

Esempio di applicazione

Implementata la tecnologia di misurazione ottica presso la fonderia statunitense Bradken

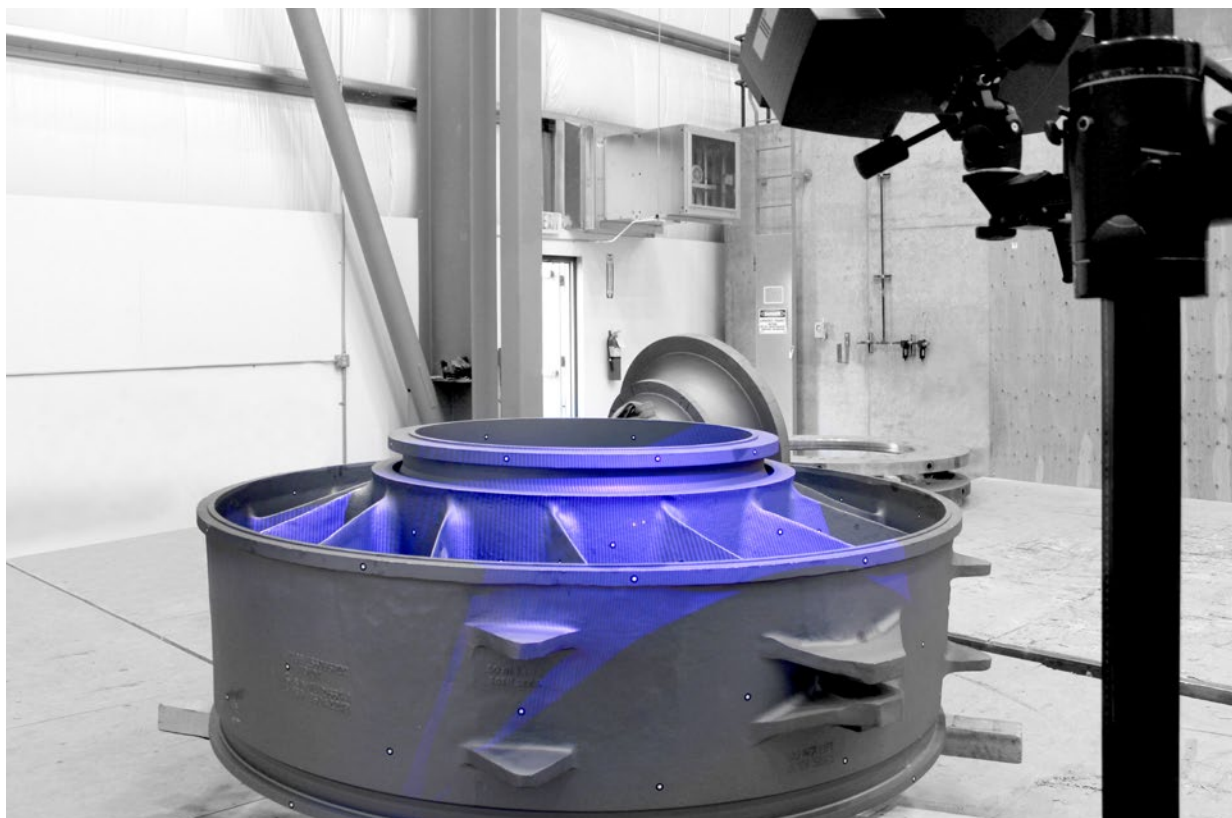
Località/Paese: Tacoma/Washington, USA

Sistemi GOM: ATOS Triple Scan, TRITOP

Software GOM: ATOS Professional

Settore: generazione di energia

L'analisi convenzionale di forma e dimensione dei pezzi fusi con tastatori di misura delle coordinate pone dei limiti. Per questo motivo, la fonderia di acciaio statunitense Bradken ha implementato la metrologia ottica 3D per i suoi pezzi fusi di grandi dimensioni, accelerando così i processi di analisi, soddisfacendo i requisiti di tolleranza e riducendo la rilavorazione.



