

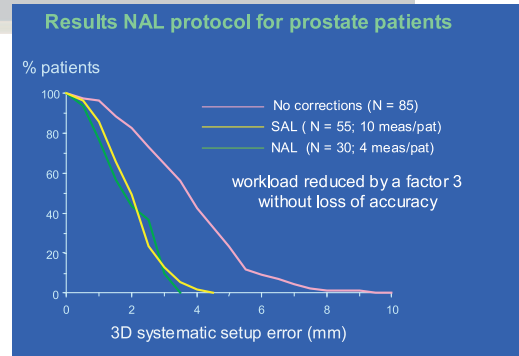
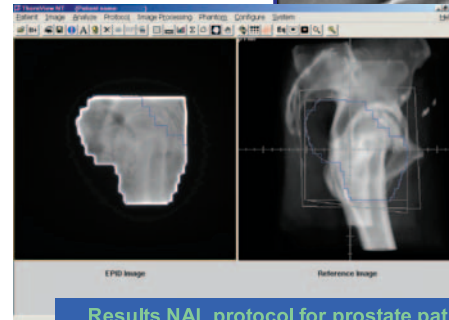
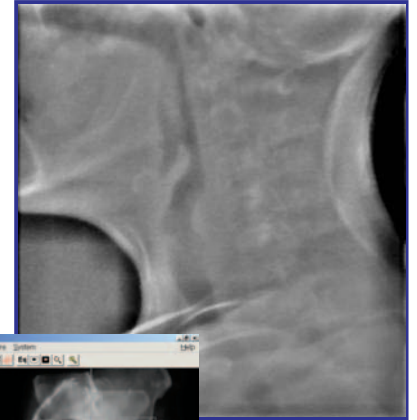
# La Soluzione

# per

# Electronic

# Portal

# Imaging



# *TheraViewNT* *-TGT*



**TheraView**  
REAL-TIME RADIATION THERAPY DIGITAL IMAGING  
**TECHNOLOGY**

# Theraview NT/GT

## Introduzione

TheraviewNT (TNT) è una parte essenziale della tecnica di trattamento IMAGE GUIDED. TNT è un sistema EPID, sviluppato in stretta collaborazione con i principali centri di ricerca in Radioterapia come l'Erasmus MC Rotterdam ed il Verbeeten Institute Tilburg in Olanda.

## Cuore del sistema

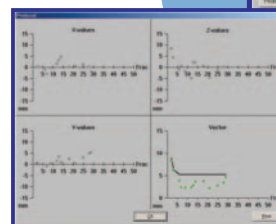
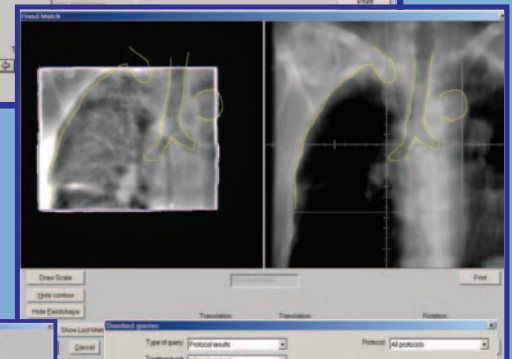
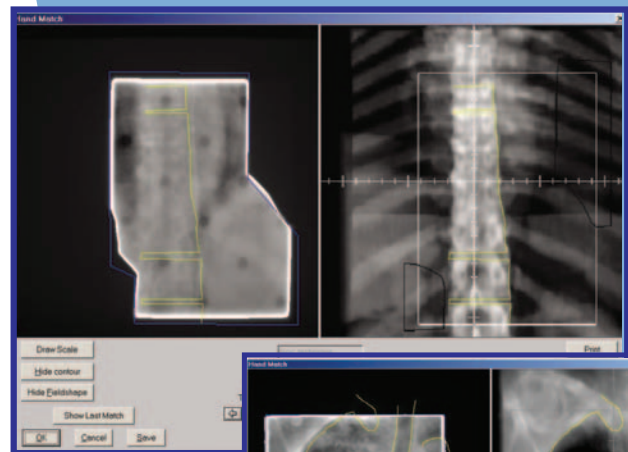
Una tipica configurazione consiste in sistemi locali di acquisizione basati su PC Pentium 4, con una struttura centralizzata per salvare i dati. Il salvataggio dei dati avviene usando un database SQL. Questo server SQL funziona sia locale (se serve un solo sistema di acquisizione), sia usando il sistema TICS (Theraview Information Core System). TICS è usato per semplificare il trasferimento dei dati-paziente ad unità di trattamento alternative o quando sono usati: multiple acquisition nodes, multi-source DICOM input nodes, o review stations.

