



Spectral Analysis for Kinetic Estimation

Partner del progetto

DEPARTMENT OF
INFORMATION
ENGINEERING
UNIVERSITY OF PADOVA



Imperial College
London

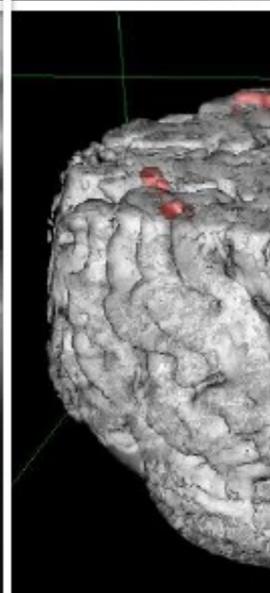
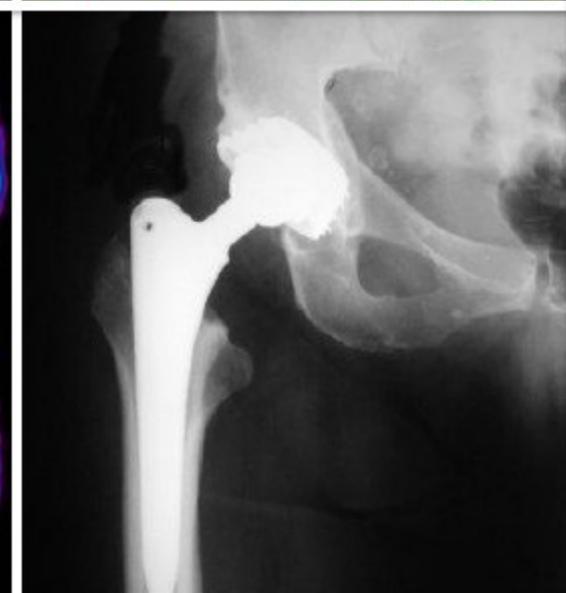
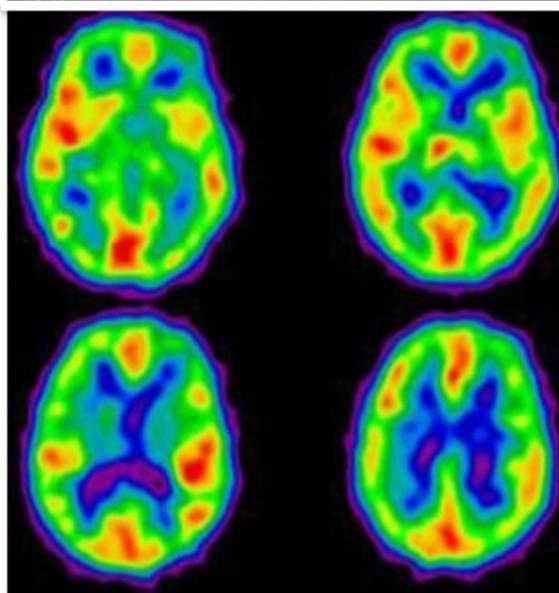
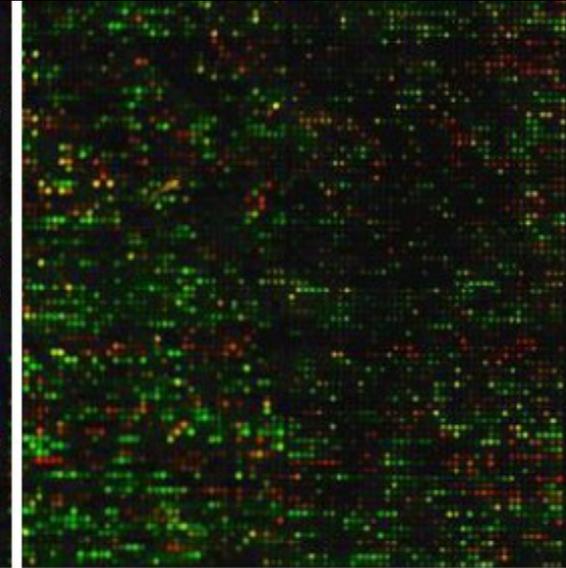
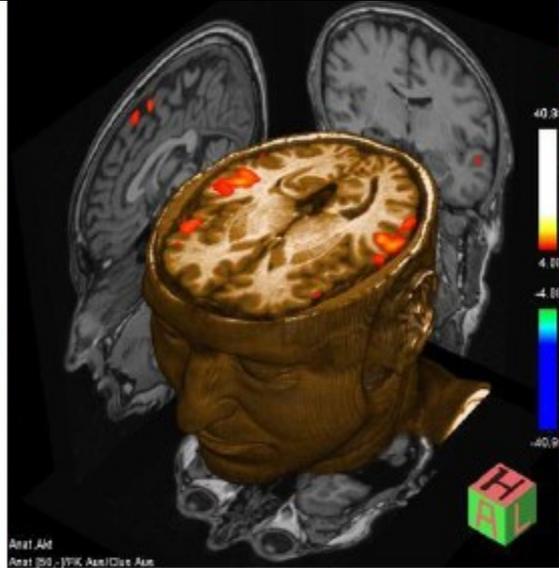


