



LA MAESTRIA DELLA PRECISIONE: UNA STORIA ININTERROTTA D'INNOVAZIONE E D'ECCELLENZA - PASSATO, PRESENTE E FUTURO

Punti salienti:

- Dalle materie prime alla creazione finita: precisione in ogni fase
- Urti, campi magnetici e gravità: resistenza a tutte le sfide del cronometraggio
- Soluzione rivoluzionaria alla storica incompatibilità tra cronometraggio e complicazioni

Per Jaeger-LeCoultre, l'acquisizione della maestria è da sempre il risultato di tempo, pazienza e impegno in qualunque campo di attività umana. Per la nostra Maison, la precisione è un valore cardine; l'inizio della ricerca della maestria in questo ambito risale a due secoli fa, e tale intenzione caratterizzerà anche il nostro futuro.

È stato infatti proprio il chiodo fisso per la precisione del fondatore Antoine LeCoultre a condurlo verso il settore orologiero. Ancor prima di inaugurare il suo primo atelier orologiero, all'epoca in cui lavorava nella fucina del padre, inventò macchinari che consentivano di sagomare pignoni in acciaio con un livello di precisione mai raggiunto prima. Ispirate dallo spirito del fondatore, le generazioni successive di orologiai, ingegneri e artigiani si sono impegnate ad acquisire la maestria nella precisione in ogni campo e in ogni fase del processo orologiero: dalla progettazione e dal design fino alla trasformazione delle materie prime in componenti e ai più minuziosi gesti di assemblamento, finitura e decorazione. Nel 2024, Jaeger-LeCoultre celebra il suo patrimonio storico di precisione presentandolo in quattro capitoli.

La precisione della produzione

In orologeria, la precisione del processo produttivo è centrale per ogni altra fase; tale elemento era già chiaro per Antoine LeCoultre, le cui prime invenzioni rivoluzionarono l'industria orologiera.

Nel 1830, tre anni prima di fondare il suo atelier, sviluppò un macchinario brevettato che consente di sagomare pignoni in acciaio. Questo strumento permetteva finalmente di sagomare molteplici pignoni con le stesse caratteristiche pre-determinate e con una maggiore accuratezza, invece di sagomarli a mano.



Quattordici anni dopo, nel 1844, Antoine LeCoultre inventò il Milionometro. Si trattava del primo strumento in grado di misurare un micron: consentì non solo di misurare i componenti con il massimo livello di precisione ma anche di miniaturizzarli ulteriormente. Il Milionometro è noto per essere la risposta innovativa di Antoine LeCoultre alla miniaturizzazione resa possibile dai macchinari che lui stesso aveva inventato; la precisione delle sue misurazioni rese possibile un'ulteriore miniaturizzazione. Del Milionometro furono prodotti pochissimi esemplari: la sua tecnologia fu gelosamente custodita dalla Manifattura, dove servì come standard di precisione per più di 50 anni.

Alla continua ricerca della precisione, Antoine LeCoultre introdusse nuovi strumenti nel processo di produzione, come l'utensile per arrotondare nel 1850 e quello per fresare nel 1860, migliorando ulteriormente la capacità di realizzare componenti orologiai di precisione.

Tra gli straordinari segnatempo realizzati grazie alla possibilità di effettuare misurazioni con precisione al micron si annovera anche il movimento più piatto al mondo: con solo 1,38 mm di spessore, il Calibro 145 venne introdotto nel 1907 nell'orologio da tasca soprannominato Couteau (coltello), viste le dimensioni.

Per garantire che l'eredità lasciata da Antoine LeCoultre alla precisione orologiaia non vada persa, gli stampi sono gelosamente custoditi all'interno della mura della Manifattura dal 1926. Oggi, Jaeger-LeCoultre possiede più di 1.900 stampi per la realizzazione o la manutenzione dei calibri della Maison. Antoine LeCoultre continuò per tutta la vita a sviluppare nuove macchine per il taglio e la punzonatura finemente calibrate e torni meccanici per la tornitura dei pezzi. Rendendo possibile la realizzazione in serie di componenti identici, la sua ricerca della precisione fondò le basi su cui si è sviluppata l'industria orologiaia moderna, un risultato riconosciuto attraverso la medaglia d'oro all'Esposizione Universale di Londra nel 1851.

