



# Nuove Applicazioni del Software di simulazione dei CND CIVA11

EXTEN·D·E  
|CIVA|

# Struttura



- Introduzione
- CIVA UT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA ET
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA RT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni

# Struttura

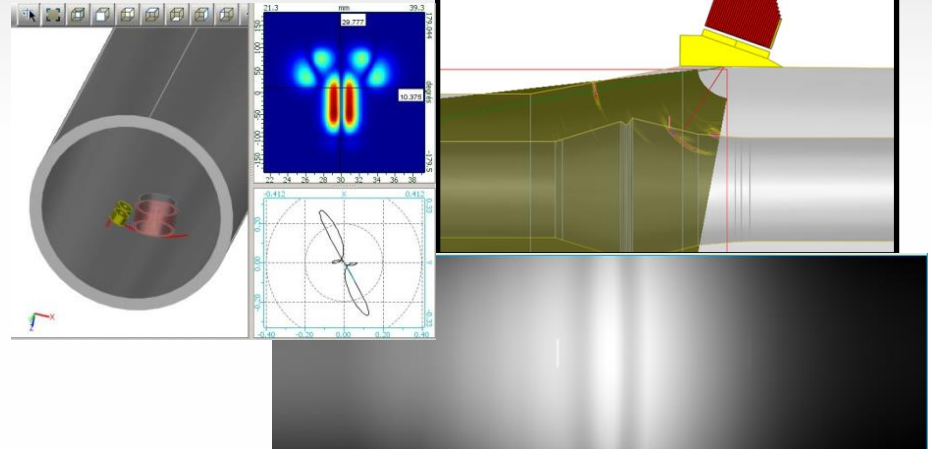


- **Introduzione**
- CIVA UT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA ET
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA RT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni

# CIVA



- Software dedicato alla simulazione dei CND
- Multi-tecniche :
  - ✓ UT: Ultrasuoni
  - ✓ GWT: Onde Guidate
  - ✓ ET: Correnti indotte
  - ✓ RT: Radiografia
  - ✓ CT: Tomografia Computerizzata
  - ✓ Strumenti di analisi



- Sviluppato dal CEA  
(Commissariato all'energia atomica: centro di ricerca francese)
  - ✓ Dipartimento CND R&S: >100 persone
  - ✓ Sviluppo & validazione di CIVA: 30 persone
- Basato soprattutto su modelli semi-analitici (tempi di calcoli rapidi)
- Distribuito da EXTENDE dal 2010
- Una comunità di utilizzatori con più di 200 firme in 38 paesi



# EXTENDE



- Distribuzione di CIVA

- Supporto tecnico

- Corsi di formazione

- Consulting



- Coinvolto in progetti collaborativi di R&S



# Benefici della modellazione dei **CND**



- Aiuto alla progettazione dei metodi e dei trasduttori:
  - ✓ Risparmio di tempo e soldi: meno prototipi
  - ✓ Migliora le prestazioni e le scelte aziendali
  - ✓ Aiuto all'introduzione di innovazioni
  - ✓ Verifica la controllabilità: aiuto alla progettazione dei componenti
  
- Competenza:
  - ✓ Comparazione tra le acquisizioni e le simulazioni
  - ✓ Migliore comprensione dei fenomeni fisici
  - ✓ Supporto alla rivelazione / caratterizzazione
  
- Documentazione di qualificazione di supporto (studi parametrici)
  
- Strumento tecnico e visuale per condividere la conoscenza:
  - ✓ Illustrare per convincere (proposta di offerta)
  - ✓ Spiegare a colleghi, fornitori, clienti, ecc
  - ✓ Formazione di operatori o giovani ingegneri

# Struttura

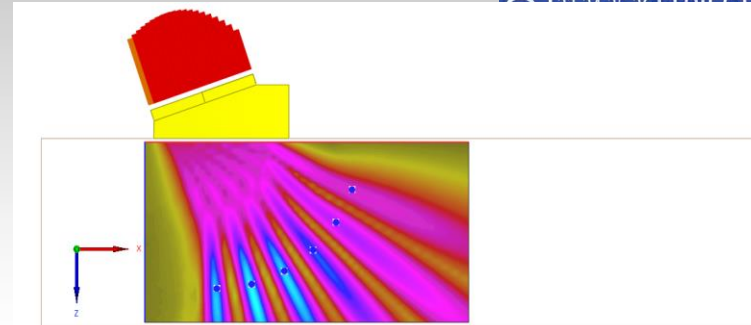


- Introduzione
- CIVA UT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA ET
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA RT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni

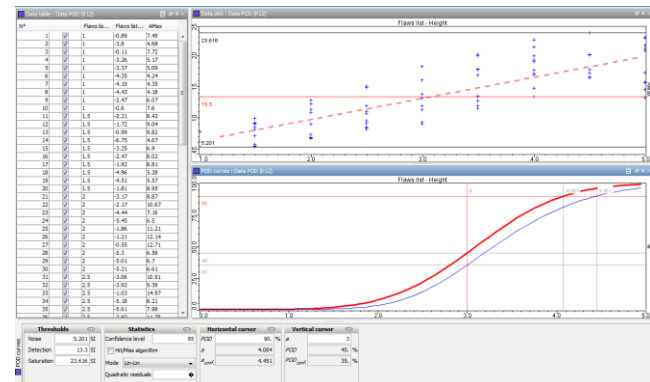
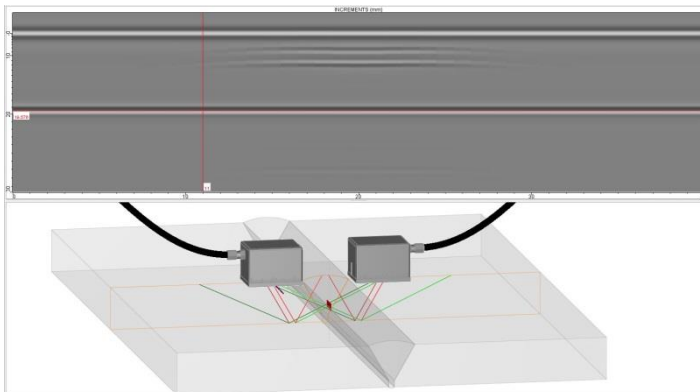
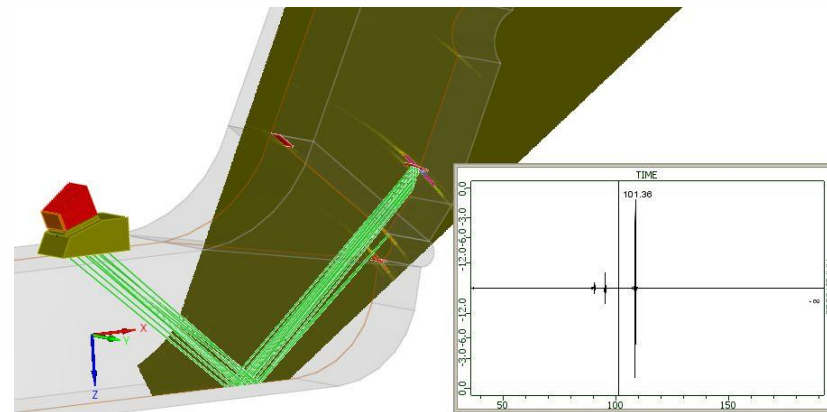
# CIVA UT



- CIVA UT include:
  - ✓ Strumento di calcolo del fascio
  - ✓ Strumento di simulazione di ispezione
  - ✓ Calcoli d' impostazioni Phased-array (leggi di ritardo, ecc.)
  - ✓ Simulazione di POD



- Tecniche a disposizione:
  - ✓ UT convenzionali pulse-echo
  - ✓ Phased-Array
  - ✓ Tandem
  - ✓ TOFD



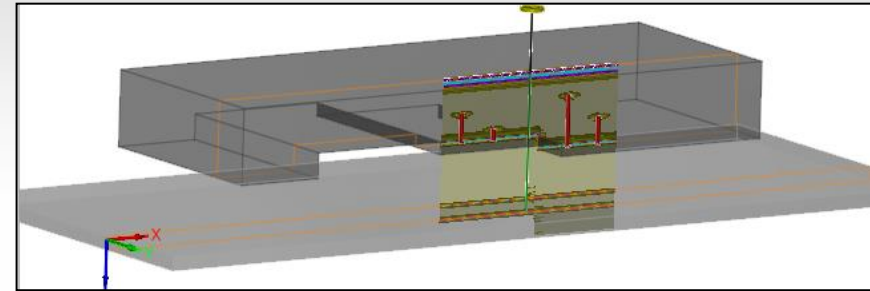
**N·D·E**  
**CIVA**



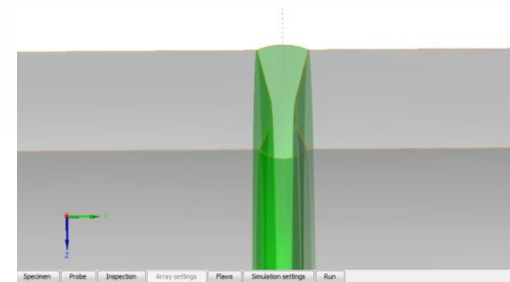
# Nuove funzioni in CIVA11



- Componenti eterogenei 3D CAD:
  - ✓ Geometrie complesse
  - ✓ Strutture assemblate
  - ✓ Simulazione con più solidi
  - ✓ Saldature
  - ✓ Rivestimento
  - ✓ Cambiamento delle proprietà acustiche a causa dei trattamenti termici, ecc.



