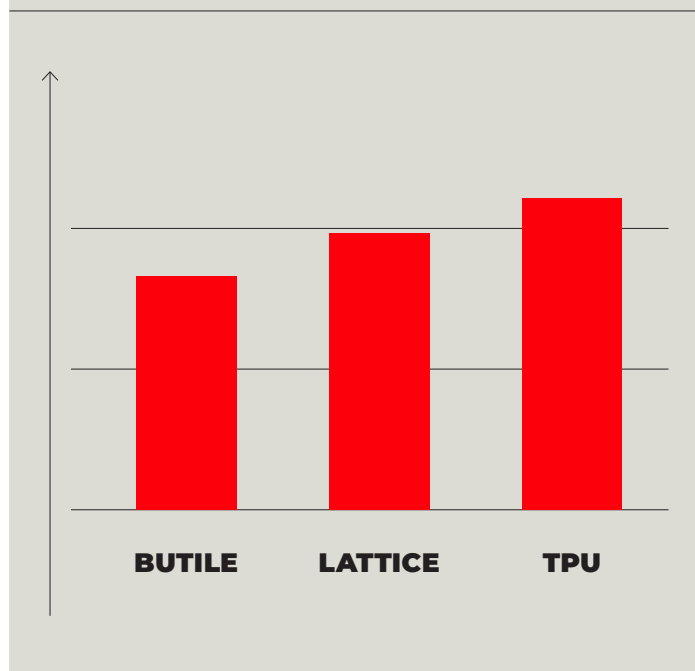


FIGURA 11. Dati di confronto della durata tra camere d'aria in butile, lattice e TPU. Basato su dati di laboratorio interni sulla stessa dimensione utilizzando lo stesso copertone.

Le caratteristiche delle camere d'aria-TPU ne fanno un'opzione di alta gamma, apprezzabili in tutte le discipline. Nel ciclismo su strada, la riduzione del peso in rotazione e della resistenza al rotolamento sono i tratti più apprezzabili. Nel gravel e nella mountain bike, il peso ridotto e l'impressionante durabilità sono i vantaggi chiave. Anche il ciclista tubeless più convinto troverà spazio per una camera d'aria TPU nel suo kit di ricambi; anche perché la loro confezione è quella che occupa meno volume (e quindi minor peso) rispetto alle camere in butile e lattice. Proprio come la bicicletta rappresenta una macchina semplice che da molto spazio di manovra ad ingegneri e designer per pensare a migliorie e aggiornamenti, allo stesso modo anche la semplicità della camera d'aria lascia

spazio alla ricerca e sviluppo. La bellezza di questo prodotto è la varietà dei materiali che è possibile utilizzare per realizzarlo, i quali derivano da anni e anni di utilizzo ed evoluzione all'interno di molteplici discipline ciclistiche. Ciò che è nato come oggetto per trattenere aria è evoluto in un prodotto durevole, affidabile, veloce e sostenibile.

Il mercato delle camere d'aria odierno, che può contare sulle tre tipologie di camere presentate precedentemente, offre qualcosa per tutti. Il butile è economico, durevole e disponibile in tante misure, il lattice offre prestazioni migliori senza un eccessivo aumento di prezzo, il TPU offre un miglioramento impressionante in tutte le metriche prestazionali: ogni materiale ha un ciclista, una bicicletta, un terreno a

cui rivolgersi.

Le tre tipologie di camere illustrate non sono solo opzioni ma anche, e soprattutto, evoluzioni. Nel mondo della bicicletta, l'evoluzione non si ferma mai. Anche se può sembrare impossibile ridurre ulteriormente il peso e la resistenza al rotolamento, ciò non fermerà i produttori a provarci. Nuovi miglioramenti per il gonfiaggio, tenuta di pressione e resistenza alle forature sono nella lista di una nuova generazione di camere d'aria. Pensando ancora più in grande, magari un giorno arriveremo al punto in cui l'aria che respiriamo non sarà più ciò che gonfiamo all'interno dello pneumatico. L'obiettivo delle camere d'aria sarà sempre lo stesso; aumentare il comfort, l'affidabilità e le prestazioni della macchina più semplice di tutte.

