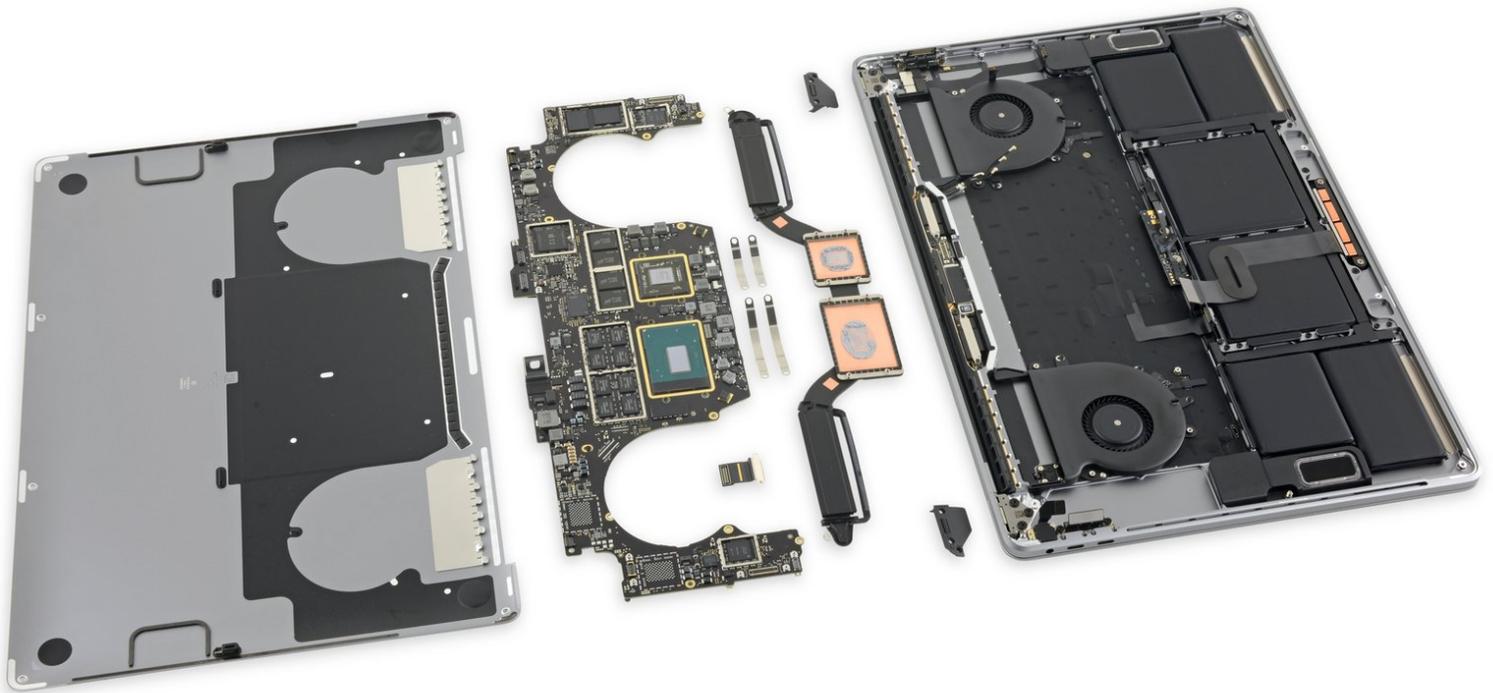




# Smontaggio MacBook Pro 15" Touch Bar 2019

La nostra ricerca del nuovo "materiale" nella tastiera butterfly del MacBook Pro da 15" ha rivelato due novità di rilievo. Eseguito il 22 maggio 2019.

Scritto Da: Arthur Shi



## INTRODUZIONE

Il nuovo MacBook Pro è il modello più veloce di sempre di Apple, con un processore octacore opzionale — per la prima volta in un MacBook — e un misterioso nuovo materiale per la tastiera. Dato che è improbabile che la stessa Apple renda noto di che "materiale" si tratta e che noi proprio non riusciamo a lasciare irrisolto un mistero, è ora di dare [ancora una volta](#) un'occhiata da vicino alla [famigerata](#) tastiera butterfly. Prendi la tua lente da investigazione e unisciti al nostro smontaggio!

