



CIVA
N·D·E | 11

Software di simulazione per il Controllo Non Distruttivo

Caso d'applicazione N°13

Ottimizzare la ricostruzione tomografica grazie alla simulazione

Contesto

L'ispezione mediante ricostruzione tomografica richiede una preparazione particolare per ottimizzare le prove:

- definizione del generatore X con tensione e corrente adeguate.
- il detector (dimensione, risoluzione, efficacia, etc.),
- i parametri d'acquisizione: (geometria, spostamento tomografico, ingrandimento), numero di proiezioni, tempi di integrazione, etc.

La ricostruzione tomografica può essere realizzata partendo da diversi algoritmi di ricostruzione, più o meno adatti al tipo di geometria e di campione. La ricostruzione può essere inoltre migliorata:

- scegliendo l'algoritmo di ricostruzione e i suoi parametri,
- valutando il numero di proiezioni necessarie,
- valutando il livello di rumorosità e il suo impatto sul risultato finale.

Vantaggi

Il modulo CT disponibile nella versione attuale del software CIVA permette di trovare la configurazione più adeguata allo scopo di ottimizzare i parametri di acquisizione e il processo di ricostruzione.

Le regolazioni tomografiche possono essere definite e preparate con la simulazione, il che permette di ottimizzare le regolazioni stesse. Il software CIVA permette inoltre di:

- migliorare il controllo delle regolazioni di acquisizione allo scopo di trovare la configurazione migliore,
- valutare l'influenza di alcuni fattori di degradazione dell'immagine come il disallineamento del sistema fonte/detector,
- visualizzare il volume ricostruito (3D) attraverso sezioni diverse,
- valutare le prestazioni di diversi algoritmi di ricostruzione.

EXTEN·D·E
CIVA

License



www.extende.com

Ottimizzare la ricostruzione tomografica grazie alla simulazione

Caso pratico

Scegliere il giusto algoritmo di ricostruzione e ottimizzare il numero di proiezioni

PROBLEMATICHE

E' possibile testare vari algoritmi di ricostruzione. Gli algoritmi iterativi impiegano vari parametri che possono essere ottimizzati per ogni esempio.

La riduzione del numero di proiezioni necessarie è importante soprattutto allo scopo di ridurre il tempo di acquisizione e la dose emessa. Gli algoritmi iterativi possono fornire risultati simili a quelli di un algoritmo standard utilizzando solo una parte delle proiezioni.

IL CONTRIBUTO DI CIVA

Il software CIVA può aiutare:

- a scegliere l'algoritmo più adatto. Diversi algoritmi di ricostruzione CT sono implementati come plug-in in CIVA, tra questi la ricostruzione FDK o alcuni algoritmi iterativi.
- a trovare il numero minimo di proiezioni necessarie al fine di ottenere un risultato coerente e preciso. L'utilizzatore può impiegare ad esempio il software CIVA per simulare quante proiezioni desidera e poi ottimizzare il processo di ricostruzione riducendo gradualmente il numero delle proiezioni stesse.

Per illustrare questo processo, 512 proiezioni ugualmente distribuite intorno a una rotazione completa dell'oggetto sono state simulate con un detector 2D da 512*512 pixel. Il campione è un oggetto formato da 15 cilindri di diversa densità (alluminio e osso equivalente).

La ricostruzione eseguita con le 512 proiezioni mostra risultati identici indipendentemente dall'algoritmo utilizzato. Tuttavia, utilizzando 32 proiezioni equidistanti, la ricostruzione in 3D ottenuta con PixTV risulta estremamente precisa mentre quella ottenuta con la ricostruzione FDK appare deteriorata e presenta numerosi artefatti.

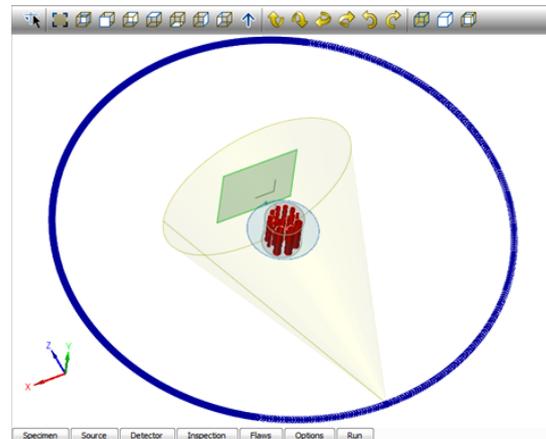


Figure 1. Visualizzazione della scena in 3D.

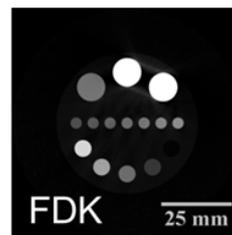


Figure 2. Ricostruzione a partire da 512 proiezioni e profili lungo le serie di cilindri.

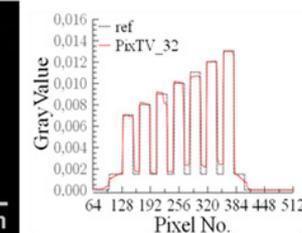
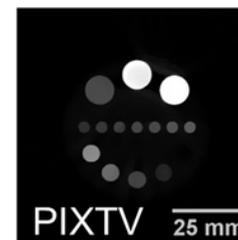
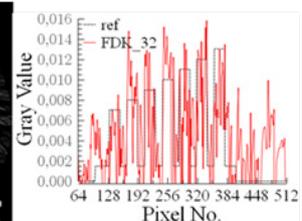
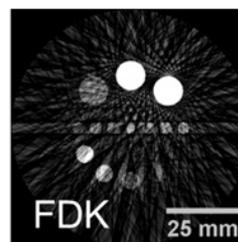


Figure 3. Ricostruzione a partire da 32 proiezioni e profili lungo le serie di cilindri.

www.extende.com