



## INTRODUZIONE

Lo abbiamo ripetuto per anni: qualsiasi prodotto che "potrebbe" avere dell'elettronica al suo interno alla fine "avrà" dell'elettronica al suo interno. Oggi abbiamo un nuovo cyborg sul tavolo operatorio: la Bici Elettrica Pieghevole MiJia QiCycle. È il primo veicolo di questo tipo a finire sul tavolo anatomico, quindi siamo emozionati nell'affrontare questo nuovo tipo di dispositivo. Sarà riuscita la Xiaomi a rendere più pratica la bicicletta, un mezzo facilmente aggiustabile, senza renderla un incubo per il riparatore faidate? Procediamo con questo smontaggio e vediamo di scoprirlo!

Se vuoi tenerti aggiornato sulle novità tecnologiche senza faticare troppo, basta che ci segui su

[Instagram](#), [Twitter](#), and [Facebook](#)!

---

### STRUMENTI:

- [Pro Tech Toolkit](#) (1)
- [Manta Driver Kit - 112 Bit Driver Kit](#) (1)
- [Jimmy](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Topeak PrepBox](#) (1)

#### Toolkit

- [Lezyne Portashop bicycle toolkit](#) (1)
  - [CT-Worx Bicycle Multitool](#) (1)
-

## Passo 1 — Smontaggio Bici Elettrica Pieghevole MiJia QiCycle



- Ti stiamo guardando, piccolo amico della mobilità. Il design esterno è elegante, ma diamo un'occhiata alle caratteristiche tecniche:
  - Motore nel mozzo anteriore da 250 W, 36 V
  - Batteria da 0,21 kWh (con 20 celle Litio-ioni NCR18650PF)
  - 45 km di assistenza alla pedalata con una singola carica
  - Cambio Shimano a 3 velocità nel mozzo posteriore
  - Sensore di coppia che regola la potenza in base alla tua pedalata
  - Computer di bordo integrato con il controller per visualizzare dati in tempo reale su velocità, distanza, potenza ecc.

## Passo 2



- i Prima di iniziare, abbiamo sottolineato il fatto che questo aggeggio è pieghevole?
- Con pochi semplici movimenti può essere trasformato da "pronto per pedalare" a "compatto e trasportabile".
- Pur con il motore nel mozzo e la batteria, la QiCycle pesa solo 14,5 kg. Più o meno come due bassotti oppure tre gatti.

## Passo 3



- Per chi non avesse familiarità con le biciclette elettriche pieghevoli, eccone qui un'altra per confronto: la classica, ma simile, pieghevole Brompton. Un modello che però si pone a un livello *un filo* più alto, anche in senso fisico.
- La QiCycle ha il passo più corto (870 mm) con ruote più piccole (16"). Anche il manubrio fisso e la sella alla sua massima altezza restano più bassi (cattive notizie per chi supera i 170 cm).
- Il computer di bordo integrato prevede quattro diverse modalità di regolazione della potenza e visualizza in tempo reale i dati di viaggio (e c'è anche un'app per smartphone per accedere a un'altra buona tonnellata di informazioni).

## Passo 4



- Abbiamo parlato abbastanza, passiamo all'azione. Iniziamo a fare a pezzi il veicolo cominciando dalla parte più semplice: la sella. Basta aprire due leve a sgancio rapido e viene via!
- È il tubo della sella a bloccare in posizione il braccio posteriore; quindi basta rimuoverlo per poter ripiegare la bici.
  - ⓘ Il tubo riporta le indicazioni dei livelli minimo e massimo di regolazione e ha una scanalatura nella parte posteriore. Questo incavo serve ad allineare il tubo e impedire che possa ruotare; tutte le biciclette dovrebbero averlo fatto così!
- Il prossimo passo è svitare i pedali. Il meccanismo riduce la larghezza complessiva della bicicletta quando è ripiegata.
  - ⓘ Le bici Brompton hanno da un po' di tempo un sistema (ancora più originale) di ripiegamento dei pedali. Xiaomi potrebbe essersi ispirata a questo.

## Passo 5



- La catena resta all'esterno del braccio posteriore e ha un pratico tendicatena che ne rende molto semplice la rimozione.
- La corona ha 52 denti, il pignone 14. Il che significa un rapporto di 1:2.7 in prima marcia, 1:3.7 in seconda e 1:5 in terza.
- La catena ha 96 maglie. Non c'è alcuna [falsa maglia](#) per aprire la catena, ma basta un comune smagliacatene per smontare qualsiasi maglia.