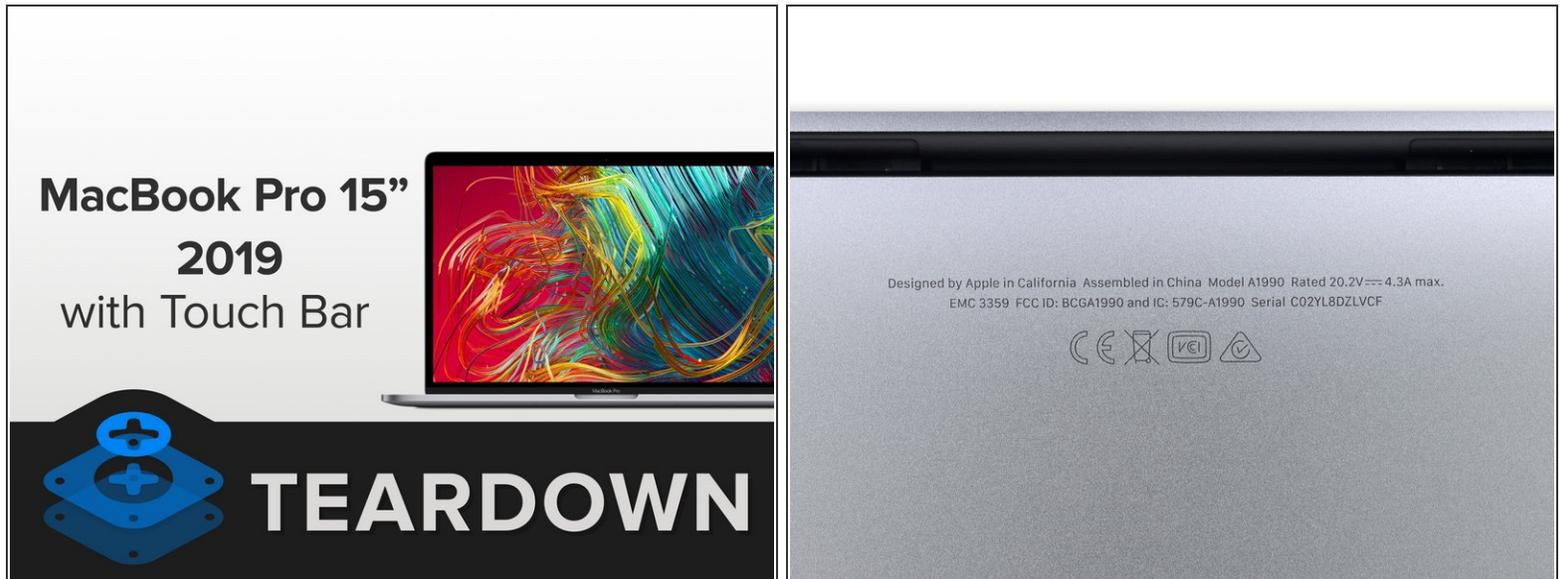
Sei alla costante ricerca di nuovi misteri da smontare? Seguici su [Facebook](#), [Instagram](#) e [Twitter](#) per tutte le ultime notizie sugli smontaggi. Per averle nella tua casella di posta, iscriviti alla nostra [newsletter](#).