La fonderia Bradken a Tacoma, Washington (USA) vanta una lunga tradizione che risale al 1899. Fu fondata con il nome di Atlas e all'inizio si occupava principalmente della produzione di ghisa per l'industria forestale nel prospetto nord-ovest degli Stati Uniti. Negli anni '30 del secolo scorso Atlas passò ad occuparsi di getti in acciaio per spostare quindi, negli anni '50, l'attenzione sulla produzione di alloggiamenti per pompe da usarsi in oleodotti, raffinerie e stabilimenti chimici. Negli anni '80 l'impegno prioritario dell'azienda era rappresentato dalle turbine e dai compressori e, qualche anno dopo, lo furono i getti in acciaio legato ad alta resistenza per le piattaforme offshore. Questa gamma di prodotti è stata ampliata fino a comprendere componenti realizzati in leghe di acciaio HY-80 e HY-100 da utilizzare nelle navi e nei sommergibili della marina degli Stati Uniti. Questi materiali altamente tecnologici sono in grado di resistere a pressioni dell'acqua di oltre 700 tonnellate metriche al metro quadrato. Dopo l'acquisizione di Atlas da parte del gruppo metalmeccanico Bradken, Bradken ha investito in tecnologie moderne allo

scopo di mantenere la posizione leader dello stabilimento di Tacoma nella produzione di pezzi fusi di alta qualità. Oggi lo stabilimento produce pezzi fusi destinati al settore energetico e ad altre industrie, ad esempio componenti per turbine, pompe, valvole, compressori e generatori idroelettrici con un peso netto fino a 25 tonnellate metriche.

Il processo di valutazione dei sistemi

A fronte di una forte crescita dei volumi di produzione di pezzi fusi di alta qualità, l'esecuzione di controlli di qualità completi e coerenti è divenuta sempre più importante, rendendo indispensabile l'impiego di metodi di analisi e di misurazione più rapidi e completi. Questi metodi non sono serviti soltanto a soddisfare i requisiti, ma anche a gestire geometrie complesse e dimensioni fino a 4,5 metri. Se eseguito con le tradizionali macchine per la misurazione delle coordinate su bracci articolati, il controllo di forma e dimensione di questi componenti richiedeva diverse settimane. Il problema riscontrato in passato consisteva nel



Fig. 1: la fonderia di acciaio di Bradken a Tacoma, nello stato di Washington, sviluppa e produce pezzi fusi per il settore energetico, ad esempio componenti per turbine, pompe, valvole, compressori e generatori idroelettrici.

fatto che, ogni volta che bisognava cambiare la posizione di un braccio, si verificavano errori nel calcolo delle coordinate delle aree sovrapposte. Inoltre, il sistema di misura utilizzato era difficile da gestire. Così facendo, la misurazione tattile influiva negativamente sulla quantità di pezzi che potevano essere misurati internamente da Bradken. Oltre a ciò, i pezzi fusi di dimensioni maggiori e con tolleranze ridotte non potevano essere misurati affatto con il sistema di misura su bracci articolati, pertanto si rendeva necessario appaltarne l'analisi per mezzo di un sistema di tracciatura laser. Di conseguenza, per consentire l'analisi interna presso il proprio stabilimento di Tacoma, Bradken aveva la necessità di investire in sistemi di metrologia 3D più efficienti, versatili e affidabili, progettati per consentire la misurazione completa di pezzi fusi di grandi dimensioni e complessi.

Nell'ambito di un processo di selezione approfondito, diversi sistemi di metrologia come scanner laser 3D, scanner laser 3D portatili, sistemi di tracciatura laser e scanner laser 3D con Blue Light Technology sono stati testati su pezzi fusi bombati di grandi dimensioni destinati all'uso in linee di produzione per container di trasporto. A causa del loro ridotto intervallo di scansione e della distanza di scansione limitata, lo scanner laser 3D e lo scanner laser