## Passo 6



- La rimozione della guarnitura, ovvero il gruppo corona-pedivelle, richiede un modesto intervento preliminare: si deve togliere una piccola copertura prima di inserire l'estrattore. Subito dopo, però, si estrae come una qualsiasi guarnitura.
- Il pezzo successivo da rimuovere del gruppo di propulsione umana è il [movimento centrale](#).
- Anche qui abbiamo bisogno di un attrezzo standard per biciclette, l'apposita chiave per movimenti centrali, per poter allentare questa parte di hardware.
- ⓘ Questi attrezzi possono *sembrare* insoliti, ma sono di uso comune per la riparazione e manutenzione delle biciclette. Bene Xiaomi, è stata una buona scelta uniformarsi agli standard.

## Passo 7



- Una bella caratteristica della QiCycle è questo cambio nel mozzo Shimano a tre velocità. Abbiamo potuto smontare facilmente la leva a squadra per estrarre il bullone che passa all'interno del mozzo.
- ⓘ Quando si smonta il mozzo, la bici deve essere nel rapporto 3. Per regolarlo, il rapporto giusto è il 2.
- All'altra estremità della bici, abbiamo tirato via la manopola in gomma per poter rimuovere il comando del cambio dal manubrio.

## Passo 8



- La ruota posteriore è dotata di "[roller brake](#)", un tipo di freno al mozzo che è una variante del [freno a tamburo](#). È azionato dalla leva sul manubrio, quindi si può pedalare al contrario liberamente.
- ⓘ Questa è una soluzione interessante, perché mantiene i freni protetti dagli elementi atmosferici, benché sia più facile il surriscaldamento nelle discese ripide e prolungate. Questo tipo di freni praticamente non richiede manutenzione, salvo occasionali lubrificazioni.
- Abbiamo iniziato a sfilare il cavo dei freni, ma sembra che sia rivettato al gruppo del mozzo e quindi rimane attaccato da quella estremità.
- Perciò abbiamo allentato il bullone che fissa il mozzo al telaio per poter tirar fuori la ruota da 16 pollici con i suoi 28 raggi, il suo cambio a tre rapporti con il freno integrato e *anche* il flessibile di comando del freno stesso...

## Passo 9 — Sensore velocità



- Ovviamente non avremmo smontato questa bicicletta se non fosse stata una bicicletta di tipo *smart*. E quindi è ora di controllare il sensore di velocità.
  - Il cavo si connette sotto il supporto della sella e poi corre lungo il telaio fino all'uscita (modulare) di connessione.
  - Siamo riusciti a sfilare il cavo e a liberare il gruppo sensore.
- ⓘ Il gruppo sensore che misura la coppia esercitata dal ciclista è l'IDbike [TMM4](#) o qualcosa che ci somiglia molto.

## Passo 10



- Estratta la piccola scheda elettronica, arriviamo al cuore di questo miracoloso sistema di misurazione:
  - Un [1820A, sensore programmabile lineare a effetto Hall](#)
  - ⓘ Il dispositivo sfrutta l'[effetto Hall](#) per monitorare la velocità di rotazione della ruota e quindi determinare la tua velocità di spostamento (e quanto duramente stai pedalando).
- Il sistema di tre cavi è collegato con un semplice connettore JST, non è saldato. Questo è ciò che chiamiamo modularità.

## Passo 11



- Tornando a qualcosa di più meccanico, smontiamo il freno anteriore: un tradizionale [freno a caliper](#).
- Per trovare altri componenti elettronici, ora puntiamo alla ruota anteriore con il suo motore integrato nel mozzo.
- Un semplice spinotto ci permette di disconnettere il cavo del motore e quindi di rimuovere la ruota anteriore.
- ⓘ In totale, la ruota pesa 2,65 kg, ovvero quasi il 20% dell'intero peso della bicicletta.

## Passo 12 — Motore integrato nel mozzo



- Con il coperchio smontato, possiamo tirar fuori l'elemento rotante e scoprire una piccola scheda di forma circolare dietro la copertura posteriore del motore.
- Oltre a gestire la potenza ha anche tre sensori (uno ogni quattro bobine) per misurare la velocità.
- ⓘ Le 12 bobine nella gabbia esterna fanno ruotare fluidamente i 10 magneti permanenti del rotore fino a 260 giri al minuto. Il motore eroga una potenza massima continuativa di 180 W e 7,3 Nm di coppia.
- I tre ingranaggi sono in plastica per ridurre al massimo l'usura.