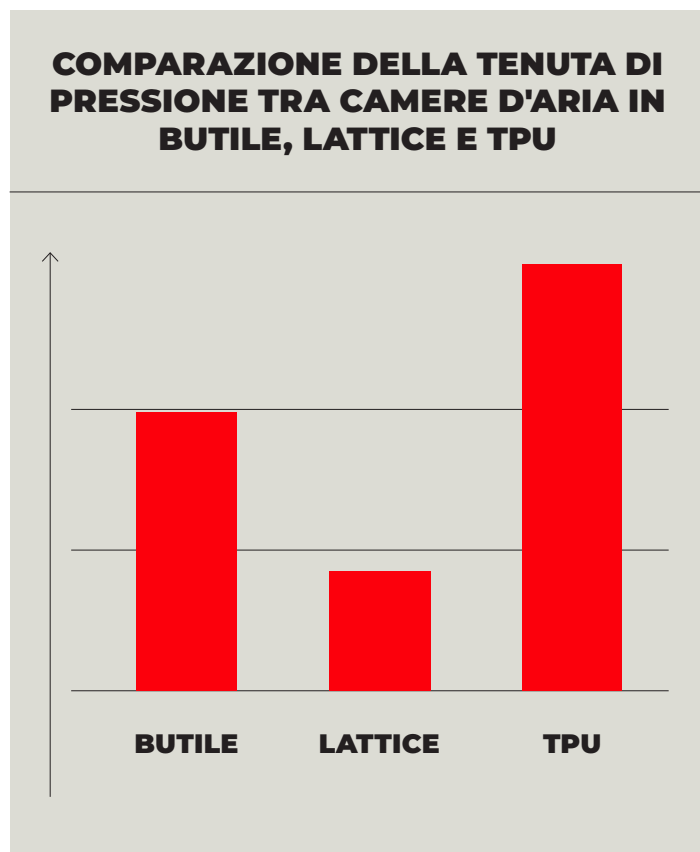


FIGURA 12. Dati di confronto della tenuta di pressione tra camere d'aria in butile, lattice e TPU. Basato su dati di laboratorio interni sulla stessa dimensione utilizzando lo stesso copertone.

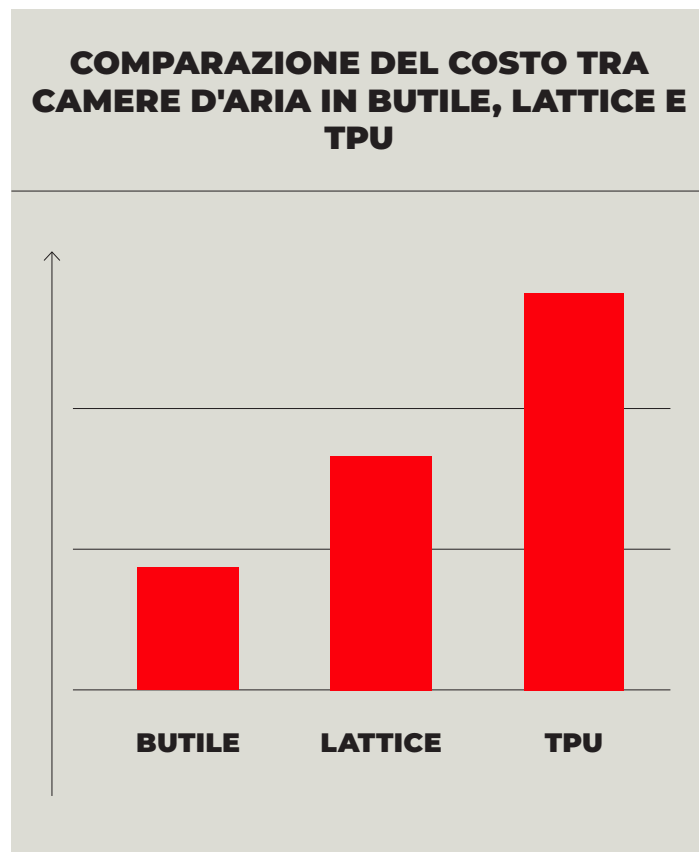


FIGURA 13. Dati di confronto del costo tra camere d'aria in butile, lattice e TPU. Basato su dati di laboratorio interni sulla stessa dimensione utilizzando lo stesso copertone.

COMPARAZIONE TRA CAMERE D'ARIA IN BUTILE, LATTICE E TPU			
	BUTILE	LATTICE	TPU
VELOCITÀ	★★★	★★★★★	★★★★★
DURATA	★★	★★★	★★★★
LEGGEREZZA	★★	★★★	★★★★★

FIGURA 14. Tabella di confronto che mostra le prestazioni di velocità, durata e leggerezza dei 3 tipi di camere d'aria