3D portatile comportavano difficoltà nella scansione di pezzi fusi bombati di grandi dimensioni. Di fatto, riuscivano a scansionare meno del 25 per cento di un pezzo fuso in un turno di lavoro. Inoltre non veniva soddisfatta la tolleranza di superficie di 1,5 mm richiesta, e lo scanner laser 3D portatile presentò difficoltà a livello ergonomico e si rivelò inadatto ad un uso prolungato. Sebbene il sistema di tracciatura laser consentisse una misurazione accurata del pezzo fuso bombato, aveva una risoluzione piuttosto scarsa e i dati che forniva non erano sufficienti per una misurazione completa della superficie. L'argomento più convincente a sfavore dell'uso del sistema di tracciatura laser era tuttavia il fatto che i risultati cambiavano da un operatore all'altro.

Analisi più veloce

Alla fine Bradken scelse ATOS Triple Scan di GOM, uno scanner ottico 3D a proiezione di frange dotato di telecamere di misurazione ad alta risoluzione, fino a 16 megapixel. Test eseguiti a Tacoma hanno dimostrato che, nell'arco di otto ore, ATOS è stato in grado di fornire scansioni accurate con le tolleranze specificate e un'analisi esaustiva dell'intero pezzo bombato. Altri criteri determinanti per la scelta di Bradken includevano una gamma flessibile di volumi di misura e il facile impiego.

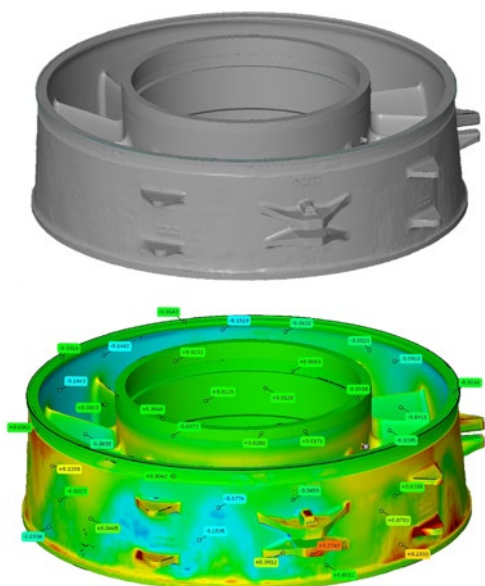


Fig. 2: i test svolti a Tacoma hanno dimostrato che, nell'arco di otto ore, ATOS Triple Scan di GOM, uno scanner ottico 3D a proiezione di frange, è stato in grado di fornire scansioni accurate con le tolleranze specificate.

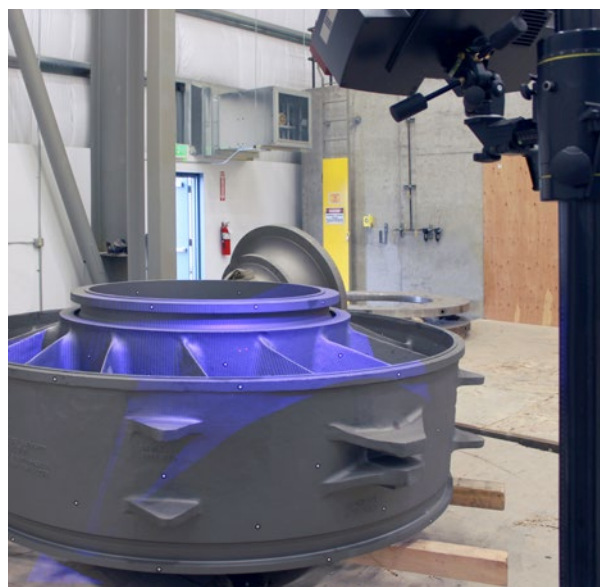


Fig. 3: la Blue Light Technology, la luce blu a banda stretta dell'unità di proiezione consente di eseguire misurazioni indipendentemente dalle condizioni di illuminazione dell'ambiente e di scansionare meglio le superfici lucide.