## Passo 13



- E ora, benvenuti a [metà dello smontaggio](#).
- Abbiamo spogliato la QiCycle di buona parte della sua ciclistica. Ci resta uno scheletro di alluminio che pesa 5,5 kg, oltre un terzo del peso complessivo del veicolo.
- Andiamo avanti estraendo la spina principale dal tubo superiore; questo ci permette di estrarre il "sistema nervoso" che collega insieme tutti i componenti elettronici.

## Passo 14



- Ci sono solo 4 viti Torx per fissare la cover del computer di bordo e lo schermo TFT da 160×128 pixel è collegato con un semplice connettore ZIF.
- Sul lato posteriore della scheda, troviamo i seguenti chip:
  - Processore ARM MediaTek [MT6261A](#)
  - Controller PIC Microchip [PIC16LF1518-I/MV](#)
  - Smart chip Bluetooth per l'illuminazione CSR [1010D A05U](#)
  - eFuse con protezione da sovratensioni Texas Instrument [TPS259240](#)
  - Memoria seriale flash da 128 Mb Winbond [25Q128FV](#)

## Passo 15



- Abbiamo tenuto il meglio, o se preferite il massimo (della potenza), alla fine: il tubo portabatterie!
- Il tubo può essere rimosso con una sola mano, semplicemente premendo un pulsante. Può essere caricato in tre ore tramite la sua connessione laterale a cinque poli.
- Una discreta percentuale del peso della bicicletta è costituita da questa batteria: pesa 1,46 kg, naturalmente quando è carica al massimo... ;)
- La capacità dichiarata della batteria é di 5800mAh (208.8Wh). Per fare un confronto del tutto inutile, equivale a oltre 5 [iPads Pro 12.9"](#)!

## Passo 16



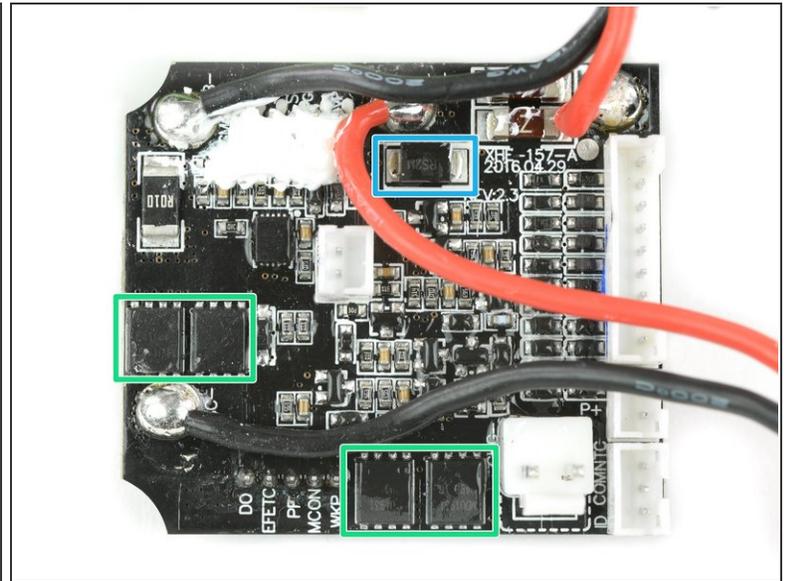
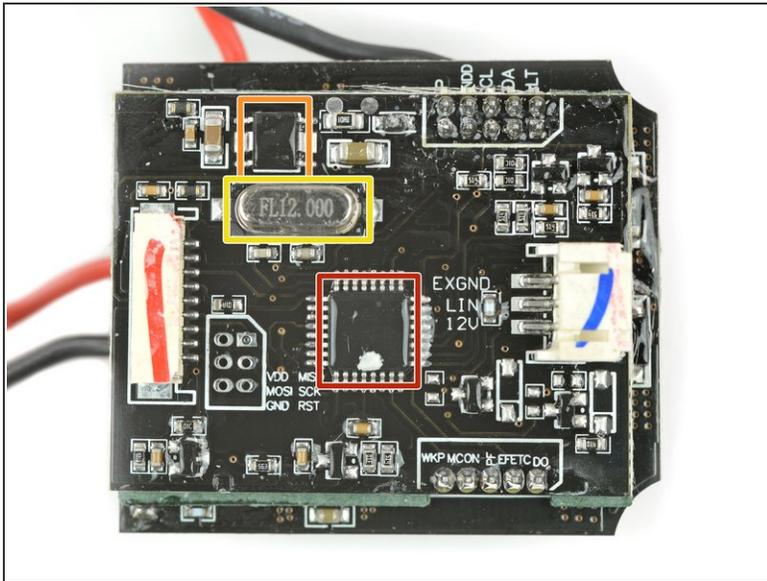
- Iniziamo estraendo la luce posteriore. Rimane attaccata a un cavo, ma dà accesso ad alcune viti nascoste. Questo ci permette di accedere all'interno.
- Questo enorme cordone ombelicale collega la presa di carica alle batterie e al BMS (Sistema Gestione Batteria) all'altro capo e a un circuito a LED dietro la luce posteriore.
- Abbiamo sfilato la scheda e scoperto alcuni segreti. Questo circuito controlla il Sistema di LED posteriori e alcuni LED spia disposti alle estremità del tubo (probabilmente per indicare l'attività della batteria).