### STRUMENTI:

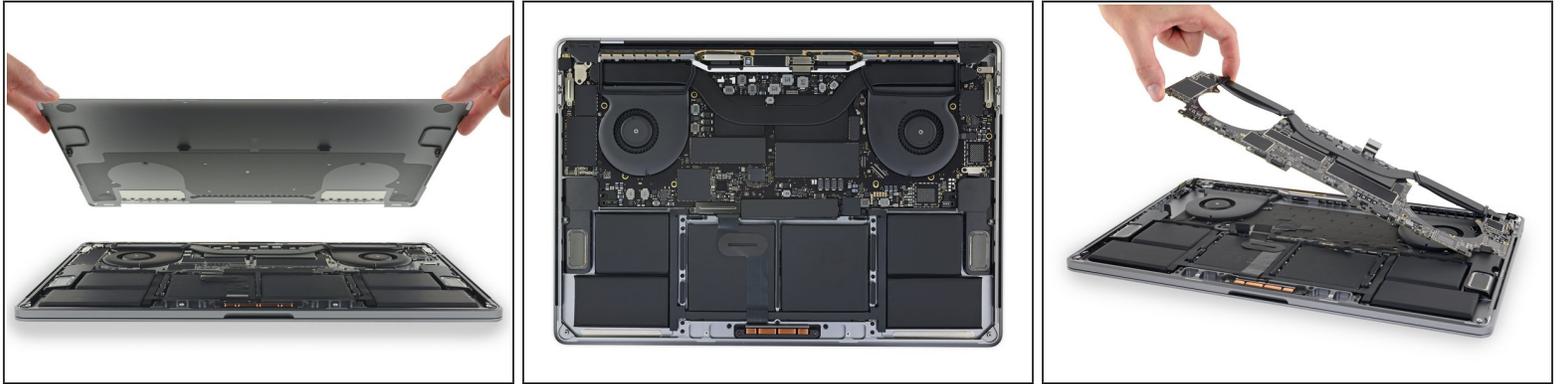
- [Mako Driver Kit - 64 Precision Bits](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Suction Handle](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)

## Passo 1 — Smontaggio MacBook Pro 15" Touch Bar 2019



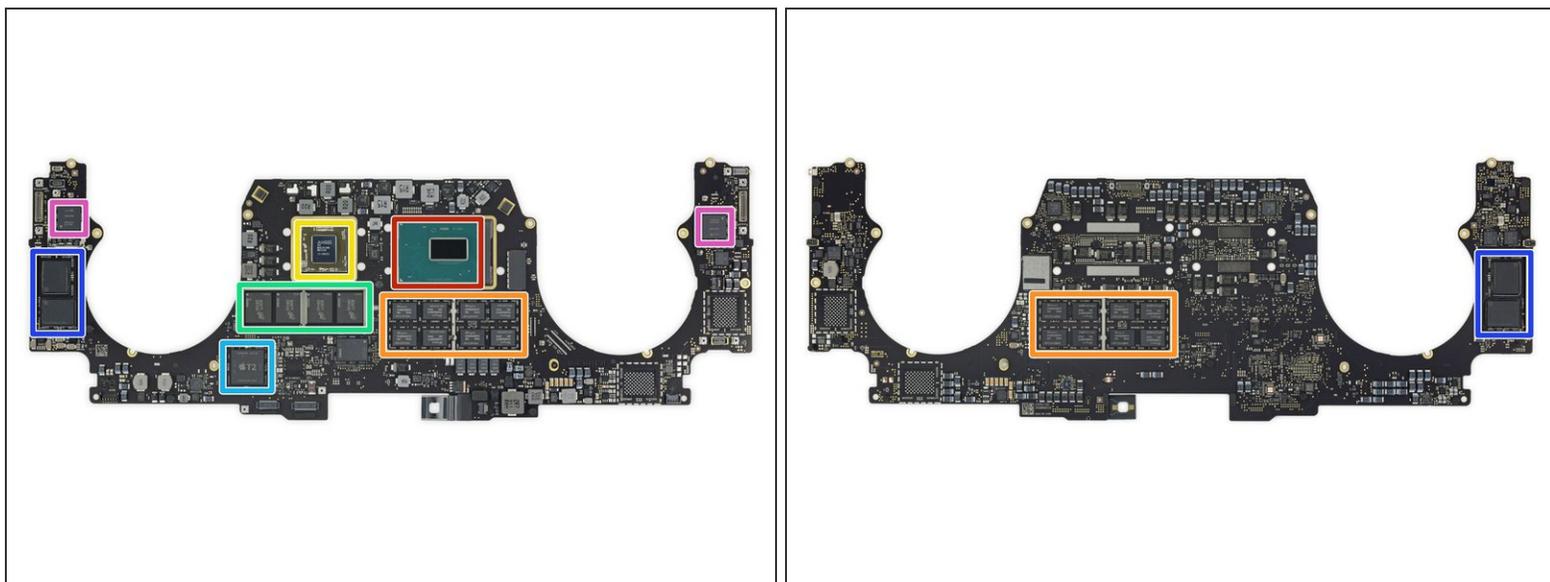
- Sulla carta, il nuovo MacBook Pro 2019 propone solo un salto in avanti nelle prestazioni. Ma quanto è lungo questo salto? Riassumiamo:
  - Schermo IPS Retina display da 15,4" retroilluminato a LED con True Tone, risoluzione 2880 x 1800 (220 dpi), gamut colore P3 wide
  - Processore esa-core Intel Core i7 da 2.6 GHz (Turbo Boost fino a 4.5 GHz) accoppiato a una GPU Radeon Pro 555X
  - 16 GB di SDRAM DDR4 da 2400 MHz
  - SSD da 256 GB tipo PCIe
  - Wi-Fi 802.11ac e Bluetooth 5.0
  - Quattro porte Thunderbolt 3 (USB-C)
- ⓘ La vittima del nostro smontaggio porta il ben noto numero modello A1990, ma accompagnato da un nuovo numero EMC (Electromagnetic Compatibility) : **3359**.