## Catena di immagini

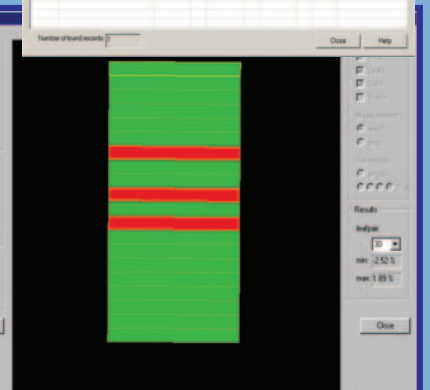
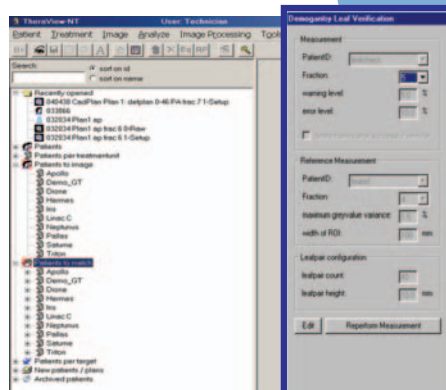
Theraview può usare come input un detector digitale basato su una camera CCD oppure un detector di tipo flat-panel. La trasparenza dei sistemi basati sulla camera Theraview è pienamente garantita, dando la possibilità a soluzioni ibride basate su TNT, o situazioni ibride sia di tipo aSI e C<sup>3</sup>D, sia di multiple OEM Linac. Le problematiche inerenti il detector, come la compensazione della dark-current e gli algoritmi di collision detection, sono automaticamente controllate e calibrate.

## Verifica del posizionamento del paziente

Il sistema TNT di base può importare le immagini di riferimento da diversi canali di input, sia DICOM che non-DICOM, per lo scopo di confronto/matching del posizionamento del paziente rispetto al ISO centro. Il risultato di questo modulo viene usato come input per l'intero protocollo di verifica multifrazionale.



Phase	Theraview	Protocol results	Protocol		
0170	Plan1	-51.134	-50.136	-41.824	9
0190	Plan1	-54.851	-45.228	88.847	9
0210	Plan2	-41.138	1.018	87.188	9
0230	Plan2	14.138	201.138	-72.188	9
0250	Plan1	80.138	-82.138	-88.138	9
0270	Plan1	-85.138	-82.138	83.138	9
0290	Plan1	83.138	16.138	87.138	9
Average		-61.14	-45.141	94.83	



### Multi-fraction Decision Protocol (Protocolli SAL e NAL)

Diversi studi, effettuati da vari istituti con lo scopo di migliorare il trattamento dei pazienti in modo preciso ed affidabile, hanno portato Theraview all'approfondimento dell'algoritmo di "decision protocol", riducendo gli errori sistematici di set-up. Questo algoritmo incorpora tutti i protocolli "decision" conosciuti come il SAL (*Shrinking Action Level protocol, Bel et al., 1993*) e il NAL (*No Action Level protocol, De Boer et al., 2001*). Il secondo protocollo unisce alta precisione ad alta produttività. Entrambi i protocolli sono protocolli 3-D sviluppati per il futuro: spostamento del lettino e feedback.

**Coincidenza campo luce-campo radiante.**  
La verifica visuale dei campi di radiazione viene effettuata usando un fantoccio dedicato con un modulo di software supplementare Theraview.