Spectral Analysis for Kinetic Estimation

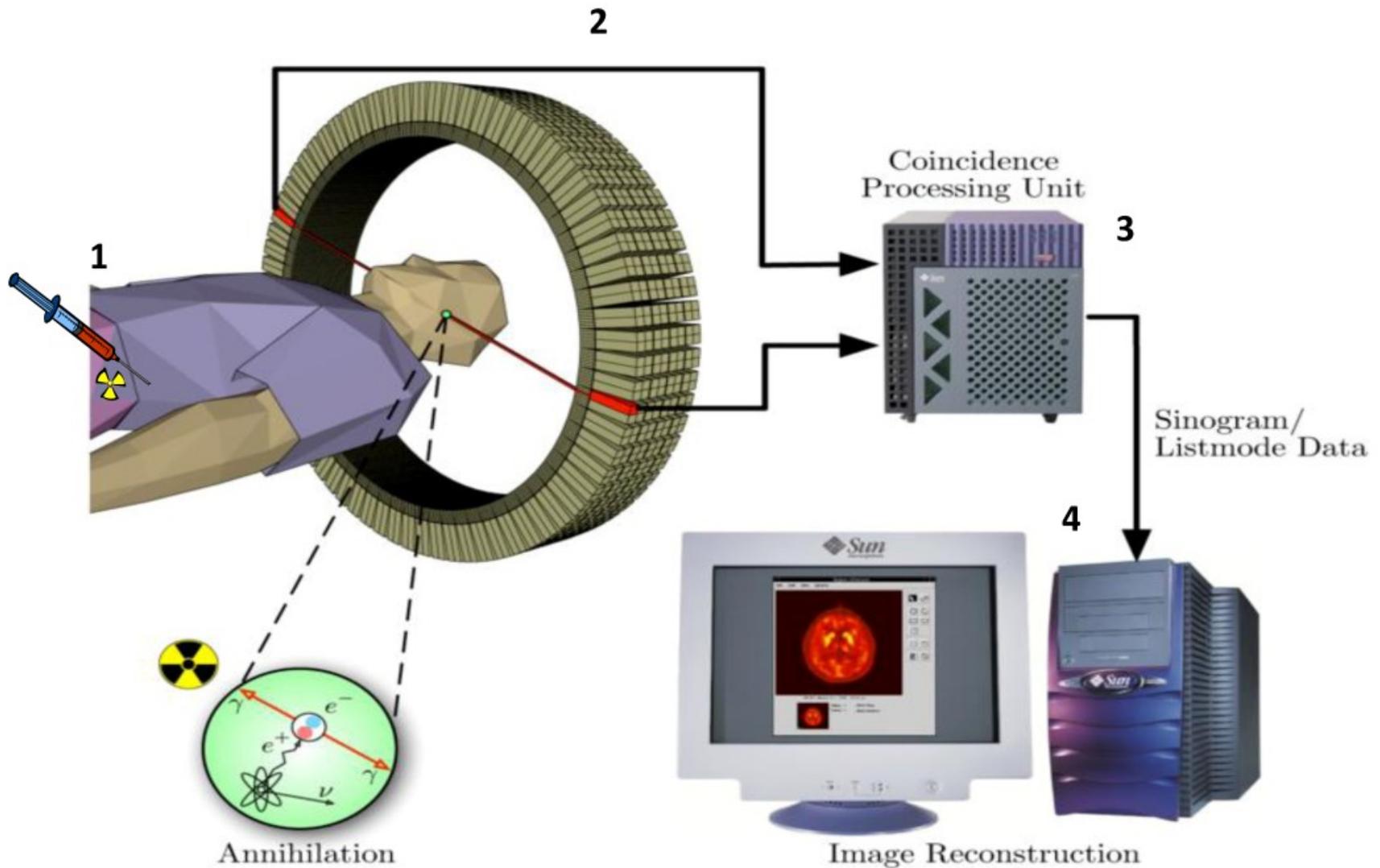
INTRODUZIONE

Medical Imaging

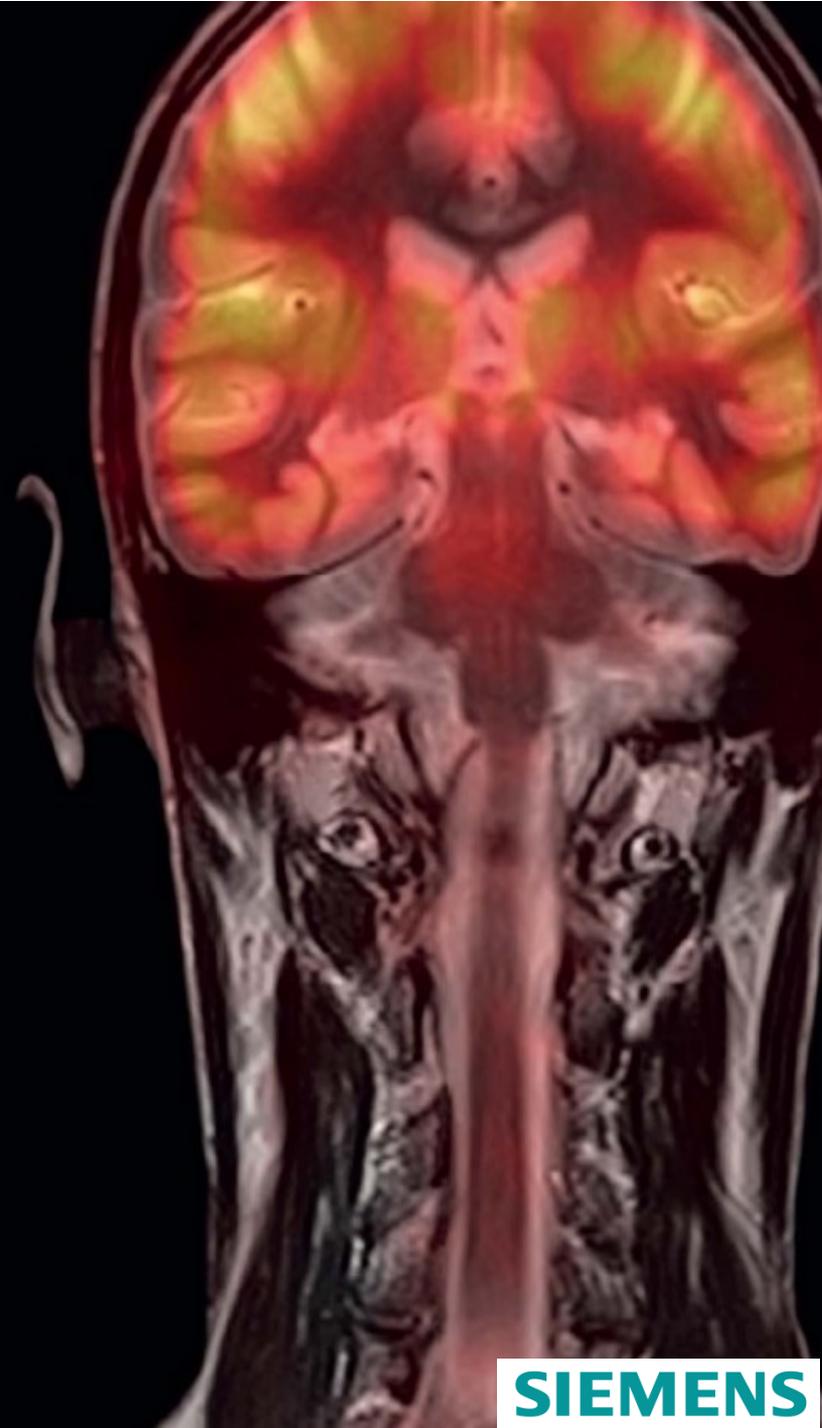
È qualsiasi tecnica usata per creare immagini del corpo umano (o parte di esso) al fine di capirne la struttura e la sua funzione