## Passo 2



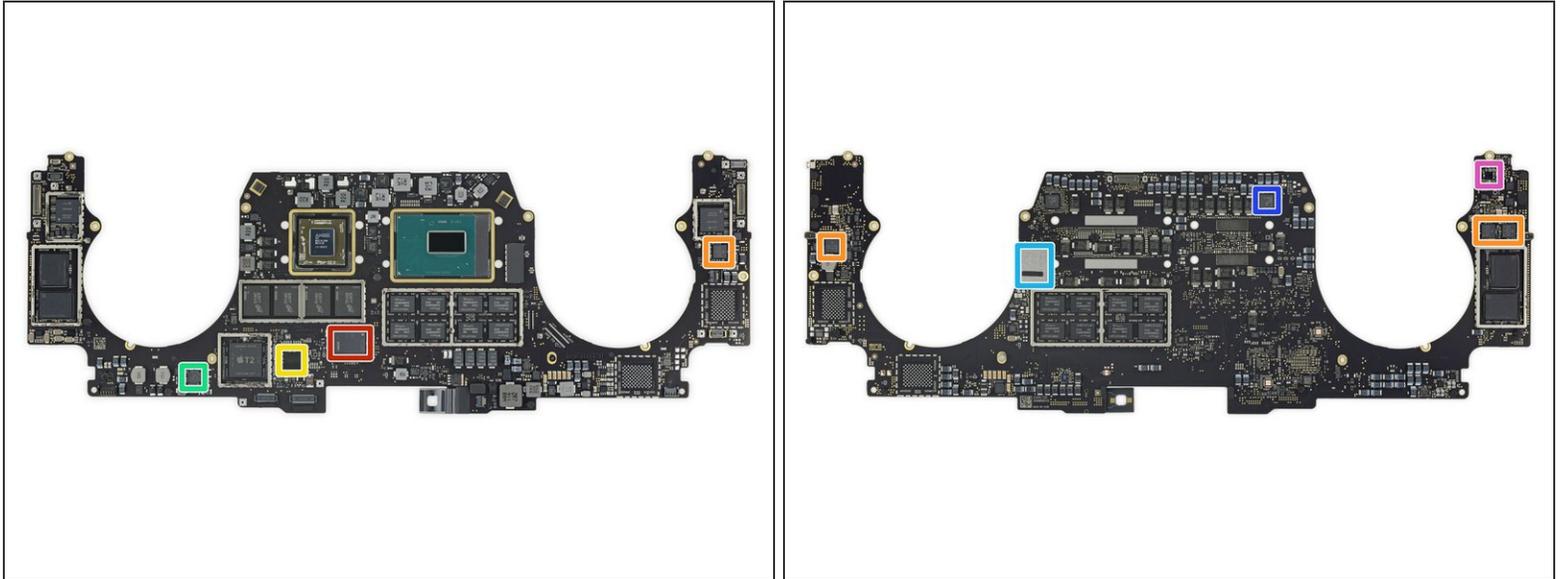
- ✦ L'ultima volta abbiamo avuto bisogno di due [smontaggi differenti](#) per arrivare in fondo a uno di questi laptop; quindi, solo per questa volta, saltiamo le formalità.
- Proprio come in una trasmissione di cucina, tagliamo la parte di cottura a fuoco lento e *voilà!* Già aperto!
- ⓘ Se *sei* curioso di sapere come si fa ad entrare, si tratta esattamente della stessa procedura dell'edizione 2018, per la quale [abbiamo già delle guide](#)!
- Come promesso, questo si direbbe *essenzialmente* un salto prestazionale: l'hardware visualmente appare indistinguibile rispetto all'ultima volta. Tiriamo via la scheda e guardiamo meglio.