Con l'avanzare della tecnologia nel corso del XX e XXI secolo, Jaeger-LeCoultre ha accolto i moderni strumenti di precisione nel processo di produzione degli orologi. La Manifattura è stata una tra le prime ad adottare il CNC (controllo numerico computerizzato), acquistando la prima macchina CNC nel 1982, e il CAD come ausilio alla progettazione. Più recentemente, le tecnologie come l'elettroerosione, il taglio al laser e la prototipazione 3D hanno trasformato le fasi centrali del processo produttivo in una scienza esatta. Tuttavia, queste tecnologie fungono da sostegno e non da rimpiazzo per la meticolosa manualità umana coinvolta nella progettazione iniziale, nelle varie fasi di prototipazione e assemblaggio, nella finitura e nella decorazione dei calibri, perché è proprio la mano dell'artigiano a distinguere l'orologeria di alta gamma, infondendo a un segnatempo di Alta Orologeria un'anima ineffabile.

La precisione del cronometraggio

Cronometraggio significa, molto semplicemente, accuratezza nella misurazione del tempo; un cronometro è un calibro meccanico che presenta un grado di precisione molto elevato, certificato da un



rigoroso processo di verifica. La certificazione cronometrica si deve all'avanzamento della tecnologia ottica nella metà del XIX secolo, che ha portato alla creazione di osservatori che hanno permesso di misurare con precisione i movimenti planetari che definiscono il tempo come lo conosciamo.

In omaggio all'ossessione per la precisione del suo fondatore, in 190 anni di storia la Manifattura Jaeger-LeCoultre ha sviluppato numerosi calibri cronometrici. Per raggiungere il grado di accuratezza necessario, ogni segnatempo cronometrico è il risultato di una ricerca approfondita su come compensare le sfide a cui è sottoposto un orologio. Per realizzare un meccanismo cronometrico è necessario un elevato savoir-faire tecnico: i pignoni devono essere modellati con precisione e gli ingranaggi incastrarsi perfettamente; le superfici di lavoro devono essere lucidate in modo impeccabile per ridurre l'attrito; i metalli devono resistere alle variazioni di temperatura.

Nella ricerca di precisione e longevità, l'orologeria meccanica affronta diverse sfide, dai colpi e gli urti al magnetismo, passando per l'energia e la gravità.

Sfida 1: colpi e urti

I movimenti che battono a una frequenza più elevata sono meno soggetti a danneggiamenti da urti. Per rispondere all'esigenza di movimenti più resistenti, la Maison ha introdotto nel 1970 il Calibro 916, che funziona a una frequenza di 28.800 alternanze l'ora (4 Hz). In questo modo la Manifattura stabilì un nuovo standard di riferimento per l'epoca, contro i tradizionali 3 Hz o 2,5 Hz che rappresentavano la norma. Alla costante ricerca di precisione, Jaeger-LeCoultre sviluppò il Calibro 781 per il Master Compressor Extreme Lab, ottenendo una precisione e affidabilità straordinarie. Tra le varie innovazioni, la spirale era dotata di uno speciale dispositivo di protezione che ne limitava il moto in situazioni estreme come gli urti.

Sfida 2: magnetismo

Il magnetismo può influenzare negativamente la precisione degli orologi meccanici magnetizzando alcuni componenti, che rischiano di funzionare a rilento o più veloce di quanto dovrebbero. Fin dall'inizio, la Maison sperimentò con diversi materiali per migliorare le prestazioni della spirale e, alla fine del XIX secolo, venne introdotto l'uso fino a quel momento inedito di una spirale in palladio nel Calibro LeCoultre 18RV per il cronografo da tasca, che grazie a questa innovazione ottenne la certificazione cronometrica. Per contrastare ulteriormente il magnetismo, il Geophysic del 1958 venne pensato per garantire durata, impermeabilità e precisione, incorporando una cassa interna in ferro dolce per la protezione magnetica, che lo rese un cronometro certificato e uno dei primi orologi da polso a offrire tali funzioni.