## Passo 17



- Il vano principale della batteria oppone una fiera resistenza all'apertura. Ci sono cinque viti (nascoste da coperture difficili da estrarre), ma non solo.
- Portiamo finalmente a termine il compito con un leggero riscaldamento e "buone vibrazioni". Aprendo l'involucro, rompiamo delle mollette monouso. Cattive notizie per chi dovesse sostituire la batteria.
- Finalmente arriviamo all'agognato premio: 20 celle Panasonic al litio-ioni NCR18650PF. Panasonic è un marchio valido (e sicuro), quindi la ricarica non dovrebbe porre problemi. Non è così per la sostituzione delle celle.
- Il pacco include una scheda elettronica con il sistema di gestione batteria (BMS).

## Passo 18 — Sistema gestione batteria



- Il circuito comprende svariate resistenze. Mentre tra i componenti, spiccano questi:
  - Un microprocessore MCU per gestione batteria [ATMEL MEGA 328P](#)
  - S11428 33TVF
  - Oscillatore al quarzo FL12.000
- Sull'altro lato troviamo questi:
  - MOSFET a trincea a canale n Magnachip [MDU1931](#) (x4)
  - Raddrizzatore RS2M

## Passo 19



- Torniamo al telaio per procedere ancora un po' con lo smontaggio prima di affrontare la restante parte elettronica.
- La cerniera principale della bicicletta, quella della forcella posteriore, è collegata al tubo principale con un semplice bullone a brugola.
- Una volta scollegata dal telaio è evidente l'asimmetria della cerniera, che è angolata.
- ⓘ Questa forma originale permette un perfetto allineamento in condizione di marcia, ma anche di ripiegare il tutto contro la ruota anteriore quando si deve trasportare la bici.

## Passo 20



- Il secondo rilevante strumento di "compattazione" della bici è il manubrio pieghevole. Il meccanismo è intelligente e basta tirare una spina per il ripiegamento.
- Per staccare la forcella anteriore dalla cerniera, usiamo la chiave a brugola da 10 mm, uno strumento non troppo comune ma fondamentale nel mondo della riparazione biciclette.
- ⓘ La forcella anteriore è un monoblocco di alluminio e pesa solo 0,71 kg, non molto più di un pallone da calcio!

## Passo 21



- Non ci rimane che il tubo superiore, completo di luce anteriore e del *cervello* della bici.
  - ⓘ Questa parte fondamentale di alluminio pesa solo 1,36 kg!
- Con una decisa rotazione della mano possiamo sbloccare la luce anteriore ed estrarla dalla sua sede.
- Un singolo cavo e un semplice connettore danno tutta la potenza che serve alla potente luce a LED.

## Passo 22



- ~~Il cervello~~ L'unità di controllo è montata su una comoda basetta attaccata al telaio con due semplici d viti.
- Una volta rimosse le viti, si può afferrare l'unità di controllo e farla scorrere fuori lungo la scanalatura di guida.
- Il cervello del veicolo è un controller monoblocco della Ananda, costruttore di diverse componenti di bici elettriche.