### Modulo In-Vivo dosimetria

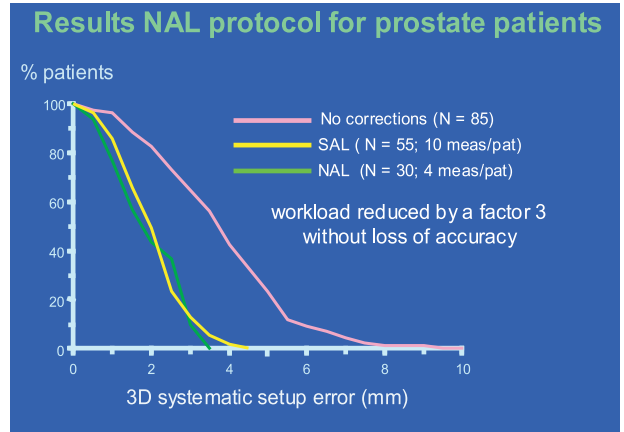
Questo modulo è in uso nelle cliniche da 1998 come modulo esterno al TNT, in attesa del rilascio del modulo integrato. Il modulo renderà possibile il matching dei 2-D fluence map con i fluence map progettati che vengono dal sistema TPS.

### SQL QUERY server

La versione V3 di TNT implementa numerose potenzialità nello stesso software come ad esempio: informazione statistiche e accesso veloce ai risultati, tendenze, margini. Queries per esempio è indispensabile per ottimizzare il CTV ai margini PTV.

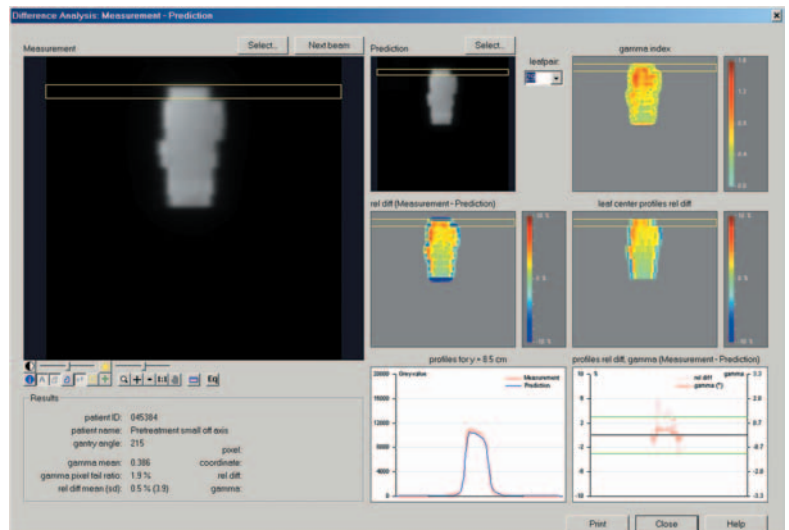
### Modulo IMRT QA

Verifica della movimento delle lamelle per collimatori dinamici multilamellari. Il risultato fornita da questo modulo permette una verifica veloce e molto precisa del movimento delle lamelle durante la collimazione dinamica multi-leaf. Con un'unica immagine EPID, si verificano tutte le lamelle, a tutte le posizioni. Questo modulo sostituisce le misure di routine con film e camera di ionizzazione.



### Misure di costanza del fascio

L'EPID può essere usato in assenza del paziente per misurare le caratteristiche del fascio dell'acceleratore come controllo di routine del profilo del fascio. Inoltre, gli EPID sono utili durante il commissionamento per un nuovo acceleratore o per l'introduzione clinica di nuove tecniche, per misurare la grandezza dell'effetto tongue-and-groove di un collimatore multi-leaf. E' stato riportato l'uso quotidiano degli EPID per controllo qualità del output assoluto e della collimazione del campo. A questo scopo, nel pacchetto Theraview è disponibile un modulo opzionale di software per misurare la costanza del fascio: questo modulo esegue un controllo quotidiano della costanza dell'output del fascio Linac rispetto al giorno precedente e/o a una acquisizione di riferimento/ calibrazione. Il sistema genera una figura di costanza e controlla che rientri nei livelli di tolleranza con una precisione del ~1%.