Tomografia ad Emissione di Positroni (PET)



Schema concettuale di un esame PET: 1) Somministrazione del tracciante radioattivo; 2) Registrazione degli annichilamenti positronici; 3) Data processing; 4) Ricostruzione delle immagini



SIEMENS

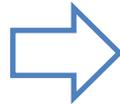
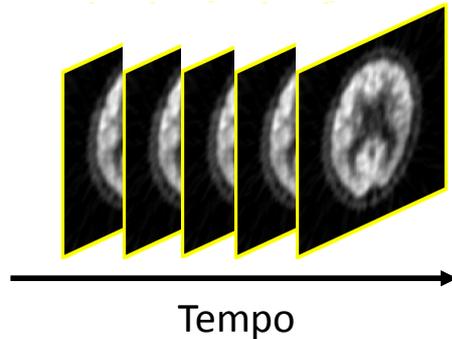
La necessità di quantificazione

L'ANALISI DELLE IMMAGINI

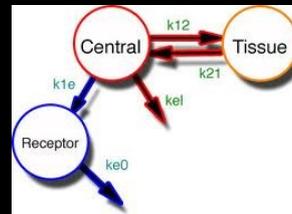
Il contenuto informativo nelle immagini in uscita non è immediatamente disponibile: necessaria **quantificazione** delle immagini attraverso l'applicazione di modelli matematici

SCHEMA di FUNZIONAMENTO

Uscita da Scanner PET
(Immagini 4D)

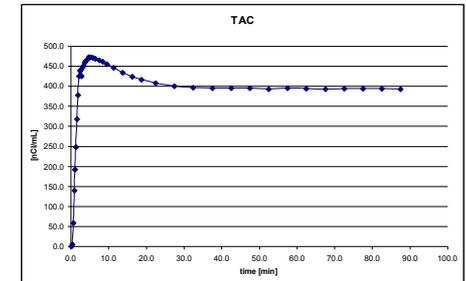


QUANTIFICAZIONE



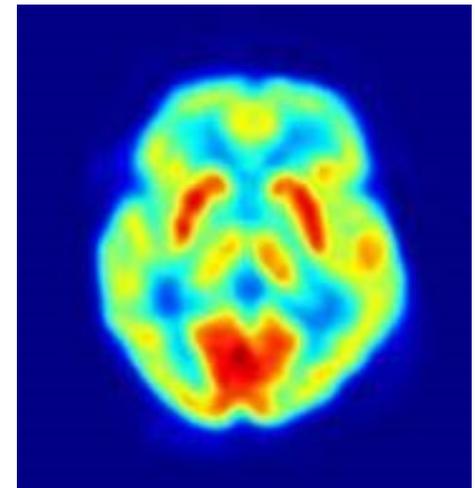
Analisi di REGIONE

Fatta su selezione di segnali estratti dall'immagine



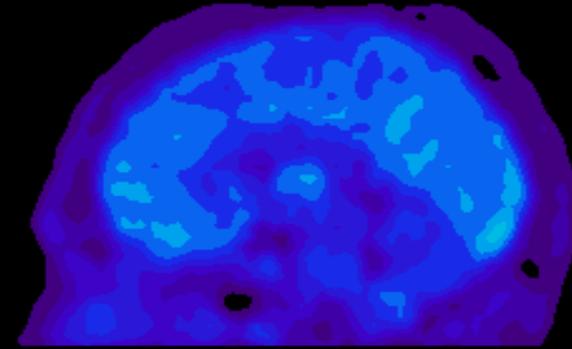
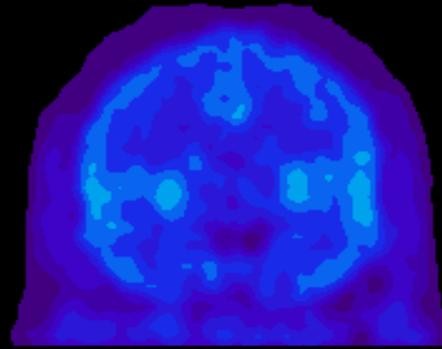
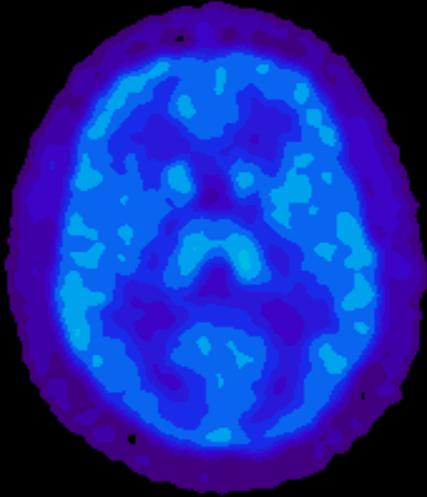
Analisi di IMMAGINE

Fatta su intera immagine



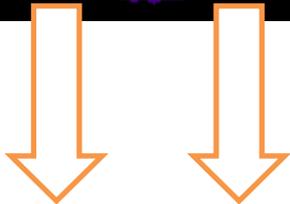
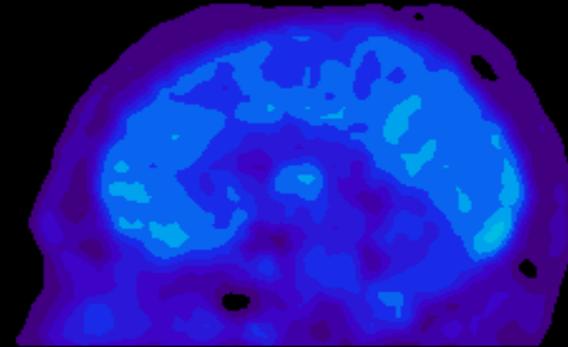
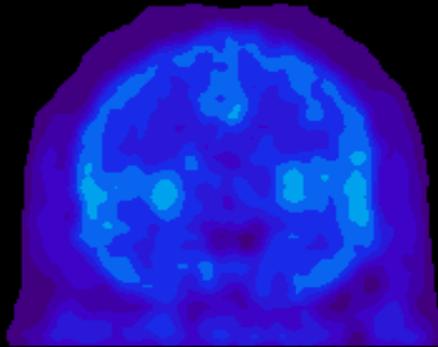
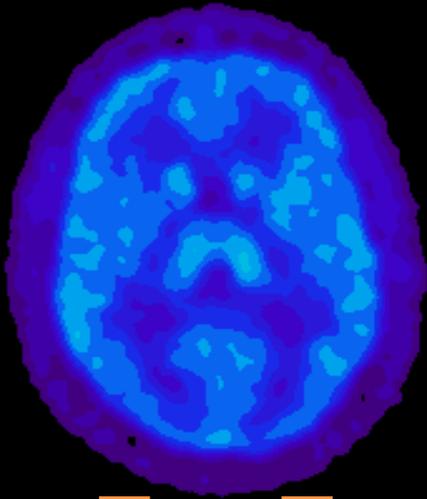
La necessità di quantificazione