Sfida 3: energia

Gli orologi meccanici funzionano grazie a una spirale che alimenta il movimento. Una riserva di carica bassa può influenzare l'accuratezza dell'orologio, poiché quando la molla è in azione l'ampiezza dell'oscillazione del bilanciere si riduce, provocando un movimento instabile e un'irregolarità nella misurazione del tempo. Gli orologi con una riserva di carica più duratura possono ritardare la "bassa produzione di energia", garantendo un "battito" più regolare e mantenendo la precisione del cronometraggio per periodi prolungati. Nel XIX secolo gli orologiai della Manifattura affrontarono la sfida



delle complicazioni lanciando nel 1881 il Calibro 19/20RMSMI con ripetizione minuti, dotato di due bariletti che alimentano un unico ingranaggio sia per il cronometrando che per le complicazioni. Questa innovazione gettò le basi per il rivoluzionario concetto di Duometre del XXI secolo. Nell'ottica dell'ottimizzazione dell'efficienza energetica, nel 2004 è nato il Master Eight Days Perpetual, un calendario perpetuo con riserva di carica di 8 giorni che incarna eccellenza delle prestazioni ed eleganza del design.

Sfida 4: gravità

La gravità ha effetti sulla precisione degli orologi meccanici perché influenza il bilanciere e lo scappamento a seconda della posizione dell'orologio, con conseguenti variazioni nella misurazione del tempo. Per contrastare questo fenomeno, alcuni orologi sono dotati di tourbillon che fanno ruotare continuamente questi componenti per compensare gli errori indotti dalla gravità. Nel 1946 Jaeger-LeCoultre introdusse lo straordinario Calibro 170 per le competizioni cronometriche, ottenendo numerosi riconoscimenti. Mossa dallo spirito inventivo di Antoine LeCoultre, nel 2004 la Maison ha superato i limiti dell'orologeria introducendo i tourbillon multiasse.

La Manifattura LeCoultre produceva già orologi da taschino con certificazione cronometrica nel XIX secolo, 100 anni prima che i moderni strumenti di precisione, come le macchine CNC e di taglio al laser venissero inventate. Mentre alcuni di questi orologi presentavano meccanismi semplici (e di conseguenza un numero minore di variabili che potevano influire sulla precisione del cronometrando), la Manifattura creava anche orologi con certificazione cronometrica e complicazioni e, nel 1890, affrontò la sfida di produrre un orologio da taschino Grande Complication certificato.

Nel 1992 Jaeger-LeCoultre introduce la prima certificazione "1000 Hours Control", uno dei protocolli di test più rigidi dell'industria orologiera: non verifica solo il calibro, ma anche l'orologio già incassato e richiede una maggiore precisione rispetto alla certificazione cronometrica svizzera standard. Il primo movimento a ricevere la certificazione "1000 Hours Control" è stato il Calibro 899, pilastro della collezione Master Control.

Alla ricerca continua di modi per migliorare il cronometrando, le innovazioni degli ultimi anni si sono concentrate sui materiali dei componenti chiave – tra cui silicone e nuovi lubrificanti per ridurre l'attrito, migliorando così la trasmissione di energia –, su nuove costruzioni per gli ingranaggi e i bilancieri, e su nuove forme per le ruote e le ancore di scappamento, tutti elementi che hanno migliorato l'isocronismo e quindi la precisione del cronometrando.

La precisione degli organi regolatori

L'organo regolatore è una delle parti più importanti di un movimento. Composto dal bilanciere e dalla spirale, si tratta dell'elemento più straordinario da osservare nei calibri meccanici, perché sembra essere infuso di vita propria: è, a tutti gli effetti, il cuore pulsante del movimento. Controllata



dall'espansione e dalla contrazione della spirale, la regolarità di questo battito – nota come isocronismo – è fondamentale per un'accurata misurazione del tempo.

Jaeger-LeCoultre è una delle poche Maison orologiaie a possedere internamente le competenze specializzate per realizzare e modellare spirali in forme diverse. Questo componente chiave è stato oggetto di approfondite ricerche da parte degli ingegneri della Manifattura per molti decenni. Inizialmente, il focus era posto sui materiali: nel 1890 la Manifattura lanciò per prima una spirale in palladio. Più recentemente gli sforzi si sono concentrati sulla forma della spirale e sui tourbillon.

