



INFN-MED

Imaging (software)

P. Cerello (INFN – Torino)
Milano, January, 22nd, 2009





Stato dell'arte

- Database (mammografico & polmonare)
- Elaborazione di immagini
 - Mammografia
 - CT polmonari
 - Brain MRI
- Software di gestione dati
 - Analisi dati distribuiti
 - HealthBox
 - Clinical Trial Protocols (ex. GITIL)



Stato dell'arte

- **Mammografia**

- ✓ stazione CAD con ricerca di clusters di microcalcificazioni e lesioni massive
- ✓ Performance
 - Micros: 93% @ FP/im = 5 (MEDICAD: ~ 83% @ FP/im > 5)
 - Masse (Med Phys 2006): 80 – 85%
- ✓ Sviluppi (problemi) potenziali
 - Immagini con caratteristiche molto eterogenee
 - Algoritmo di normalizzazione dell'immagine (?)



Stato dell'arte

- **HBG Project**

- ✓ Bando “Converging Technologies” Regione Piemonte, scadenza 31/1 2008, 26.5 ME

- INFN Torino
- Università' di Torino
- Università' Piemonte Orientale
- ERAD srl
- Azienda Ospedaliera Universitaria S. Giovanni Battista

- **Status: Approvato non finanziato**
- **Report: ottimo in tutti i punti tranne l'originalita'**
 - **MAMMOGRID**
 - **HealthBox non capita (o non spiegata sufficientemente bene)**



Stato dell'arte

- **CT polmonari**

- ✓ approccio “multi-thread”

