

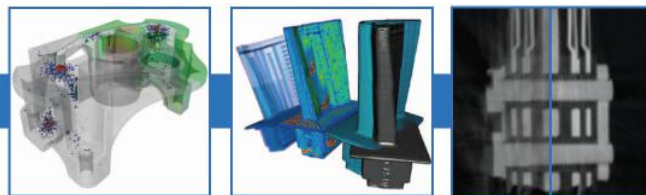
TC completamente automatizzate con incremento della qualità dei dati mediante la funzione scatter|correct

GE  
Inspection Technologies

**SMART N.D.T.**  
HIGH QUALITY FOR QUALITY

## Serie phoenix v|tome|x c

Sistema TC compatto, mirato al prodotto e a elevato rendimento, per analisi 3D dei difetti e metrologia 3D di precisione



- Sistema di tomografia computerizzata (TC - 450 kV) per il controllo statistico del processo di produzione
- Primo sistema TC industriale dotato di funzione scatter|correct per eseguire rapide TC a fascio conico con la stessa qualità ottenibile mediante le più lente TC con fascio a ventaglio
- Area massima di scansione 3D: 500 mm Ø x 1000 mm
- Misurazioni 3D in conformità alle linee guida VDI 2630\*
- Specifiche prestazioni TC in conformità alle linee guida ASTM E 1695
- Robusto sistema per il controllo della produzione, di dimensioni ridotte, con un costo di proprietà contenuto
- Elevata efficienza e facilità d'uso grazie alla funzione one-button|CT
- Manipolatore opzionale quick|pick per l'ispezione automatizzata delle pale delle turbine

Analisi di varianza 3D e analisi automatica del volume delle porosità in una colata di alluminio.

Analisi 3D della scansione della pala di una turbina.

Confronto tra la qualità di una scansione TC convenzionale (a sinistra) e una scansione con funzione scatter|correct



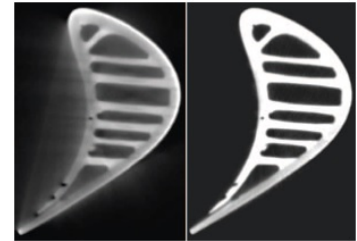
# Serie phoenix v|tome|x c

## Scansioni TC sino a 100 volte più rapide grazie alla funzione scatter|correct

Con la serie phoenix v|tome|x c, GE offre un sistema TC compatto (450 kV) specificamente progettato per laboratori di assicurazione della qualità e controlli non distruttivi nel settore aerospaziale e della fonderia, che consente di combinare CND semiautomatici e metrologia 3D. La ridotta manutenzione e le caratteristiche progettuali mirate alla produzione (attrezzature per il carico dei componenti facili da usare, lettore di codici a barre, ecc.), nonché l'automatizzazione offerta dalla nuova funzione one-button|CT, rendono questo sistema uno strumento altamente efficiente, in grado di raggiungere un elevato rendimento nell'ambito dell'assicurazione della qualità nel settore industriale.

Il manipolatore quick|pick ad alta velocità (configurazione HS) consente altresì la valutazione TC completamente automatica di grandi lotti di prodotti (ad esempio, è possibile esaminare sino a 25 pale di turbine senza intervento alcuno da parte dell'operatore).

Nell'ambito industriale, il sistema offre il meglio per quanto riguarda le dimensioni dei campioni ispezionabili, la flessibilità e la massima capacità di penetrazione a 450 kV di componenti a elevato assorbimento. È il primo sistema industriale di scansione TC dotato dell'innovativa tecnologia opzionale scatter|correct, sviluppata da GE, che consente agli utenti di ottenere un livello qualitativo (riduzione degli artefatti dovuti alle radiazioni disperse) mai raggiunto in precedenza utilizzando un detettore a pannello piatto e raggi X a fascio conico.