La forma e l'attacco (curve terminali) di una spirale determinano il modo in cui si espande e si contrae. Anche se la pratica comune è quella di ricorrere a spirali piatte, gli ingegneri di Jaeger-LeCoultre hanno studiato diverse configurazioni per individuare le forme che garantiscono l'oscillazione più concentrica (e di conseguenza più regolare) in base alla particolare costruzione dell'organo regolatore. Hanno scoperto, ad esempio, che una spirale piatta (Breguet) dava i migliori risultati nel Gyrotourbillon 5 mantenendo le dimensioni molto ridotte del Gyrotourbillon, mentre nel Tourbillon Cylindrique una spirale cilindrica con due curve terminali batte con una concentricità impossibile da ottenere con una spirale tradizionale. Gli specialisti della Manifattura hanno anche sviluppato spirali sferiche e semi-sferiche per calibri diversi; e la ricerca non si ferma mai.

Sapendo che l'effetto della gravità influisce anche sull'equilibrio finemente regolato del meccanismo di un orologio, hanno studiato anche l'organo di regolazione nel suo complesso e hanno trovato una soluzione nel tourbillon, un elemento che, ampiamente trascurato dalla sua invenzione alla fine del XVIII secolo, contrasta gli effetti negativi della gravità facendo ruotare il bilanciere nella gabbia. Nel 1946 il Calibro 170, primo movimento tourbillon di Jaeger-LeCoultre, vince il concorso di cronometraggio del Neuchâtel Observatory e nel 1993 la Maison crea il suo primo orologio da polso con tourbillon.

Poiché il tourbillon era stato inizialmente pensato per gli orologi da taschino, quindi non compensava gli effetti della gravità in tutte le posizioni, gli orologiai di Jaeger-LeCoultre hanno aggiunto un secondo asse che ruota perpendicolare al primo, per ottenere una rotazione tridimensionale. La Maison ha aperto nuovi orizzonti con il lancio del primo tourbillon multiasse nel 2004 – l'emblematico Gyrotourbillon –, seguito nel 2012 dallo Spherotourbillon. Nel 2014 è poi arrivato l'ultra sottile Calibro 362 con tourbillon volante sostenuto da un sistema di cuscinetti a sfera periferico e dotato della spirale a S brevettata da Jaeger-LeCoultre. L'ulteriore sviluppo del Gyrotourbillon originale ha portato al lancio di una quarta generazione nel 2016 e, nel 2019, al Gyrotourbillon 5 racchiuso nel Master Hybris Mechanica Calibro 184.

La precisione delle complicazioni



Per un cronometraggio accurato, è indispensabile che l'alimentazione fornita dal bariletto del movimento all'organo regolatore sia assolutamente stabile, al fine di mantenere l'isocronismo (ovverosia la regolarità dei battiti del movimento).

Il rischio di chiedere al movimento di un orologio di azionare una complicazione aggiuntiva è quello di compromettere la precisione, per il semplice motivo che la complicazione stessa richiede energia per funzionare. In più, oltre a mostrare accuratamente il tempo, l'orologio deve anche assicurare che le indicazioni delle complicazioni (ad esempio le fasi lunari, la mappa celeste, i secondi trascorsi) siano visibili sul quadrante con la maggior precisione possibile.

Alcune complicazioni generano un consumo lento e relativamente costante dell'alimentazione nel tempo, come ad esempio i calendari di vario grado di complessità. Altre complicazioni, come i cronografi e le ripetizioni minuti, richiedono un'elevata quantità di energia per un periodo molto breve. Il cronografo rappresenta una sfida ulteriore rispetto alla precisione perché il suo scopo è quello di misurare e visualizzare con precisione i minuscoli intervalli di tempo trascorsi.

Sin dall'inizio, gli orologiai della Manifattura hanno imparato a padroneggiare il cronografo associandolo anche ad altre complicazioni e studiando soluzioni per bilanciare la fornitura di energia tra la funzione cronometrica e il funzionamento delle complicazioni, il tutto mantenendo un perfetto isocronismo.