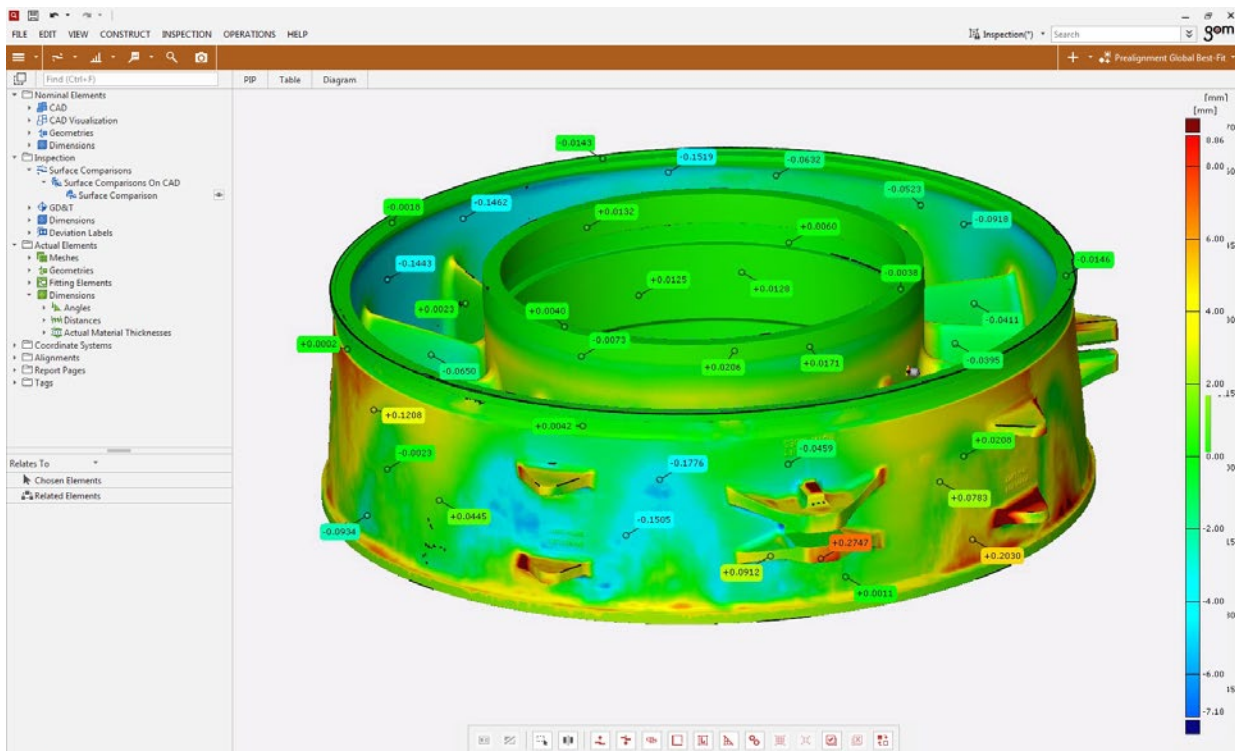


Fig. 4: i dati di misura possono essere analizzati immediatamente e confrontati direttamente con i dati CAD. Le deviazioni rispetto al CAD sono evidenziate a colori e le aree problematiche sono facili da riconoscere, per cui è possibile apportare specifici miglioramenti al processo di produzione.

Un ulteriore vantaggio offerto da ATOS Triple Scan è rappresentato dalla Blue Light Technology. La luce blu a banda stretta dell'unità di proiezione consente allo scanner di eseguire misurazioni indipendentemente dalle condizioni di illuminazione dell'ambiente e di scansare meglio le superfici lucide.

Modelli a frange sono proiettati con precisione sulla superficie dell'oggetto e acquisiti da due telecamere, in base al principio delle telecamere stereoscopiche. Dato che i raggi di luce di entrambe le telecamere e del proiettore sono noti in anticipo grazie alla calibrazione, è possibile calcolare i punti delle coordinate 3D dalle tre diverse intersezioni dei raggi. Il principio della tripla scansione offre dei vantaggi nella misurazione di superfici riflettenti o di oggetti con rientranze.