TC convenzionale a fascio conico con artefatti dovuti alle radiazioni disperse

TC avanzata a fascio conico con applicazione della funzione scatter|correct

## Controlli industriali non distruttivi e analisi 3D dei difetti

La tomografia computerizzata con sorgente di raggi X consente l'esatta rilevazione 3D e la valutazione quantitativa dei difetti, consentendo agli utenti di ottenere informazioni relative alle dimensioni, al volume e alla densità di inclusioni e porosità e facilitando l'ottimizzazione dei parametri del processo di produzione, al fine di garantire l'incremento della qualità e la diminuzione dei costi imputabili agli scarti. Ad esempio, con una dimensione di voxel pari a 130  $\mu\text{m}$ , la risoluzione spaziale, in conformità alle linee guida ASTM E 1695, può raggiungere un valore pari a 2,5 lp/mm ~ 200  $\mu\text{m}$ .



Scansione TC della testa di un cilindro

I componenti tipici che possono essere sottoposti a esame usando il sistema phoenix v|tome|x c sono:

- Pezzi di fusione in acciaio di piccole e medie dimensioni (pale di turbine, ecc.)
- Componenti compositi complessi (pale di ventole, ecc.)
- Pezzi di fusione in metallo leggero a struttura complessa e di grandi dimensioni (teste di cilindri, ecc.)

I CND 3D tipici che possono essere eseguiti sono:

- Analisi dei difetti interni / valutazione quantitativa 3D della porosità
- Controlli preliminari di porosità/inclusioni
- Controllo di assemblaggio

## Verifiche dimensionali e controllo di processo

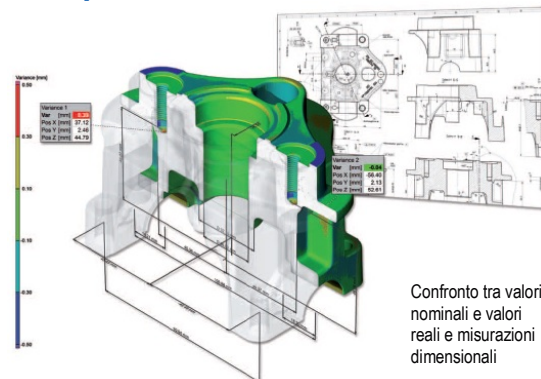
Rispetto alle convenzionali macchine di misura a coordinate, la TC offre vantaggi significativi in termini di tempi e costi per la validazione di componenti che presentino geometrie interne complesse, nonché ai fini del controllo del processo di produzione e della verifica dell'andamento della precisione dimensionale.

Tipici impieghi di metrologia 3D sono:

- Confronto CAD tra valori nominali e valori reali
- Ingegneria inversa / calibrazione degli strumenti
- Misurazioni dimensionali / analisi dello spessore

Dotato di manipolatore con struttura in granito e di uno specifico pacchetto di metrologia 3D, phoenix v|tome|x c offre tutte le caratteristiche essenziali per eseguire le misurazioni mediante scansione TC con una precisione pari a  $20+L/100 \mu\text{m}^*$ .

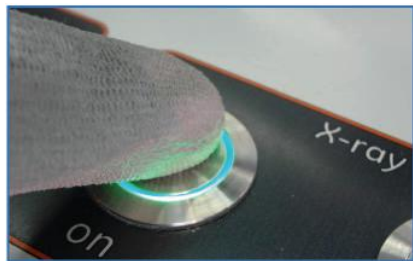
\* Valore calcolato quale deviazione della distanza delle sfere in modalità tomografica statica SD (TS); su richiesta, è possibile ricevere maggiori dettagli circa il metodo impiegato in conformità alle linee guida VDI 2630.



Confronto tra valori nominali e valori reali e misurazioni dimensionali

# Funzione one-button|CT e manipolatore quick|pick

Aumento del rendimento grazie alle ispezioni TC dei lotti di prodotti completamente automatiche



La funzione one-button|CT di GE garantisce l'efficacia operativa in ambito produttivo

Mediante l'impiego della nuova funzione one-button|CT di GE, l'intero processo di scansione TC può essere completamente automatizzato, riducendo i tempi di intervento e l'influenza dell'operatore e contemporaneamente aumentando la ripetibilità e la riproducibilità dei risultati ottenuti.

Nella configurazione HS (alta velocità), il sistema v|tome|x c offre la funzione di manipolazione quick|pick, che consente l'ispezione completamente automatizzata grazie alla pinza pneumatica e all'impiego dell'apposito contenitore di prelievo dei componenti da ispezionare.