Dati grezzi

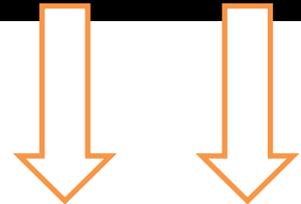


La necessità di quantificazione

Dati grezzi

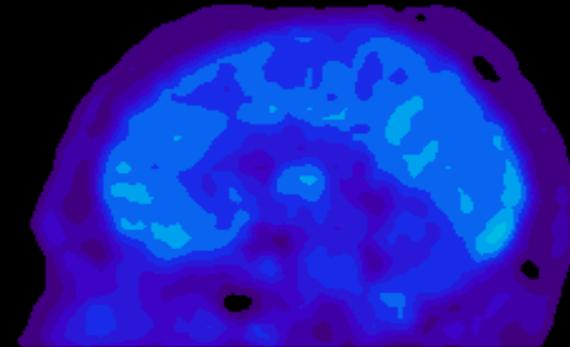
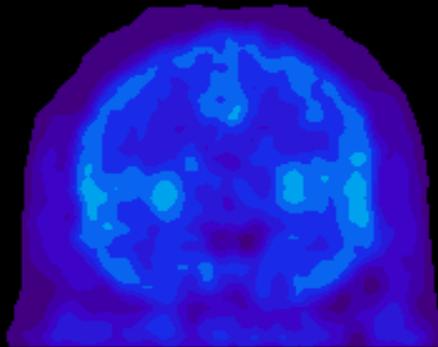
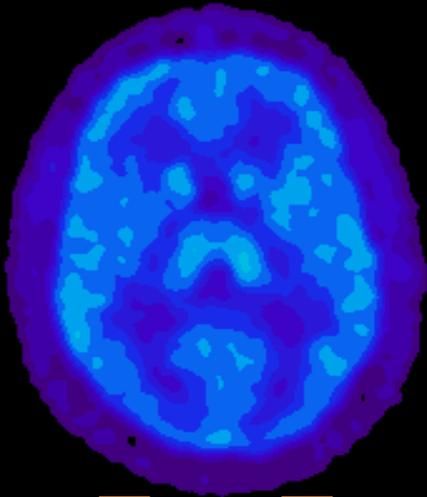


QUANTIFICAZIONE

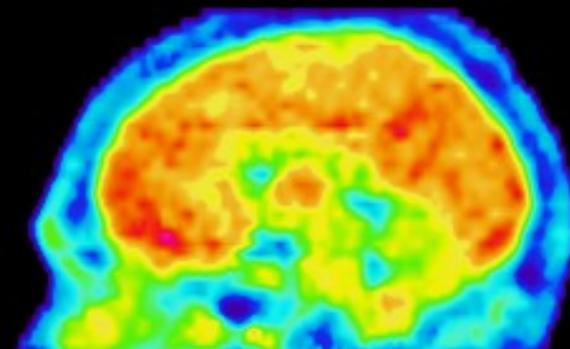
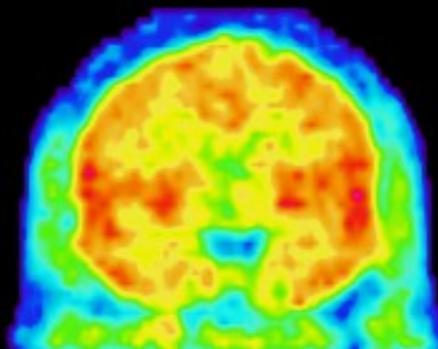
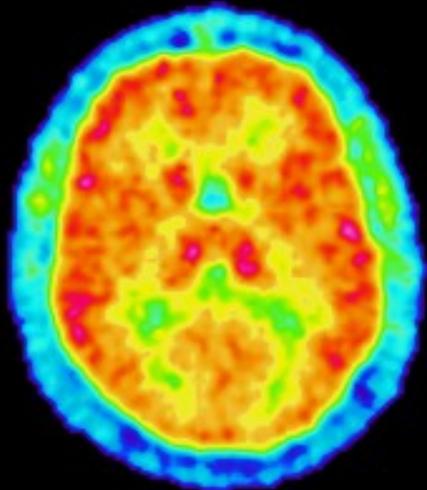


La necessità di quantificazione

Dati grezzi



QUANTIFICAZIONE



Dati elaborati



Spectral Analysis for Kinetic Estimation

IL PROGETTO

Il progetto SAKE

Le metodologie di quantificazione sono utilizzabili esclusivamente da chi ha conoscenze matematico-ingegneristiche

Necessario uno strumento flessibile e utilizzabile da persone con limitate conoscenze tecniche e informatiche (esempio: medici, clinici, biologi,...)



Il progetto SAKE

GOAL

Sviluppare un software di quantificazione di immagini PET basato sull'analisi spettrale (SA), un metodo di quantificazione flessibile e robusto

Il progetto SAKE

GOAL

Sviluppare un software di quantificazione di immagini PET basato sull'analisi spettrale (SA), un metodo di quantificazione flessibile e robusto

Nota Bene:

Lo scopo del progetto non è quello di creare un prodotto con fini commerciali ma piuttosto uno strumento di supporto alla ricerca e alla clinica avanzata





Spectral Analysis for Kinetic Estimation

IL SOFTWARE

Caratteristiche Generali

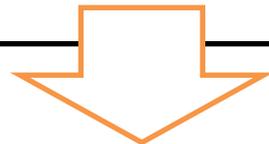
REQUISITI OBBLIGATORI:

- Il software deve essere una applicazione *stand-alone*;
- Il software deve funzionare su *più piattaforme* (Windows, Linux e Mac in versioni 32/64 bit);
- Nessun vincolo sul linguaggio di programmazione;
- La lingua del software e della relativa documentazione deve essere *inglese* (necessario visti i partner e la diffusione internazionale che avrà il prodotto);
- Il software deve essere utilizzabile da *GUI facile e intuitiva* contemplando una finestra di eco che dia suggerimenti sull'utilizzo;
- La soluzione proposta deve essere tale da garantire la futura espandibilità dell'applicazione.