- Modelli di vari profili di saldature definiti secondo le norme standard

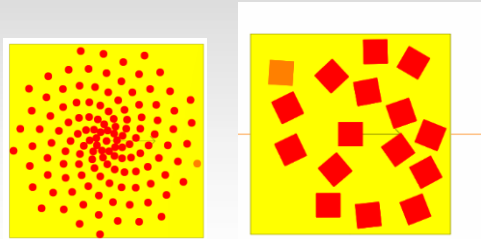


- Materiali policristallini
  - ✓ Considerazione del rumore strutturale e dell' attenuazione secondo la dimensione del grano

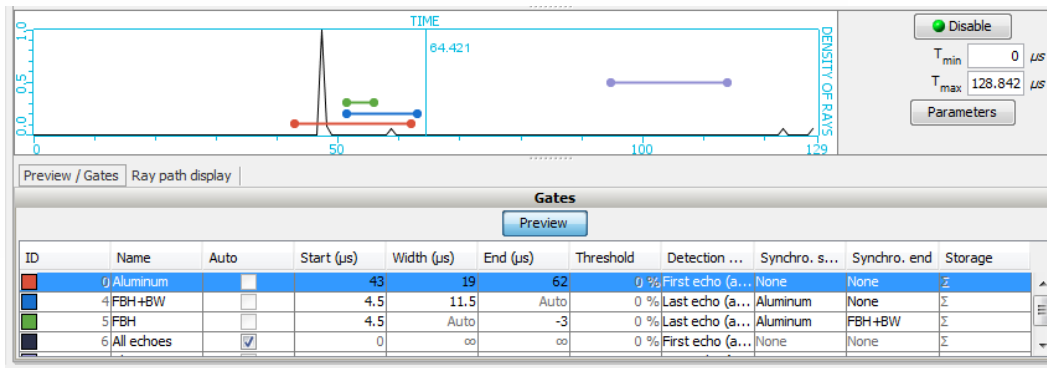
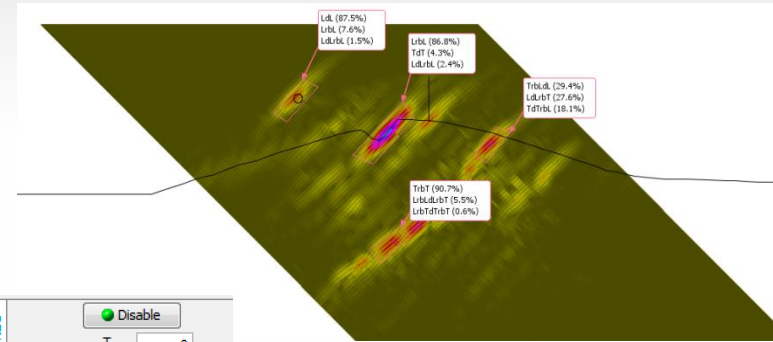
# Nuove funzioni in CIVA11



- Trasduttori Phased-Array personalizzati



- Identificazione automatica dei modi
- Definizione dei gate di acquisizione

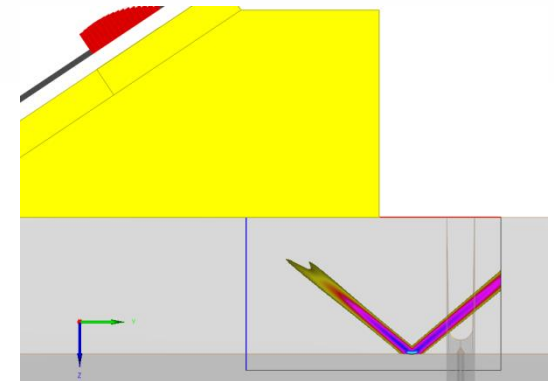
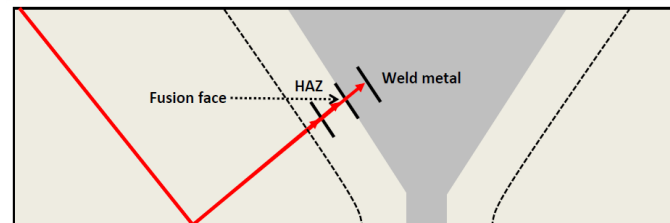
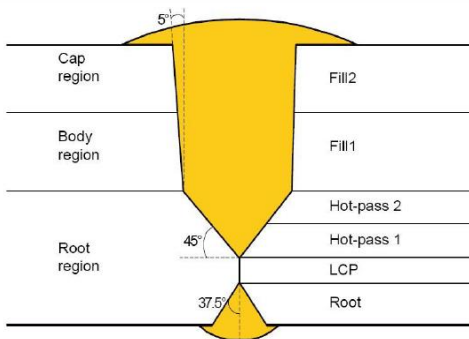