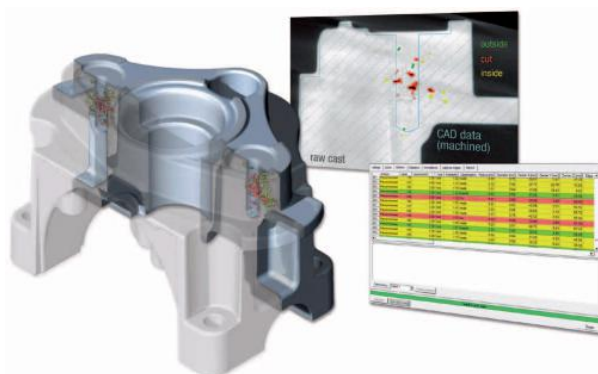


- Elevato rendimento nella scansione TC dei lotti di prodotti: sino a 25 pale di turbina in circa 2 ore, senza alcuna necessità di intervento da parte dell'operatore
- Significativa riduzione dei costi operativi: un singolo operatore è in grado di gestire contemporaneamente 3/4 sistemi TC invece di uno solo
- Eccezionale flessibilità grazie all'ulteriore impiego del normale asse di rotazione di precisione per le scansioni TC convenzionali
- Non richiede l'uso di un braccio robotizzato accessorio

Il sistema v|tome|x c è dotato del manipolatore aggiuntivo ad alta velocità quick|pick, che migliora il rendimento delle ispezioni TC automatiche di grandi lotti di prodotti (ad esempio, le pale delle turbine)

## Serie phoenix v|tome|x c - I vostri vantaggi

- Sistema economico e compatto per la scansione di componenti di grandi dimensioni, con tensione di 450 kV
- Metrologia 3D di elevata precisione e controlli non distruttivi eseguibili dopo un brevissimo periodo di addestramento degli operatori
- Primo sistema TC industriale dotato di funzione scatter|correct, che consente di eseguire scansioni TC a fascio conico ottenendo il medesimo livello qualitativo delle scansioni TC con fascio a ventaglio, sino a 100 volte più lente
- Significativo miglioramento della qualità delle immagini non solo per materiali altamente disperdenti, quali acciaio e alluminio, ma anche per campioni in materiali compositi o multimateriali
- Aumento del rendimento nelle ispezioni TC di lotti di prodotti e abbattimento dei costi operativi
- Significativa riduzione dei necessari tempi di intervento dell'operatore mediante le funzioni one-button|CT e quick|pick CT
- Struttura robusta e compatta, ideale per l'esecuzione di scansioni TC in ambienti dedicati alla produzione
- Conveniente rapporto prezzo/prestazioni
- Interventi di manutenzione e costi di proprietà ridotti



Misurazioni e controlli interni mediante TC

Analisi di porosità/inclusioni: esami preliminari di componenti pressofusi per il settore automobilistico