### Passo 3



- Con la modularità dei componenti ridotta a zero, non c'è alcuna possibilità di aggiornare questo hardware. Ecco i chip che ti accompagneranno finché campa il laptop:
  - Intel Core i7 esa-core di nona generazione [i7-9750H](#)
  - 16x di SDRAM DDR4 SK Hynix [H5AN8G8NAFR](#) da 8 Gb (16 GB in totale)
  - GPU AMD Radeon Pro 555X
  - 4x RAM GDDR5 Micron [MT51J256M32HF-70:B](#) da 8 Gb (4 GB in totale)
  - Coprocessore Apple T2 APL1027 339S00533, stratificato sopra a 1 GB di memoria LPDDR4 Micron D9VLN
  - Memorie flash Toshiba TSB3226AW8815TWNA1 e TSB3226XZ2939TWNA1 (per un totale di 256 GB)
  - Controller Thunderbolt 3 Intel [JHL7540](#)

## Passo 4



- Ecco altri chip per il vostro diletto:
  - PCH (Platform Controller Hub) Intel [SR40F](#)
  - Texas Instruments CD3215C00Z (probabilmente controller alimentazione)
  - 338S00267-A0 (dovrebbe essere un PMIC Apple)
  - Controller alimentazione TPS51980A
  - 339S00458 (probabilmente un modulo Wi-Fi/Bluetooth di Apple)
  - PWM (Modulatore Larghezza di Impulso) Intersil [6277A](#)
  - Codec audio Cirrus Logic CS42L83A

## Passo 5



- E ora dritti alla tastiera butterfly! Ricapitoliamo le metamorfosi subite finora da questa farfalla.
- Dopo il suo debutto nel [MacBook Retina 2015](#), la tastiera butterfly si è posata sulla linea MacBook Pro per la prima volta nel 2016 (immagine a sinistra).
- ① Progettata per essere super sottile e al tempo stesso per rispondere a pressioni non ben centrate, questa tastiera ha fatto subito discutere per la sua corsa estremamente corta; c'è voluta poco perché si dimostrasse anche inaffidabile.
- Nell'estate 2018, [Apple ha lanciato un programma di riparazione](#), dando la colpa internamente alla polvere che bloccava i tasti; ha quindi lanciato modelli aggiornati con una [membrana in silicone](#) che protegge gli switch dei tasti (immagine centrale). [Ma i problemi sono continuati](#).
- Infine, la revisione 2019 degli switch della tastiera butterfly ha mantenuto la membrana in silicone, ma ha aggiornato i materiali della piccola cupola metallica a molla e del suo rivestimento plastico.