Caratteristiche Generali

REQUISITI OBBLIGATORI:

- Il software deve essere una applicazione *stand-alone*;
- Il software deve funzionare su *più piattaforme* (Windows, Linux e Mac in versioni 32/64 bit);
- Nessun vincolo sul linguaggio di programmazione;
- La lingua del software e della relativa documentazione deve essere *inglese* (necessario visti i partner e la diffusione internazionale che avrà il prodotto);
- Il software deve essere utilizzabile da *GUI facile e intuitiva* contemplando una finestra di eco che dia suggerimenti sull'utilizzo;
- La soluzione proposta deve essere tale da garantire la futura espandibilità dell'applicazione.



Se strumento poco user-friendly il medico non lo usa!!!

Struttura del Software



Struttura del Software

PRE-PROCESSING dei DATI

Pre-processing dei dati

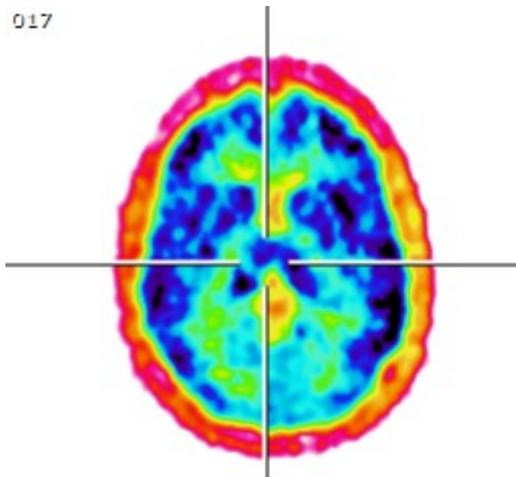
- La finalità di questo blocco è quello di eseguire semplici elaborazioni sui dati grezzi in uscita dell'esame PET. Tali analisi sono preliminari alla quantificazione;
- Le operazioni di pre-processing prevedono la gestione e visualizzazione di diversi tipi di dati (segnali temporali e immagini) e l'applicazione di algoritmi per l'analisi;
- **TUTTI GLI ALGORITMI di ANALISI SARANNO FORNITI.**

Struttura del Software

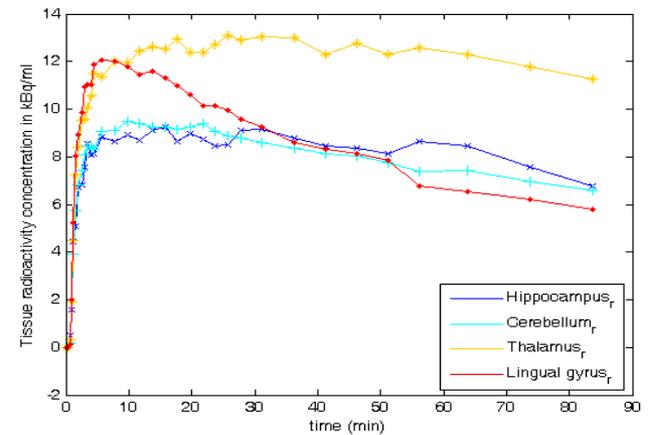
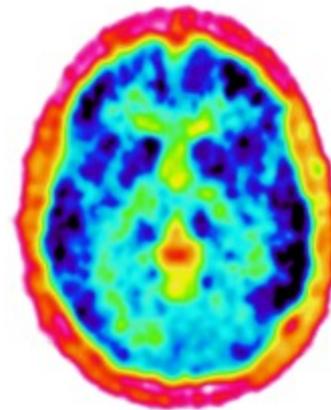
PRE-PROCESSING dei DATI

Pre-processing dei dati

017



018



Struttura del Software

**PRE-PROCESSING
dei DATI**

**QUANTIFICAZIONE
con
Spectral Analysis**

Quantificazione con SA

- Applicazione di metodi di Spectral Analysis sia per la quantificazione di REGIONE che di IMMAGINE
- TUTTI GLI ALGORITMI di ANALISI SARANNO FORNITI.

Struttura del Software

**PRE-PROCESSING
dei DATI**

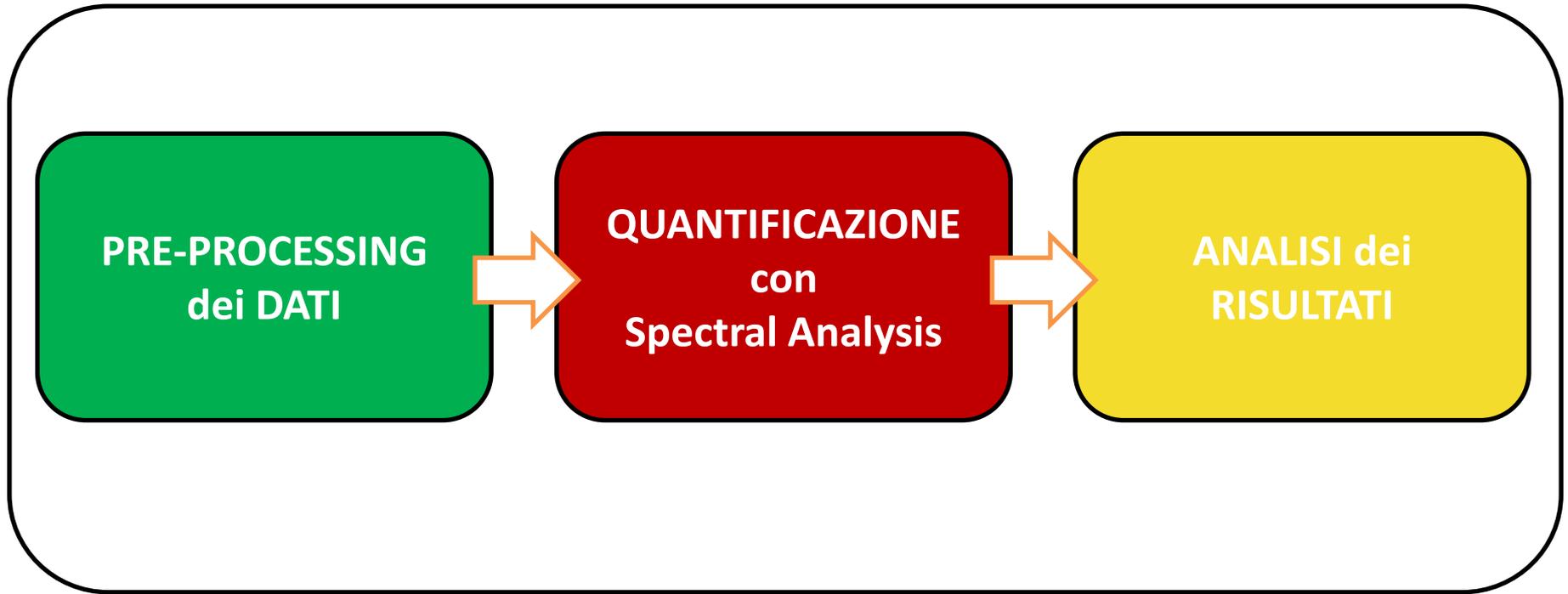
**QUANTIFICAZIONE
con
Spectral Analysis**