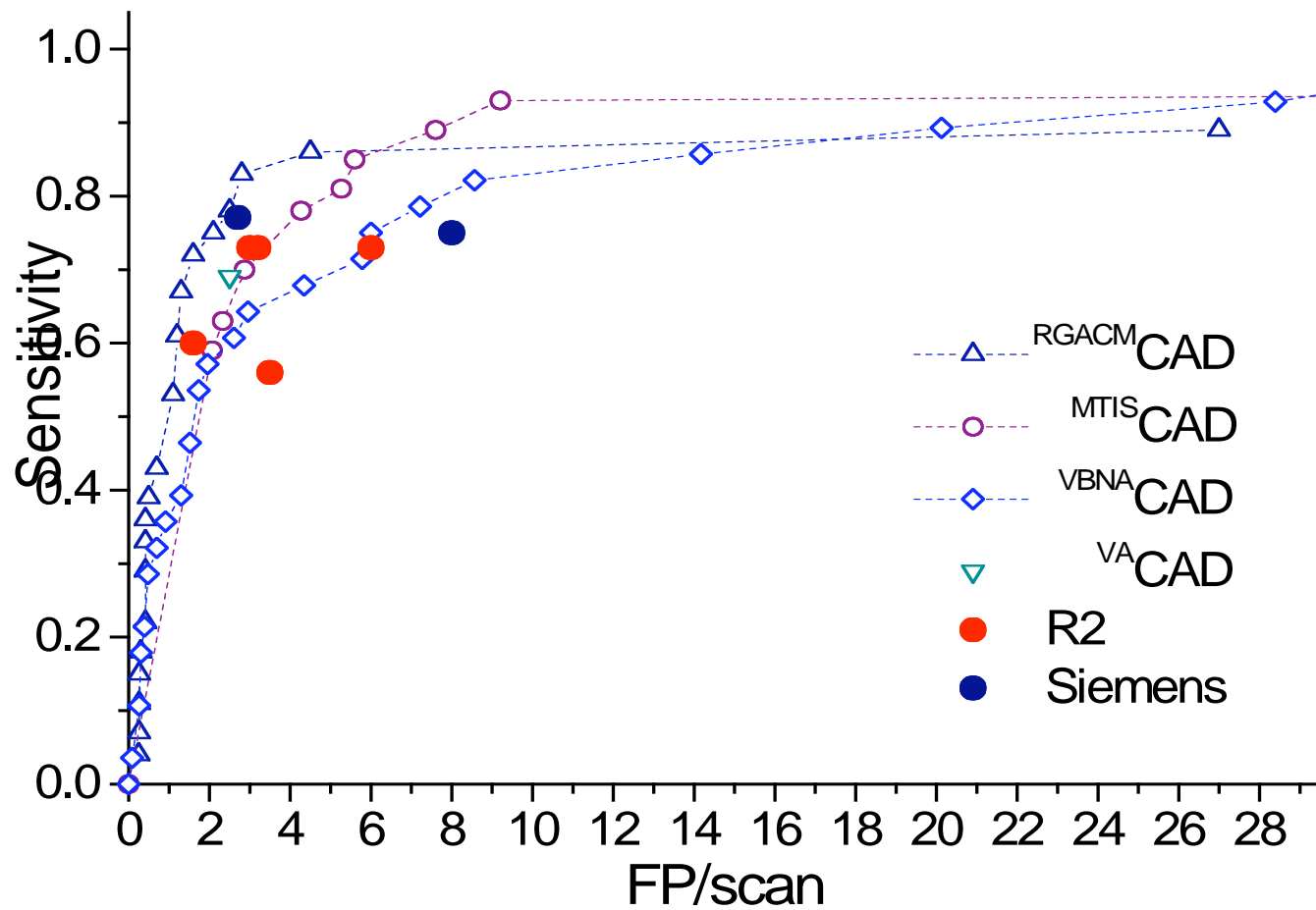
- ✓ **4 tipi di algoritmi**

- **Dot-enhancement filter + Voxel-based Neural Approach (VBNA)**
- **Region Growing (Med. Phys. 2007)**
- **Isosurfaces (subm. To Med. Phys)**
- **Virtual Ants**
 - New 3D model for virtual ants (subm. To Pattern Recognition)
 - First results on lung analysis

- ✓ **Performance**

- **On MAGIC-5 DB: ~ 80% @ FP/im < 10 (isosurfaces ~ 90%)**

Comparison with commercial systems





Stato dell'arte

- **CT polmonari**

- ✓ the ANODE09 challenge (@ SPIE2009)
- ✓ 5 (known) + 55 (unknown) CT scans, various conditions
- ✓ Search for nodules down to ~ 3mm diameter
 - **Partecipazione con dot-enhancement, region growing, virtual ants**
 - **Figure of merit:**

$$fm = (1/7) * (S1/8 + S1/4 + S1/2 + S1 + S2 + S4 + S8)$$

- **Results: fm ~ 0.2-0.25 (de, va), rg?**

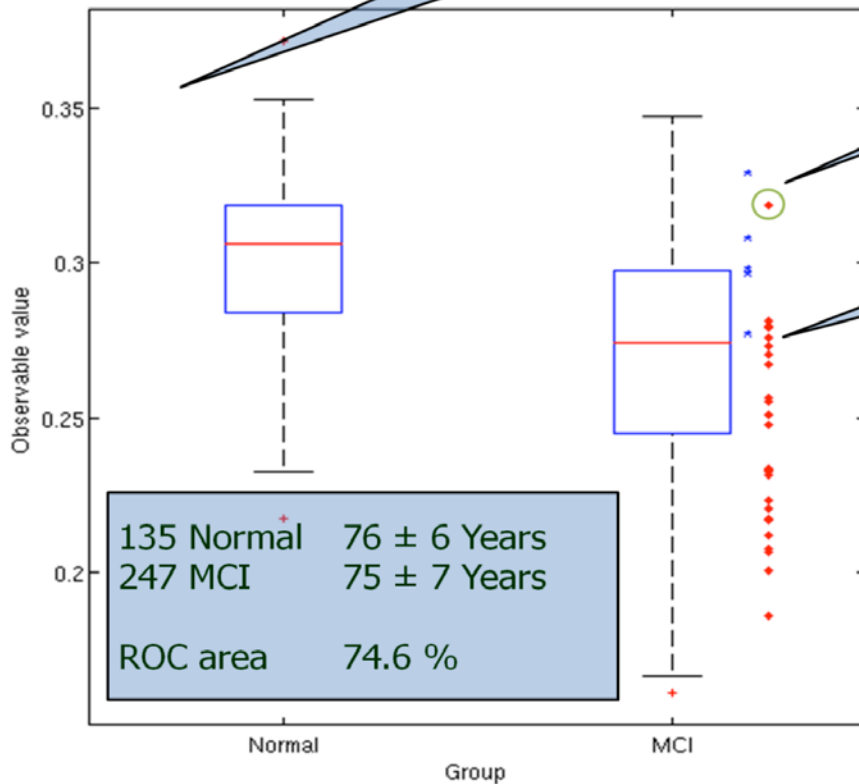
Stato dell'arte

MTL Analysis

✓ automated hippocampus segmentation + classification

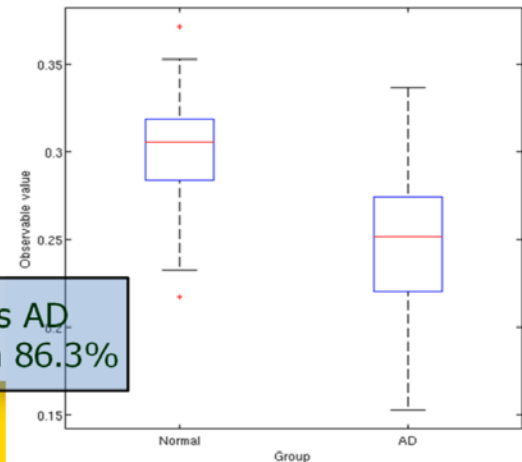
MTL Observable corrected with age detrend performed on Normal cohort

Initially classified as AD turned up to be misplaced



25 AD converters [red]
5 revert to normal [blue]
after 3 years followup

Normal vs AD
ROC area 86.3%





Stato dell'arte

- Software di “data management”
 - HealthBox
 - Clinical trials
 - GRID based services