## TheraView Features

### Image Detection [Camera type]

- ◆ Scintillator screen
- ◆ High-quality digital extremely low noise C3D camera
- ◆ Large field of view ~ 280 x 280 mm
- ◆ Telescopic detector design with motorised movements
- ◆ Universal interface to most linear accelerators

### Image Acquisition and Display

- ◆ 1024 x 1024 x 12 bit high resolution acquisition
- ◆ Highly sensitive TheraView C3D camera [|- 40°| Cooled CCD] with optical data transmission
- ◆ Acquisition modes: Single, Double and Treatment sequence exposures, Dosimetry
- ◆ Set-up images: displayed immediately and stored automatically
- ◆ Treatment sequence: acquisition and display of one image per second

### Image Processing Enhancement

- ◆ Edge enhancement
- ◆ Window / level and polarity inversion
- ◆ Histogram equalisation
- ◆ Magnification
- ◆ Image subtraction
- ◆ Image flip and rotation
- ◆ Distance measurements
- ◆ Grid overlay
- ◆ Image annotation

### Image Comparison

- ◆ Patient position verification + online verification
- ◆ Automatic retrieval and display of reference images
- ◆ Previous portal images may be used as a reference image
- ◆ Reference image input by DicomRT image (requires optional DICOM module), or bitmap transfer.
- ◆ Reference image input by film scanner (Vidar or flatbed)
- ◆ Side-by-side image display

### Image Management

- ◆ Automatic storage of images onto hard disk or network
- ◆ Online image review and processing
- ◆ Patient information annotated to images
- ◆ DICOM RT Image compatible
- ◆ Hardcopy and archive options, also networked

### System Operation

- ◆ Microsoft Windows 2000 NT5 /XP
- ◆ Mouse/Menu graphical user interface
- ◆ System self-diagnosis at start-up
- ◆ Radiation room work procedures are unaffected
- ◆ mySQL database engine, stand-alone or centralized TICS

### System Orientation

- ◆ IEC 61217 compliant

## Technical Specifications

### System Components

- ◆ Image detector with video camera aSi flatpanel link
- ◆ Digital detector controller with optical 600Mb link
- ◆ Workstation
- ◆ Mouse and keyboard
- ◆ Modem for Tele-diagnostics

### Workstation Configuration

- ◆ Intel Pentium 4, minimal 2.8 GHz CPU
- ◆ 512 MB RAM, 180 GB data harddisk
- ◆ 18" TFT colour monitor, medical grade
- ◆ Five built in I/O ports: UTP 100MB / 1 GB, RS-423 serial ports for external modem and control
- ◆ Writable -DVD system for 4.7GB backup

### Image Detector

- ◆ 400 x 400 mm scintillator screen
  - ◆ Perkin Elmer aSi array 1640; 1024 x 1024 pixels [Elekta]
  - ◆ Video camera resolution: 1024 x 1024 pixels
- ◆ Detection resolution @ scintillator 0,78 mm (binned)
- ◆ Contrast detectability: <1%

### Power Consumption

- ◆ 115/230V, 50/60 Hz, 300 watts max.

### Approvals

- ◆ 510(k), CSA, IEC 10601-1, UL544, CE, MOHW

### Optional system components

- ◆ TheraView Information Core System [TICS] for backup, archiving and DicomRT
- ◆ Dye sublimation thermal printer
- ◆ Standard low cost postscript or HP laser printer
- ◆ Film digitizer for simulator image input
- ◆ Flatbed scanner 12 bit, 304,8 x 431,8 mm (12" x 17")
- ◆ Independent review workstation client
- ◆ DicomRT Image import / export Interface
- ◆ Standard graphical format input (.bmp, .jpg, .tif)

### Your local representative:



EL.SE. s.r.l. Via Carlo Goldoni, 18 - 20090 TREZZANO s/N (MI)  
C.F.: 01376730188 P. IVA: IT12384150152 Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v.  
Tel.: +39-02-48409290 Fax: +39-02-48409294  
www.el-se.com info@el-se.com

IT\_NT2005-07