Nella loro ricerca di una soluzione al conflitto tra le esigenze di cronometria e delle complicazioni, gli ingegneri della Jaeger-leCoultre hanno sviluppato il concetto Duometre. Brevettato dalla Manifattura e presentato nel 2007, il movimento Duometre presenta due bariletti distinti e due ingranaggi indipendenti, entrambi integrati in un unico calibro e connessi ad un unico organo regolatore. Un treno di ingranaggi alimenta la funzione oraria, l'altro alimenta le funzioni addizionali. Assicurando che il funzionamento della complicazione non comprometta il cronometraggio, garantendo così la precisione dell'orologio, questo concetto ha aperto le porte a una complessità orologiera in continua espansione.

Per la prima applicazione del concetto Duometre nel 2007, gli orologiai Jaeger-LeCoultre si sono posti la sfida più difficile: sviluppare un orologio cronografo che fosse preciso quanto un cronometro. Da questa premessa è nato il Calibro 380, un movimento cronografico con ruota a colonne interamente integrato presentato nella Duometre à Chronographe. Da allora, il movimento Duometre è stato utilizzato per altre complicazioni, tra cui le fasi lunari, la funzione GMT, il tourbillon tradizionale e, nel 2012, il tourbillon sferico.

Nel 2024, Jaeger-LeCoultre presenta due nuovi movimenti Duometre: il Calibro 388, che anima la Duometre Heliotourbillon Perpetual e presenta una configurazione del tourbillon interamente inedita, la quale ruota su tre assi creando un effetto "trottola". E il Calibro 391, che coniuga la funzione cronografo con quella delle fasi lunari nella Duometre Chronograph Moon.



Forti dei quasi 80 anni di esperienza nella precisione accumulata dal 1946, i nuovi calibri Duometre rappresentano un ulteriore passo in avanti in termini di ricerca da parte della Maison. Così, la storia avviata dal fondatore continua con un nuovo capitolo...

Jaeger-LeCoultre, L'Orologiaio degli Orologiai™

Dal 1833, ispirandosi alla quieta cornice della Vallée de Joux e guidata da una sete inestinguibile di innovazione e creatività, Jaeger-LeCoultre custodisce il proprio patrimonio distinguendosi per la sua storica maestria nelle complicazioni e la precisione dei suoi movimenti orologiai. La Manifattura, conosciuta come L'Orologiaio degli Orologiai™, ha espresso la propria inesorabile forza creativa attraverso la creazione di oltre 1400 calibri diversi e l'ottenimento di oltre 430 brevetti. Forti di ben 190 anni di esperienza e tradizione, gli orologiai de La Grande Maison progettano, producono, rifiniscono e decorano meccanismi straordinariamente precisi e tecnologicamente avanzati, connubio di passione e di un savoir-faire centenario: creazioni uniche e senza tempo, in equilibrio tra passato e futuro, ma sempre di tendenza. Avvalendosi di 180 competenze riunite sotto lo stesso tetto, la Manifattura dà vita a segnatempo di pregio in cui ingegno tecnico e bellezza estetica si coniugano a una raffinatezza sobria e discreta.

The Precision Maker

Particolarmente cara alla Manifattura sin dalla sua fondazione nel 1833, la costante ricerca della precisione rappresenta un valore cardine per Jaeger-LeCoultre. Del resto, sono le fondamenta stesse della Maison a poggiare su due rivoluzionarie invenzioni di Antoine LeCoultre: un macchinario per sagomare pignoni dalla precisione mai raggiunta prima (1830) e il Milionometro (1844), il primo strumento in grado di misurare un micron. Entrambi gli strumenti erano destinati a influenzare profondamente l'intera industria orologiaia. E così è stato. Per la Manifattura, la ricerca della precisione è infatti risultata in una serie di invenzioni rivoluzionarie, come lo sviluppo del primo tourbillon multiasse, noto come Gyrotourbillon, e spirali in molteplici forme. Quanto ai calibri con complicazioni, l'invenzione del concetto Duometre garantisce ancora oggi che l'isocronismo (ovverosia la regolarità dei battiti del movimento) non sia in nessun modo compromessa dall'azionamento delle complicazioni. Per Jaeger-LeCoultre la ricerca della precisione è un punto fermo sin dalla sua fondazione e continuerà ad esserlo anche negli anni a venire.

jaeger-lecoultre.com