**ANALISI dei
RISULTATI**

Analisi dei Risultati

- Gestione, visualizzazione e salvataggio dei risultati ottenuti dall'elaborazione (sia da analisi di REGIONE che di IMMAGINE)

Struttura del Software



Attenzione

- Ogni blocco deve essere indipendente dagli altri;
- Le uscite di un blocco possono essere usate come input di un altro blocco;
- Gli algoritmi relativi all'elaborazione di dati biomedici saranno forniti come file Matlab, accompagnati da una dettagliata descrizione di input e output.

Gradi di Libertà

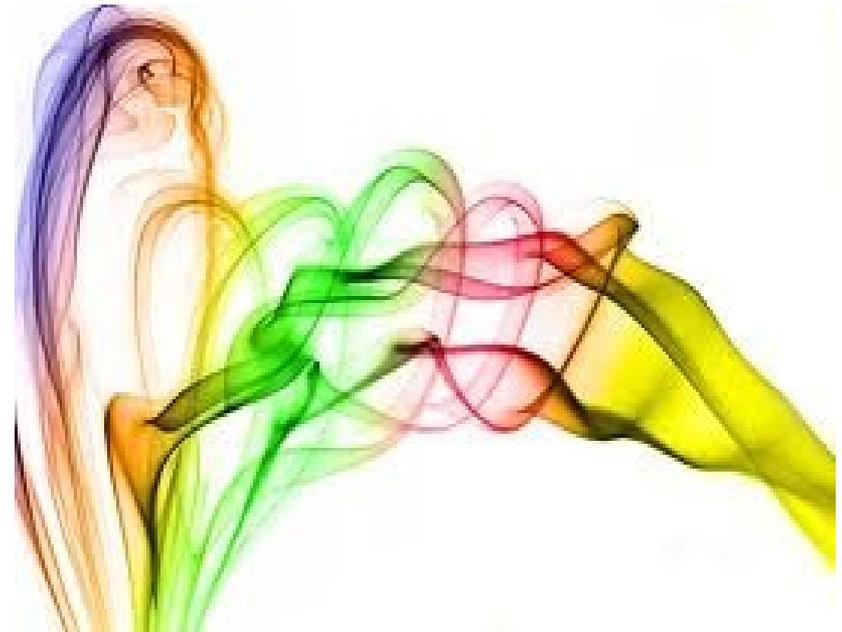
Le proposte saranno valutate, oltre che sul soddisfacimento dei requisiti obbligatori, anche sulla base delle seguenti caratteristiche:

GUI

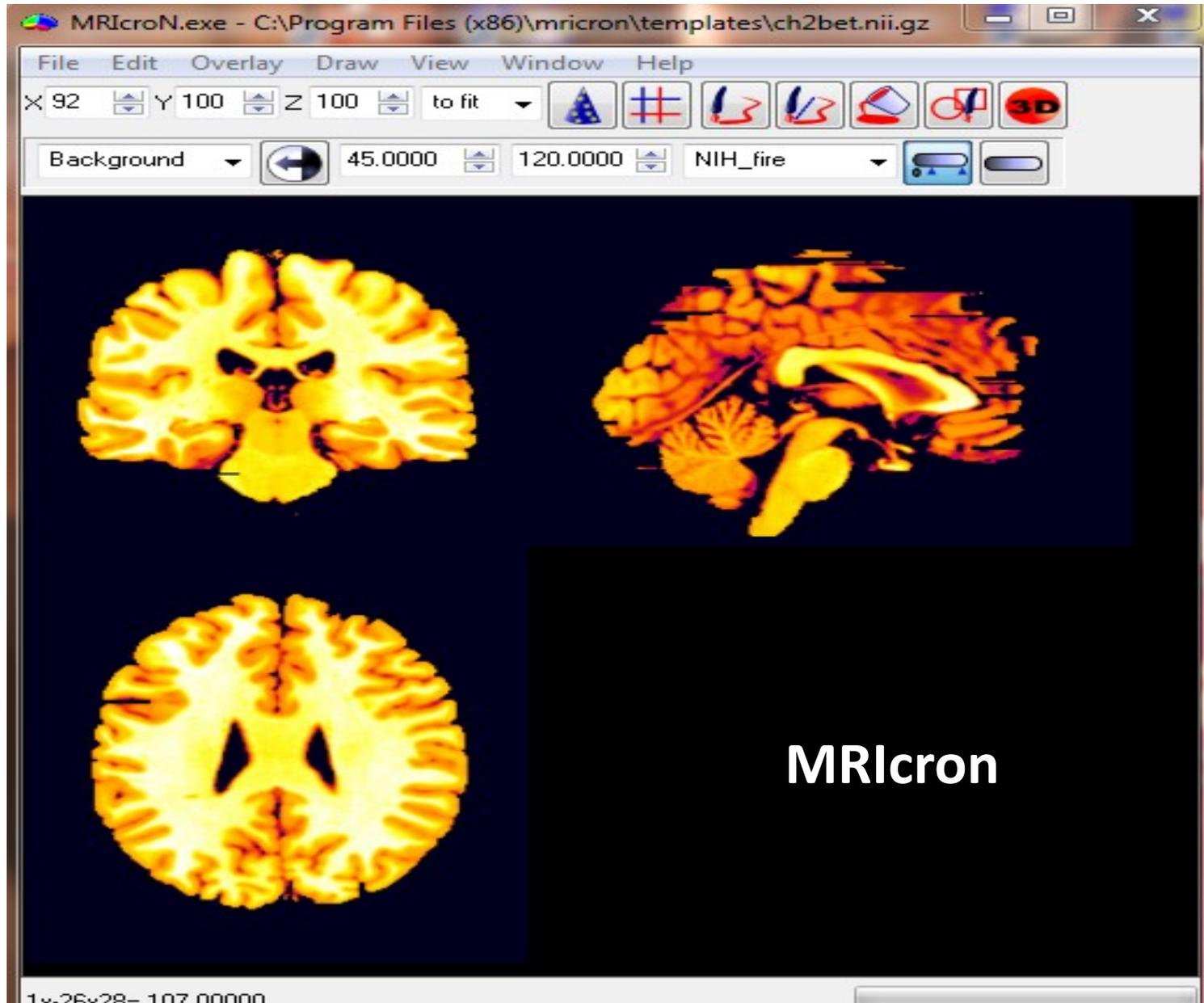
- Definizione di una grafica accattivante
- Di semplice utilizzo