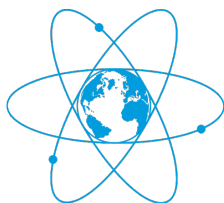
# Specifiche tecniche e configurazioni



	phoenix v tome x c	v tome x c scatter correct / HS
Tubo radiogeno con mini-fuoco	ISOVOLT 450 M2/0.4-1.0HP (chiuso)	
Max. tensione / potenza	450 kV a 700 W/1500 W	
Macchia focale	0,4 mm (max. potenza 700 W) / 1,0 mm (max. potenza 1500 W)	
Distanza fuoco-detettore (FDD)	1300 mm	1150 mm
Dimensione dei voxel (intervallo)	100 - 146 µm	87-139 µm
Ingrandimento geometrico (3D)	1,37-2x	1,44-2,3x
Risoluzione spaziale TC	2,5 lp/mm con risoluzione dei voxel pari a 130 µm in conformità alle linee guida ASTM E 1695	
Grandezze rilevabili	Sino a circa 100 µm	
Precisione di misurazione	20+L/100 µm in conformità alle linee guida VDI 2630-1.3*	
Detettore LDA (linear detector array) per TC con fascio a ventaglio	Detettore LDA per fascio a ventaglio (pacchetto "fan"): LDA a 16 bit con larghezza di rilevazione utile di 820 mm, 2050 pixel, pitch 400 µm. Asse lineare di sub-pixel-shifting per migliorare la risoluzione e ottimizzare la qualità **	
Detettore FPD (flat panel detector) per TC a fascio conico (opzionale)	In alternativa, detettore FPD per fascio conico (pacchetto "cone"): detettore ad alto contrasto a 14 bit GE DXR 250, dimensione dei pixel: 200 µm, area utile di rilevazione: circa 400 x 400 mm (16" x 16"), 2000 x 2000 pixel (4 megapixel). Ingrandimento virtuale del detettore** per campioni di grandi dimensioni	
Configurazione dual detector (opzionale)	In alternativa, pacchetto "cone & fan": combinazione di detettori LDA e FPD con relativi spostamenti e semplicità di passaggio tra modalità con fascio a ventaglio e modalità a fascio conico.**	
Manipolatore di alta precisione con struttura in granito	2 assi (R,Y), asse manuale Z (300 mm)	3 assi (R, Y, Z) o 4 assi (R, Y, Z, XB) in configurazione "HS base Z-automatic" oppure "HS quick pick" + asse di spostamento del detettore
Max. area di scansione 3D l x h / peso max.	500 x 1000 mm (270 x 1000 mm scatter correct) / sino a 50 kg (110 libbre)	
Max. area di scansione 3D l x h / peso max. HS	270 x 310 mm / sino a 10 kg (unità di rotazione HS) 100 x 125 mm / sino a 3 kg (pinza quick pick)	
Distanza fuoco-oggetto (FOD)	650-950 mm	500-800 mm
Dimensioni d'ingombro del sistema L x H x P	2.310 mm x 2.750 mm x 2.870 mm (91" x 108" x 113") console esclusa	
Peso del sistema	~15.000 kg / 33.070 libbre	
Software phoenix datos x CT	Funzione di automatizzazione one-button CT e diversi moduli per l'ottimizzazione dei dati e del flusso di lavoro. Su richiesta, differenti pacchetti software 3D per metrologia 3D e analisi dei difetti o delle strutture.	
Pacchetto phoenix datos x metrology (opzionale)	surface extraction – generazione automatica dei dati di superficie   easy calib – modulo per la calibrazione del sistema TC   calibration object – 1 fantoccio di calibrazione con certificato	
Pacchetto velo CT II (opzionale)	Per ricostruzioni volumetriche ultraveloci	
Gru cabina (opzionale)	Per la manipolazione ergonomica di campioni pesanti sino a 50 kg (110 libbre)	
Letto di codici a barre (opzionale)	Per una facile identificazione dei campioni	
Protezione dalle radiazioni	La cabina di sicurezza contro le radiazioni è una postazione completamente sicura, che non necessita di approvazione del tipo, in conformità all'ordinanza tedesca RöV tedesco. È conforme alla normativa francese NFC 74 100 e alla normativa americana US Performance Standard 21 CFR Subchapter J. Ai fini del suo impiego, potrebbero essere necessarie altre licenze ufficiali.	

\* Valore calcolato quale deviazione della distanza delle sfere in modalità tomografica statica SD (TS); su richiesta, è possibile ricevere maggiori dettagli circa il metodo impiegato in conformità alle linee guida VDI 2630

\*\* Non disponibile in configurazione scatter|correct e HS



SMART N.d.T.  
Via Cristina Trivulzio di Belgioioso, 34  
20852 – Villasanta (MB)  
Fax +39 039 6014111  
[www.smartndt.it](http://www.smartndt.it)  
[info@smartndt.it](mailto:info@smartndt.it)

© 2016 General Electric Company. Tutti i diritti riservati. Le specifiche tecniche sono soggette a modifiche senza preavviso. GE è un marchio di fabbrica registrato della Società General Electric. Gli altri nomi di prodotti o società menzionati in questo documento sono marchi di fabbrica appartenenti alle rispettive società, che non sono affiliate di GE.

Le immagini relative alla valutazione di componenti pressofusi sono state gentilmente messe a disposizione da Volumegraphics. Classificazione di esportazione NLR-EAR99 per le immagini delle pale.