A differenza dei convenzionali tastatori di misura delle coordinate (che scansionano solo singoli punti) o degli scanner laser (che analizzano i dati di misura per sezioni

specifiche), i sistemi di metrologia ottica 3D come ATOS scansionano l'intera superficie dei pezzi fusi di Bradken. Usando le informazioni così raccolte, il software ATOS determina automaticamente le coordinate 3D sotto forma di nuvola di punti ad alta risoluzione (ASCII/STL). La mesh poligonale generata descrive le superfici in forma libera e le primitive che poi, durante l'analisi di forma e dimensioni, possono essere confrontate con il disegno o direttamente con i dati CAD. I progettisti di Bradken sono così in grado di identificare immediatamente le deviazioni dimensionali nella scala di colori su schermo, consentendo alla fonderia di Tacoma un notevole risparmio di tempo.

Oltre ad ATOS Triple Scan, Bradken utilizza anche il sistema fotogrammetrico portatile TRITOP di GOM per migliorare la precisione dimensionale di pezzi fusi e gruppi costruttivi di grandi dimensioni come gli alloggiamenti per turbine. Per consentire la misurazione delle coordinate e l'analisi delle deformazioni per punti, vengono scattate fotografie del componente da angoli diversi.

In seguito all'integrazione dei sistemi di metrologia GOM nei propri processi di analisi, Bradken è ora in grado di misurare componenti complessi e di grandi dimensioni come moduli assemblati, acquisendo l'intero oggetto, rispettando tolleranze ridotte e osservando i limiti di tempo appropriati. Di conseguenza, l'investimento della fonderia ha dato buoni risultati più velocemente del previsto. Non è più necessario affidare le analisi a terzi, ottenendo così ulteriori risparmi sui costi.

Meno rilavorazioni grazie alla combinazione di simulazione e misurazione 3D

Con l'introduzione delle soluzioni di metrologia GOM, Bradken è riuscita a ridurre significativamente le rilavorazioni e in generale ad ottimizzare e accelerare i propri processi di produzione. In particolare, gli oggetti di grandi

dimensioni come gli alloggiamenti per turbine possono subire gravi deformazioni o distorsioni durante il processo di raffreddamento. Per poter prevedere i carichi risultanti, Bradken utilizza il software di simulazione fusione MAGMASOFT. In questo contesto, per Bradken era importante poter correlare la deviazione dimensionale effettiva ai risultati calcolati. Ciò è stato possibile grazie alla scansione dei singoli pezzi fusi con i sistemi ATOS e TRITOP. Sulla base dei risultati delle misurazioni, il modello è stato modificato in modo da poter produrre sin dall'inizio il nuovo pezzo fuso con le dimensioni corrette. La combinazione di simulazione e misurazioni 3D accelera i processi produttivi perché consente alla fonderia di evitare lunghe rilavorazioni, altrimenti necessarie per ottenere le tolleranze richieste. Senza i sistemi di metrologia ATOS e TRITOP non sarebbe stato possibile verificare le superfici e le geometrie degli oggetti durante la ricerca della soluzione migliore.

Ringraziamo Capture 3D, USA per la fiducia riposta nella nostra tecnologia di misura e per la realizzazione professionale di questo progetto.

Bradken Limited

Bradken è un produttore e fornitore globale di beni strumentali e prodotti consumabili diversificati per gli ambiti minerario, dei trasporti, industriale generico e di produzione a contratto. In qualità di azienda leader sul mercato della produzione di macchinari pesanti, Bradken è in grado di produrre prodotti in ghisa e acciaio completamente lavorati con massa da 1 kg a oltre 25 tonnellate.

GOM GmbH

GOM sviluppa, produce e distribuisce software, macchine e sistemi per la misurazione di coordinate 3D per l'analisi 3D. Tutte le soluzioni rispondono allo stato dell'arte e sono tecnologicamente all'avanguardia. Con oltre 60 uffici e 1.000 esperti di metrologia, GOM assicura consulenze professionali e assistenza in tutto il mondo. A oggi sono oltre 14.000 le installazioni GOM che migliorano la qualità dei prodotti e i processi di produzione nei settori automotive, aerospaziale e dei beni di consumo.