Soluzioni innovative per la gestione e visualizzazione di segnali e immagini

- Qualità di visualizzazione
- Facilità di interazione



Esempi



Esempi

Vinci 3.80.0.9720 - ConfrontoVt [E:\Rolipram - NIH\Analisi Voxel Level - RSSA + Logan + BFM\N18\ConfrontoVt.vpx]

File Edit Views OrthoView Tools Extras Window Update Help

Logging (no file)

```
NaN values will be kept.
data type: FLOAT32, Little Endian (no
allocating 1.9 MB (3)
reading frame <1>
allocating 2.19 MB (1).
Desc: ""
dimensions: (128, 128, 35), units: "0"
orientation-i: Left-to-Right
orientation-j: Posterior-to-Anterior
orientation-k: Inferior-to-Superior
[0] min = 0, max = 6.73443.
```

VINCI

* Loading NIfTI data
file: "E:\Rolipram - NIH\Analisi Voxel
NaN values will be kept.
data type: FLOAT32, Little Endian (no
reading frame <1>
Desc: ""
dimensions: (128, 128, 35), units: "0"
orientation-i: Left-to-Right
orientation-j: Posterior-to-Anterior
orientation-k: Inferior-to-Superior
[1]

OT: <Color Tool A>

C

Color Tables

Sokoloff Favorites All

Display Range

DatMax 1

DatMin 0

Stretch Color Bar

%Top 100

%Bot 0

Gamma 1.00 Std

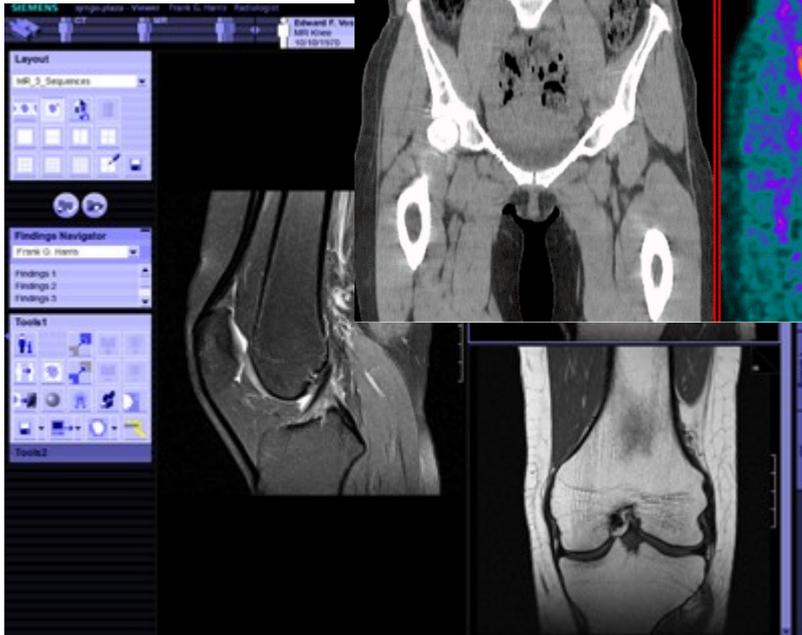
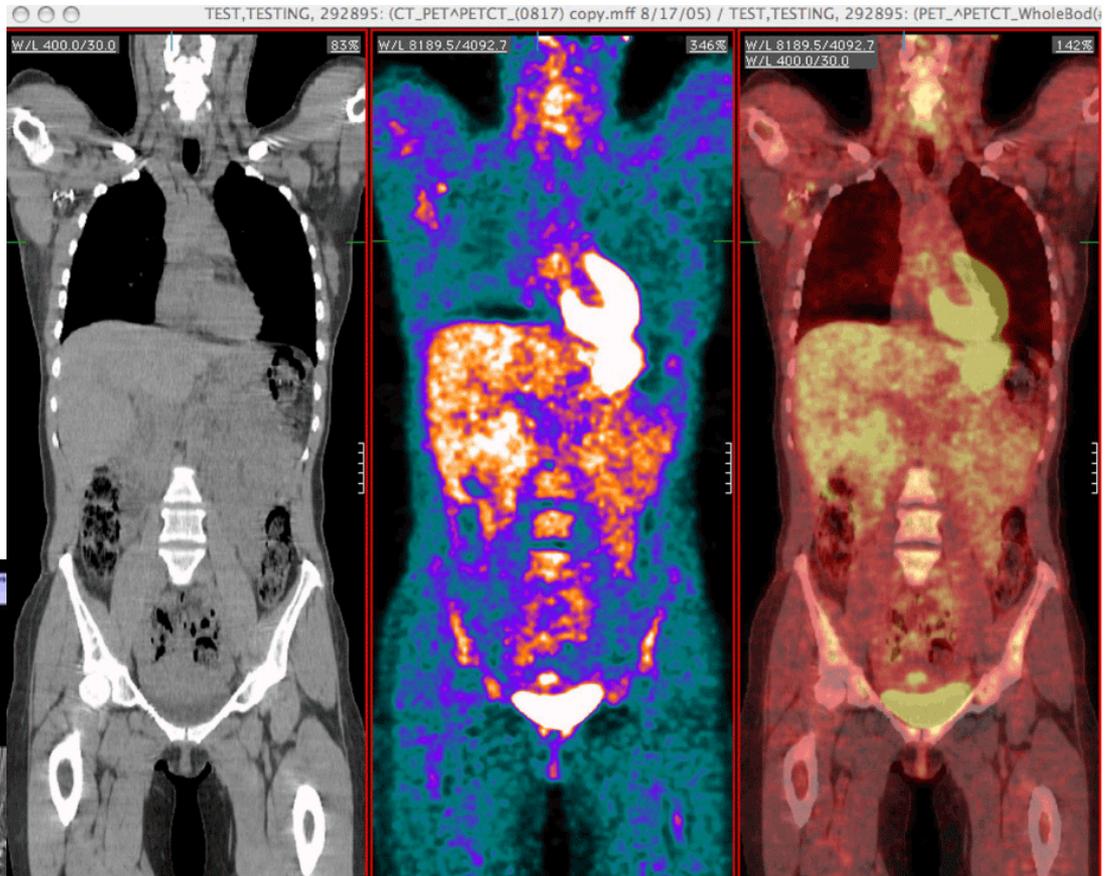
<ConfrontoVt> OrthoView