- Compatibile con i file Omniscan® per l'analisi e il trattamento del segnale in CIVA

# Applicazione



- Simulazione di ispezione di saldature con un PA in UT
- Esempi : prove di qualificazione di modellazione di ispezione di saldature circolari di gasdotti eseguite con PipeWizard, Rotoscan, ecc.
- Le ispezioni si basano su un approccio di discriminazione zonale
  - ✓ Saldature divise in diverse zone di 3mm max
  - ✓ Ogni canale del trasduttore è dedicato all'ispezione di una zona
  - ✓ Si basa su un fascio altamente concentrato



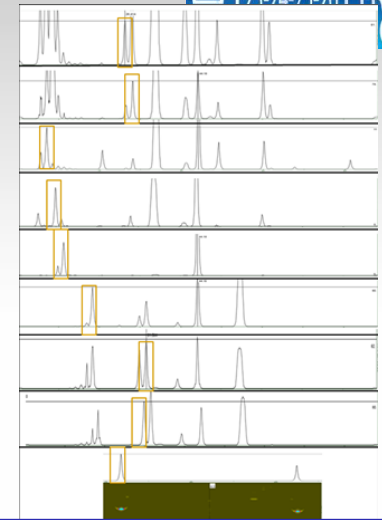
# Applicazione



- La simulazione permette di:
  - Simulare e ottimizzare il fascio e le leggi di ritardo
  - Prevedere la risposta di difetti per i diversi canali



Echi di mancanza di fusione (B-Scan view)



Grafici dei diversi canali

- Interessi dell'utilizzo della simulazione:
  - ✓ Sostituisce una parte delle prove di qualificazione (processo costoso)
  - ✓ Rende le qualificazioni più affidabili: è facile ottenere dati aggiuntivi al fine di coprire più situazioni possibili (difetti, posizione del sistema, parametri della sonda, ecc.)
- ✓ Validazione di CIVA per le ispezioni di saldature circolari di gasdotti pubblicate al ASNT2012

# Struttura

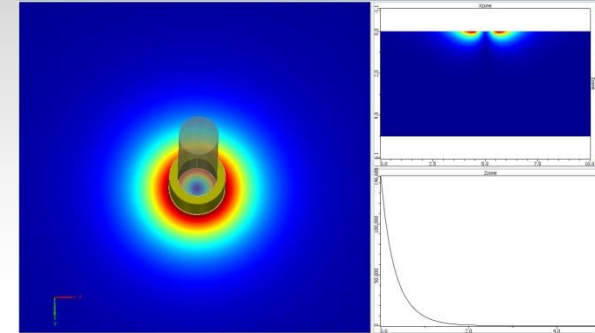


- Introduzione
- CIVA UT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA ET
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni
- CIVA RT
  - ✓ Funzionalità
  - ✓ Nuove funzioni in CIVA 11
  - ✓ Applicazioni

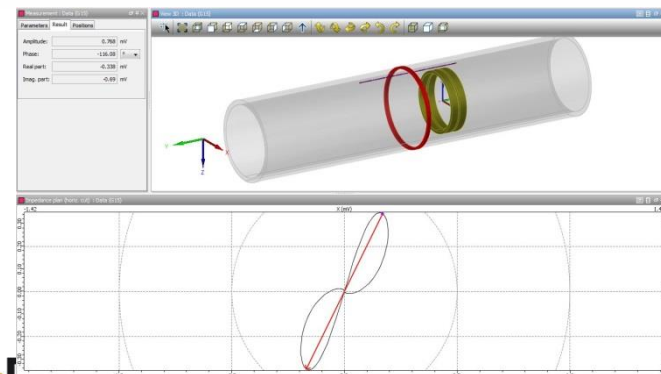
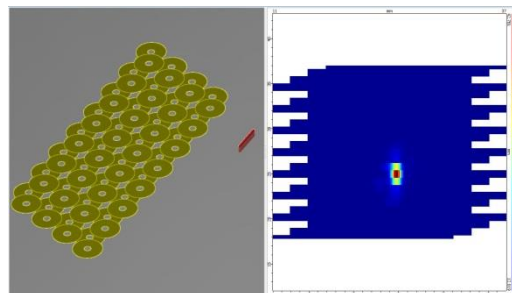
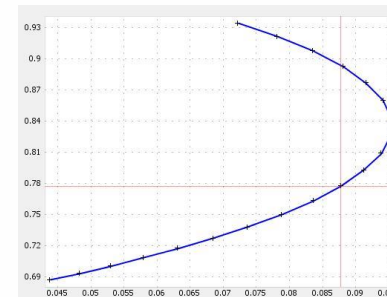
# CIVA ET