## Passo 6



- Ricapitolato quanto sapevamo, analizziamo uno strato alla volta i componenti dell'interruttore della tastiera butterfly 2019.
  - Sopra a tutto c'è la cover del tasto, dotata di una pratica etichetta per indicare agli utenti qual è il tasto che non funziona.
  - La staffa bianca incernierata è il meccanismo a farfalla che controlla il movimento del tasto, stabilizzandolo in modo che possa andare su e giù senza inclinarsi o "ballare".
  - Alloggiata all'interno della staffa, c'è una cover trasparente che si flette a ogni pressione del tasto e allo stesso tempo tiene lontano lo sporco dal sottostante switch a cupola.
  - L'elemento più significativo di questo gruppo è l'[interruttore metallico a molla a forma di cupola](#). Questo si deforma quando si preme il tasto, realizzando un ponte tra i sei contatti presenti; torna com'era non appena si rilascia il tasto.
  - Sotto lo switch a cupola ci sono [sei piastrine metalliche](#). La pressione del tasto viene rilevata quando la piastrina centrale più in alto chiude il contatto con una qualsiasi delle altre cinque.
  - A coronamento di tutto, c'è la membrana in silicone che copre il meccanismo a farfalla per evitare l'intrusione di sporco che potrebbe bloccare il tutto.

## Passo 7



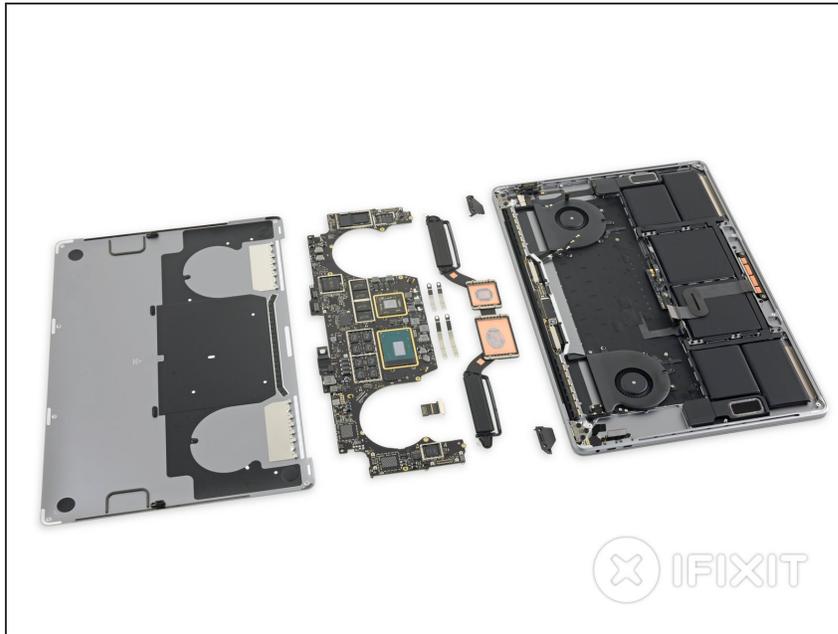
- Insomma, ma che cos'è cambiato quest'anno? Per prima cosa il materiale trasparente della cover dell'interruttore.
  - La cover del modello 2018 è traslucida, in qualche modo appiccicosa, e si direbbe sia di silicone. Il nuovo modello è più trasparente e più scorrevole al tatto.
- Per confermare che i materiali sono senz'altro diversi, e abbiamo analizzati tramite spettroscopia FTIR (Fourier Transform Infrared, spettroscopia a infrarosso a trasformata di Fourier). Grazie a Eric Beaton e al [Dipartimento Tecnica dei Materiali dell'università Cal Poly](#) per aver messo a disposizione la loro competenza e la loro attrezzatura.
  - ⓘ L'[analisi FTIR](#) funziona illuminando con luce infrarossa un materiale e misurando la quantità di luce assorbita e le relative lunghezze d'onda. Questi dati forniscono un'impronta digitale del materiale utile per identificarlo.
    - [I picchi e le valli](#) dello [spettro FTIR](#) per i due elementi mostrano che sono effettivamente materiali diversi. Ma che materiali sono?
    - Confrontando questi spettri FTIR con quelli di polimeri noti, la migliore rispondenza per il modello 2018 è poliacetilene con legami uretanici aromatici oppure, con maggiore probabilità, un tipo di TPU (poliuretano termoplastico). Il modello 2019 corrisponde allo spettro della poliammide meglio nota come nylon.
  - 🚩 Quello che questa analisi *non* ci dice è che problema i tecnici della Apple abbiano cercato di risolvere con questa sostituzione. Mandateci pure le vostre idee!