## Passo 23



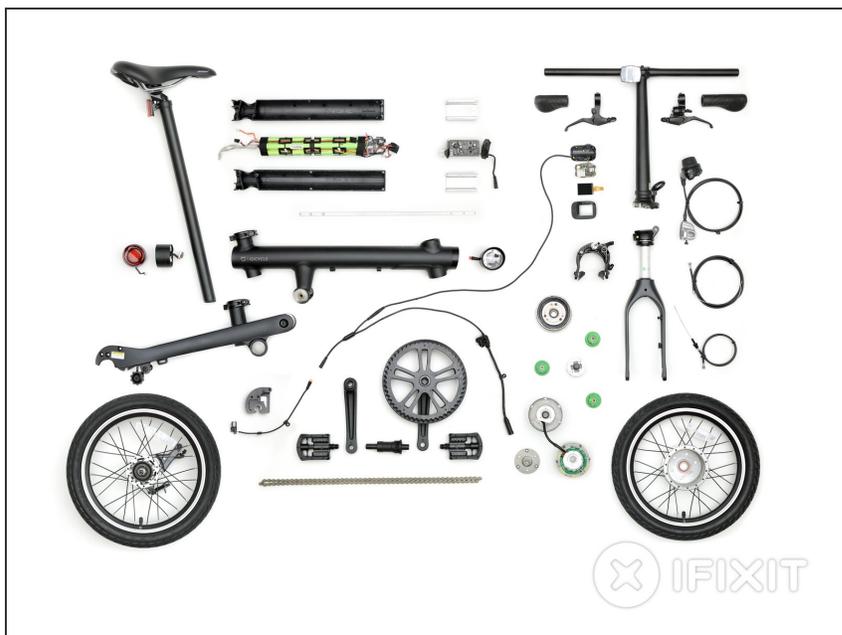
- Ovviamente noi non diamo molto peso alla parola "monoblocco". Quindi affrontiamo alcune viti Phillips standard e ci diamo da fare per aprire il cocciuto involucro.
  - Proviamo con un [Jimmy](#) e i rinomati Strumenti di Apertura iFixit e tentiamo di forzare il blocco. Il tutto senza successo, nemmeno riscaldando il tutto.
- Rivolgiamo quindi i nostri sforzi al pannello laterale e quello che abbiamo scoperto vi lascerà a dir poco basiti.
- Tre schede, collegate da un esercito di contatti, sono annegate in una distesa di gomma trasparente giallastra.
- ⓘ Supponiamo che la soluzione serva a smorzare le vibrazioni e a dissipare il calore verso l'involucro di alluminio.

## Passo 24



- La maggior parte dei componenti più importanti è disposta sulla scheda dei contatti di ricarica; qui abbiamo spiatto questi componenti:
  - Microcontroller [STM32100C8](#) con processore RISC a 32 bit [Arm Cortex-M3](#)
  - Ricetrasmittitore tipo LIN J2602 [MCP2003](#)
  - Amplificatori operazionali (op-amp) doppi a bassa potenza Diodes Inc [AS358M](#)
  - Transistor GH17M
- Il resto delle schede immerse nella roba appiccicosa contiene soprattutto condensatori e altri componenti passivi.

## Passo 25



- E con questo la bicicletta è stata ripiegata, riaperta e completamente fatta a pezzi.
  - Tutto questo salvo le parti più banali come le gomme: in fin dei conti siamo qui per la parte "elettrica" di questa bici pieghevole.
- i** Quest'immagine è *un po'* più grande del solito, quindi ti consigliamo di vederla [in dettaglio](#).

## Passo 26 — Conclusioni

### REPAIRABILITY SCORE:



- La Bicicletta Elettrica Pieghevole MiJia QiCycle è il primo oggetto di questo tipo a cui diamo un punteggio. Nella nostra scala di riparabilità si è guadagnata **6 punti su 10** (10 significa massima facilità di riparazione) in base ai seguenti punti:
  - Sono stati usati ovunque componenti standard da bicicletta, il che rende più pratiche le riparazioni.

- Il gruppo batteria può essere rimosso e sostituito con facilità.
- I componenti elettronici possono essere rimossi senza danneggiare la bicicletta, estendendo la sua vita e rendendo più facile il riciclo delle parti.
- L'alloggiamento della sella, il telaio e il motore nel mozzo anteriore non sono standard, quindi la sostituzione è un po' più difficile se il costruttore non offre i ricambi.
- Il pacco batteria è un gruppo complesso, il guasto di un singolo componente può portare a una sostituzione generale che rappresenta uno spreco.
- ⓘ Questo è il primo veicolo ad avere un punteggio nella nostra scala di riparabilità. Questo punteggio è basato sulla nostra esperienza di numerosi smontaggi, ma potrebbe cambiare quando ne sapremo di più su altre e-bike e ascolteremo le esperienze degli utenti riguardo la riparazione di questi dispositivi.