- CIVA ET include:
  - ✓ Strumenti di calcolo di campi
  - ✓ Risposta del trasduttore (diagramma di impedenza, segnale del lift-off)
  - ✓ Strumento di simulazione di ispezione
  - ✓ Simulazione di POD



- Tecniche a disposizione:
  - ✓ ET Convenzionali
  - ✓ Array per le Correnti Indotte
  - ✓ Tecniche di campo lontano



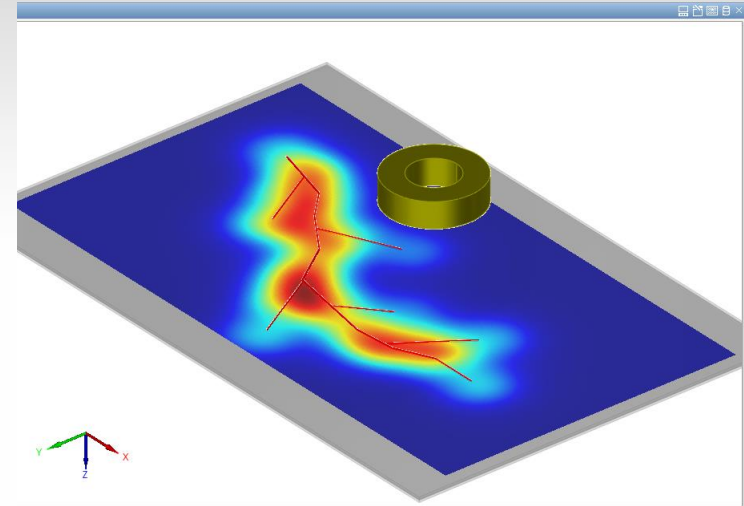
END  
CIVA

# Nuove funzioni in CIVA11



- Nuovo modello “BEM” adattato ai difetti sottili

→ simulazione più realistiche  
di cricche complesse



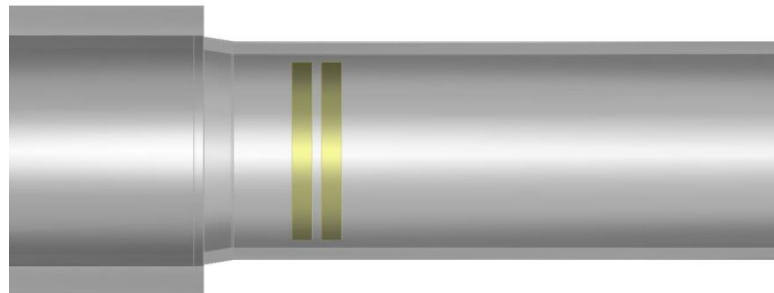
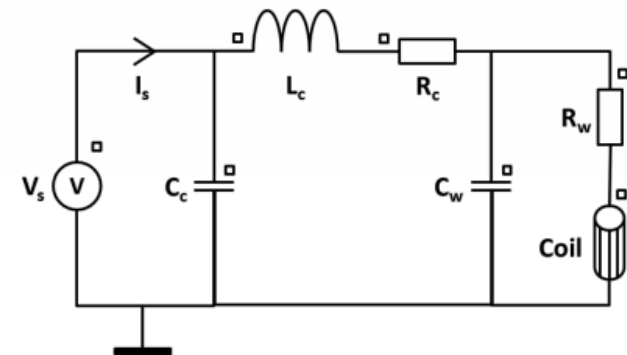
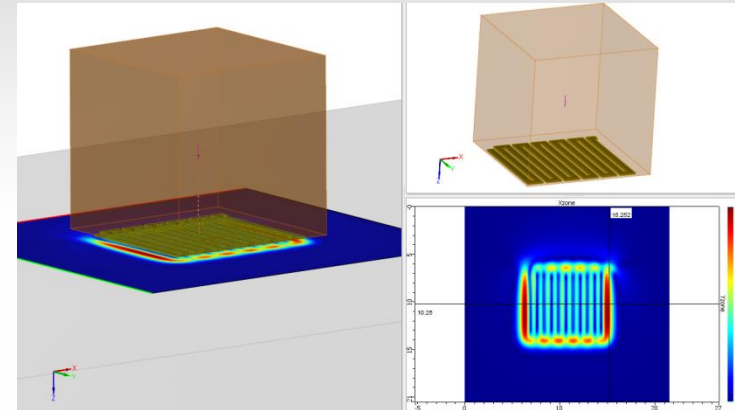
- Estensione delle librerie di bobine (D, meander, pancake, etc.)