## Passo 8



- Che cos'altro è cambiato? Forse, pensiamo noi, l'interruttore a cupola. Guardiamolo da vicino.
  - La cupola si presenta come un piccolissimo [tappo da marmellata](#) o [capsula di sicurezza](#): una volta premuto, riprende la forma originale.
  - Se succede qualcosa alla cupola, come una rottura o una deformazione, il tasto inizia a rispondere irregolarmente alla pressione. E, se i piedini si rompono o si piegano, il tasto può smettere del tutto di funzionare.
- ⓘ Questo interruttore può rompersi o danneggiarsi per una miriade di motivi: difetti di fabbricazione, normale rottura a fatica, esposizione prolungata al calore, condensa, rilascio di gas da componenti vicini e corrosione sono quelli più comuni.
- È senz'altro possibile che a contribuire ai guasti agli interruttori siano *diversi* di questi fattori e non uno solo. Questo spiegherebbe perché Apple abbia tutte queste difficoltà a risolvere il problema. La quarta volta sarà quella buona?
- 🔗 Questi switch sono anche magnetizzati in fabbrica. Ipotesi più probabile sulla composizione: acciaio inossidabile ferritico, con una sottile pellicola polimerica sul fondo. La differenza di finitura superficiale tra le versioni 2018 (a sinistra) e 2019 (a destra) indica forse un diverso trattamento termico, una lega diversa, o entrambe le cose.

## Passo 9



- Abbiamo detto, anzi scritto, tutto.
  - ⓘ O forse "[AAbbiamo scrtrt ttto](#)".
- Almeno per ora... Ci piacerebbe però sentire il parere di esperti di materiali all'interno del nostro uditorio; ci piacerebbe anche dare un'occhiata a tutti i tasti guasti su cui riusciremo a mettere le mani.
- ☑ Nel frattempo, resta il problema fondamentale di questo laptop: se va storta la più piccola cosa, bisogna sostituire metà della macchina. E anche se la tastiera questa volta risultasse *perfetta*, si è costretti ad assumersi un rischio di fronte a [qualsiasi altro problema](#). Il nostro consiglio? Risparmiate i vostri soldi.
- Detto ciò, probabilmente vi chiederete dove si poserà questo laptop nella nostra scala di riparabilità...

## Passo 10 — Conclusioni

### REPAIRABILITY SCORE:



- Il MacBook Pro 2019 da 15" con Touch Bar si guadagna il punteggio di **1 su 10** nella nostra scala di riparabilità (10 è il più facile da riparare).
  - Il trackpad può essere rimosso e sostituito senza incontrare alcuna grossa difficoltà.
  - Il processore, la RAM e la memoria flash sono saldati alla scheda logica. L'esecuzione di riparazioni e aggiornamenti si presenta come qualcosa di ben difficile da attuare.
  - Il gruppo del case superiore, che comprende la tastiera, la batteria, gli altoparlanti e la Touch Bar, è incollato tutto insieme, rendendo difficile pensare alla sostituzione individuale di questi componenti.
  - Il sensore Touch ID svolge anche il ruolo di interruttore ed è accoppiato con il chip T2 della scheda logica. La riparazione di un interruttore d'accensione guasto può rendere necessario l'intervento di Apple oppure di sostituire la scheda logica.