[0] stdSA_Map_Vt.img File: "E:\Rolipram - NIH\Analisi Voxel Level - RSSA + Logan + BFM\N18\stdSA_Map_Vt.img"

[1] Logan_Map_Vt.img File: "E:\Rolipram - NIH\Analisi Voxel Level - RSSA + Logan + BFM\N18\Logan_Map_Vt.img"

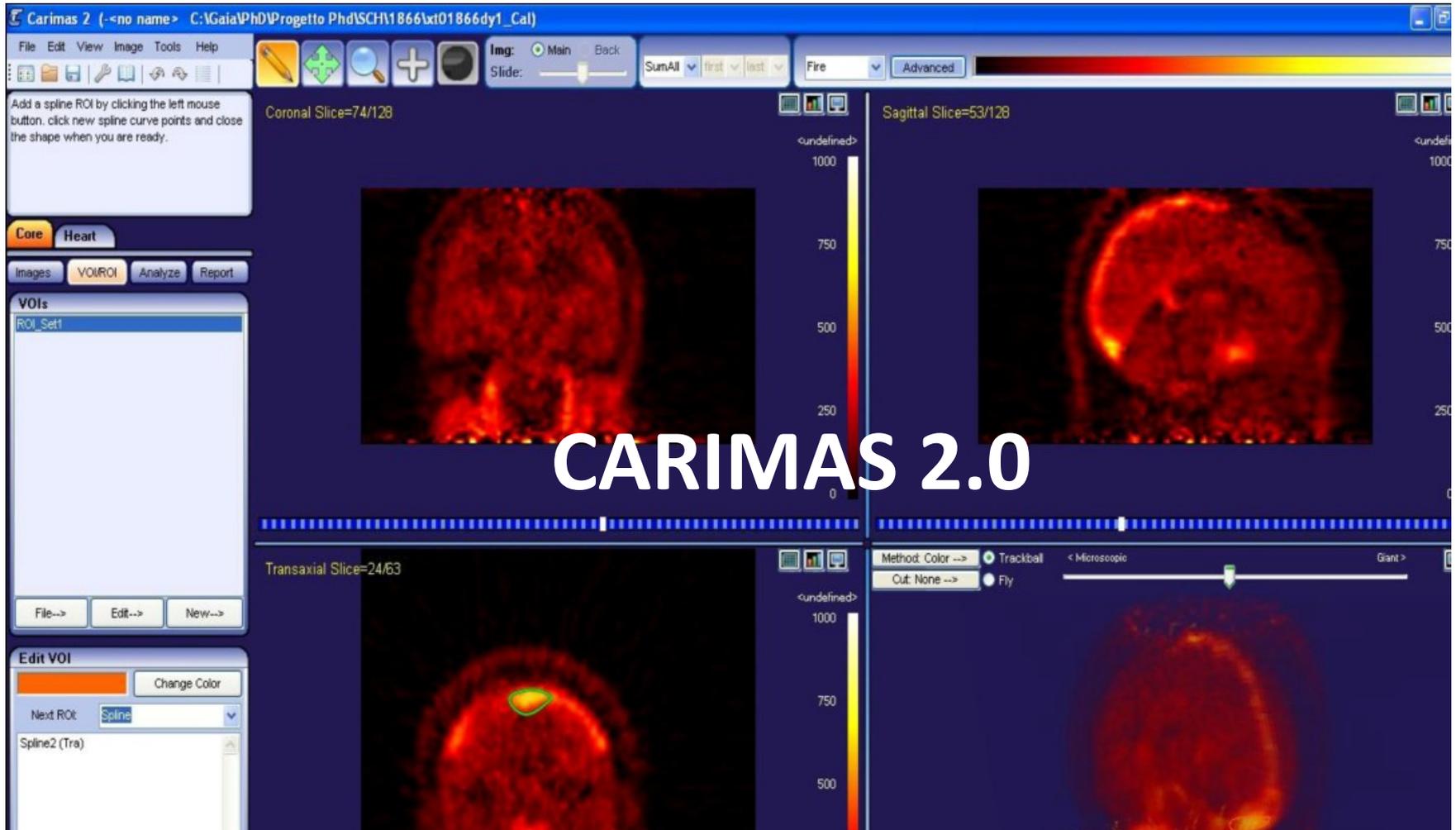
[2] H-BFM_Map_Vt.img File: "E:\Rolipram - NIH\Analisi Voxel Level - RSSA + Logan + BFM\N18\H-BFM_Map_Vt.img"

Esempi



Picture archiving and communication system (PACS)

Esempi



Software più vicino alla esigenze di SAKE!!!

Contatti

Mattia Veronese

mattiaveronese@gmail.com

Gaia Rizzo

gaia.rizzo@gmail.com

Bioengineering Group

Department of Information Engineering (DEI)

University of Padova

Via G. Gradenigo 6/A, 35131 Padova, Italy

Phone: +39 049 8277640 Fax: +39 049 8277826