# Nuove funzioni in CIVA11



- Sonde EMAT (accoppiamento con CIVA UT):
  - Calcoli dei campi elettrici in CIVA ET
  - Risposta dei difetti in CIVA UT
- Considerazione dei parametri elettrici del sistema ET e della sonda in un circuito accoppiato (capacità parassite, etc.)
- Zona di espansione del tubo scambiatore di calore

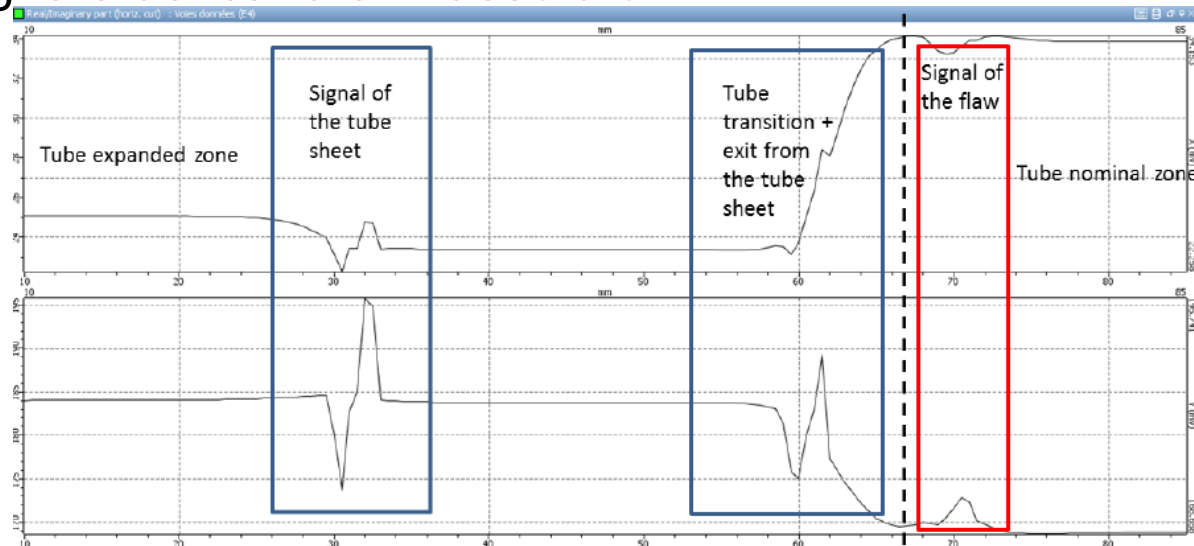




# Applicazione



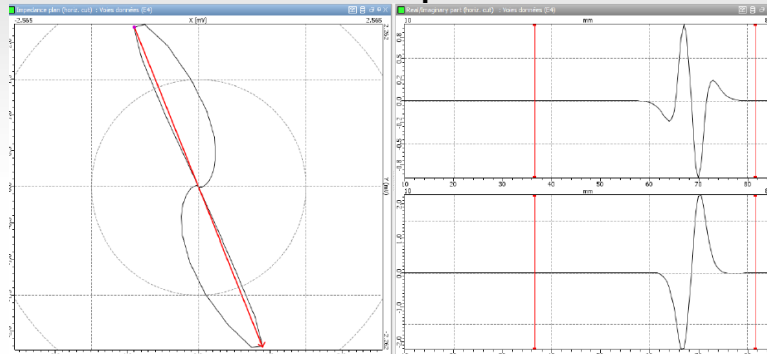
- Ispezione di un tubo generatore di vapore con una sonda a bobina
  - ✓ Tubo in inconel di raggio interno di 9.84mm e di spessore di 1.27mm
  - ✓ Raggio espanso ( $\delta r=0.6\text{mm}$ ) per adattarsi alla base di una tubiera ferromagnetica
  - ✓ Difetto interno circolare di 1mm di estensione e 25% di spessore
  - ✓ Ispezione a 200 kHz
- Segnale del canale in assoluto:



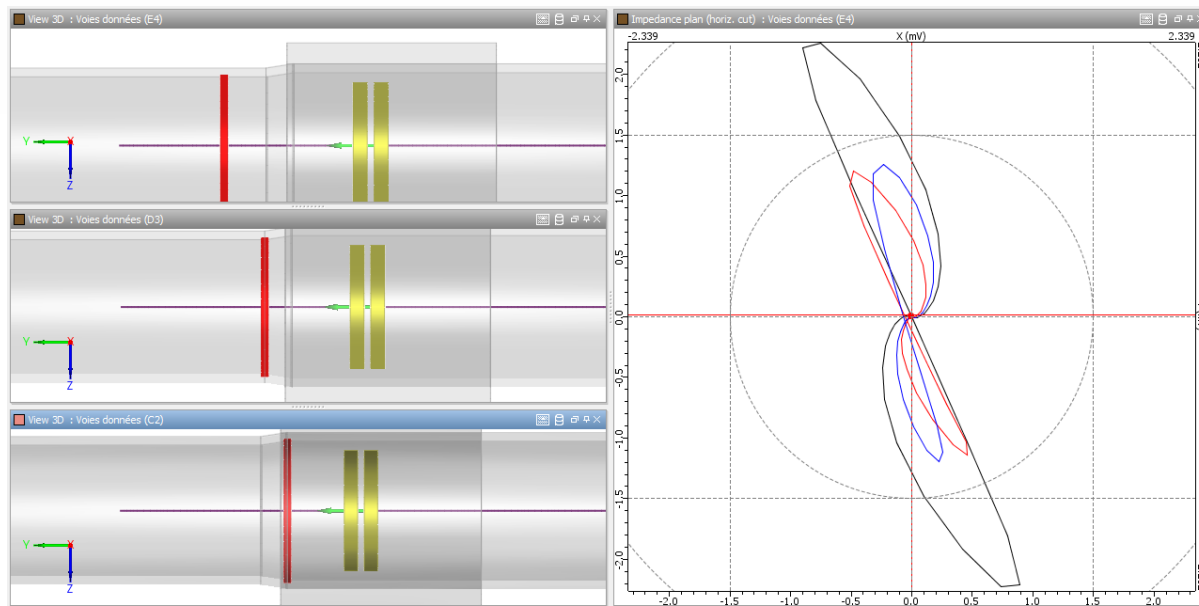
# Applicazione



- Studio dell' influenza della zona transizionale sul segnale del difetto
  - ✓ Canale differenziale: difetto nella parte nominale



- ✓ Difetto localizzato nella zona di transizione (curve rossa e blu):  
Diminuzione dell' ampiezza del segnale del difetto

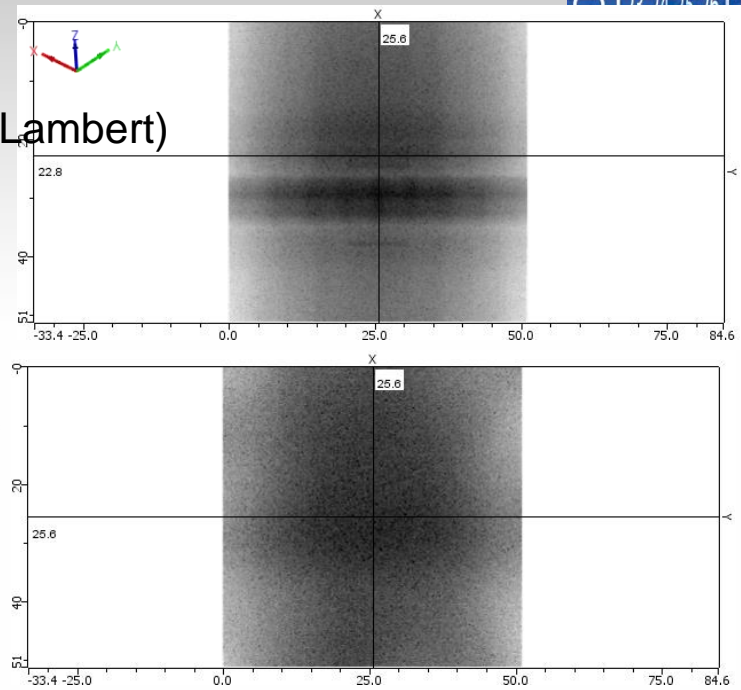
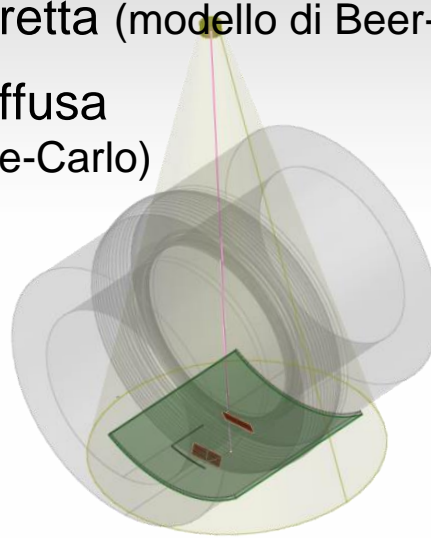


# CIVA RT-CT



- CIVA RT-CT include:

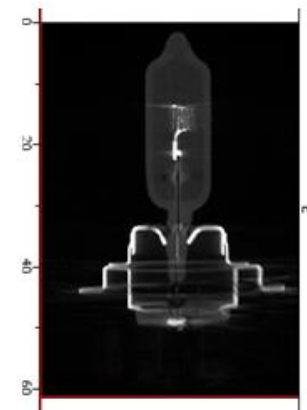
- ✓ Radiazione diretta (modello di Beer-Lambert)
- ✓ Radiazione diffusa (metodo di Monte-Carlo)



- Tecniche a disposizione:

- ✓ Raggi X
- ✓ Raggi Gamma
- ✓ Ricostruzione tomografica (FDK, algo PixTV)

EXTENI  
CI



# Nuove funzioni in CIVA11



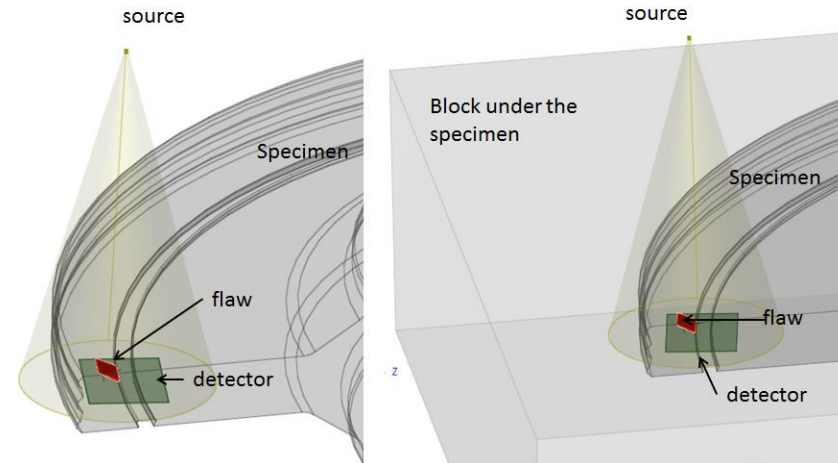
- Geometrie 3D CAD eterogenee
- Radiografia digitale: rivelatore piatto di immagine
- Calcoli POD
- Modelli di diffusione che considerano la creazione di coppie (fenomeni di alta energia)
- Algoritmi di ricostruzione CT disponibili su dati sperimentali

# Applicazione



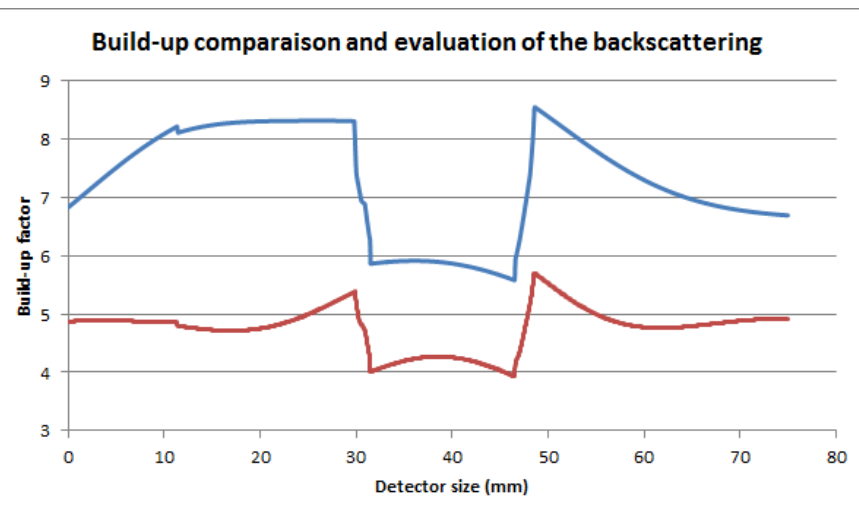
- Nuove funzioni: Simula diversi oggetti sulla stessa configurazione
  - ✓ Per esempio: pezzo (disco di turbina) + Parete (blocco di piombo)
  - ✓ Considerazione di alcuni fenomeni di backscattering
- Ispezionati con la sorgente di raggi gamma Ir192

- Build-up (1+scatt/direct) comparazione con e senza backscattering intorno al difetto



- Con backscattering:  
Build-up più forte = Rumore
- Senza backscattering

TE|N·D·E|  
CIVA



# CONCLUSIONE



- Benefici: Migliora l'efficienza dei costi dei CND a diverse fasi del processo
  - ✓ Design e qualificazione dei metodi di ispezione
  - ✓ Preparazione delle ispezioni
  - ✓ Competenza
  - ✓ Formazione
  
- CIVA 11: Numerose nuove funzionalità in UT, ET, RT e CT
- CIVA 11: Onde Guidate disponibili presto
- Molti possibili applicazioni
- Venite a visitare il nostro stand N°19 !!!



[www.extende.com](http://www.extende.com)

[contact@extende.com](mailto:contact@extende.com)