Stato dell'arte

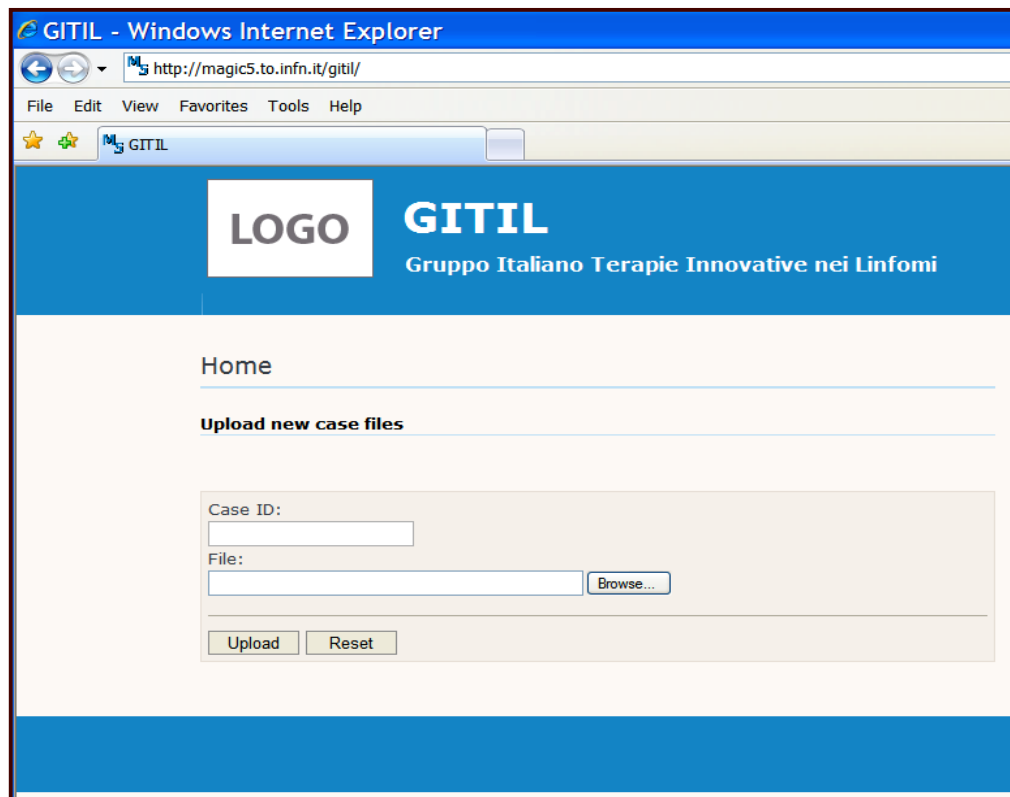
- **HealthBox**
 - Uso di tecnologia esistente per implementare Clinical Record su un server https
 - A ogni paziente e' associata una "mailbox", con accesso tramite username/password in sola LETTURA
 - A ogni medico e' assegnato un GRID Certificate basato su RSA-key e si garantisce l'accesso in SCRITTURA con modalita' Write-Once-Read-Many (WORM)



Stato dell'arte

- GITIL (<http://magic5.to.infn.it/gitil>)
- In collaborazione con Ospedale di Cuneo
- 15 centri in tutta Italia
- Valutazione dell'andamento della terapia dei linfomi
 - Basata su diagnosi di PET/CT di "baseline" e dopo 2 cicli di trattamento
- Clinical Trial Protocol implementato e attualmente in funzione

Stato dell'arte



The screenshot shows a web browser window titled "GITIL - Windows Internet Explorer" with the address bar displaying "http://magic5.to.infn.it/gitil/". The browser's menu bar includes "File", "Edit", "View", "Favorites", "Tools", and "Help". The page header features a blue bar with a "LOGO" placeholder and the text "GITIL Gruppo Italiano Terapie Innovative nei Linfomi". Below the header, the page content includes a "Home" link, an "Upload new case files" section, and a form with the following fields and buttons:

- Case ID:
- File:
-

GITIL: Multicenter clinical trial for the evaluation of the effectiveness of lymphoma treatments. Web-based infrastructure for multi-centric analysis



Stato dell'arte

⇒ Grid Services

?



Leadership

- Lung CT
 - ANODE09
- Brain MRI
 - Buona, ma molti gruppi di notevole peso stanno impegnandosi sull'ippocampo



Coinvolgimenti esterni

- ⇒
- ⇒ ERAD in HBG
- ⇒ BRACCO in de + VBNA CAD
- ⇒ Collaborazione con medici su tutte le linee di ricerca



Risorse Umane

- “Senior” manpower ok
 - Collaborazione “giovane”
 - Criticita’
 - ✓ studenti coinvolti con facilita’
- MA:
- ✓ fondi per contratti
 - ✓ prospettive di inserimento



Finanziamento INFN

⇒ **MAGIC-5**

✓ 100-150 KE/year dal 2004

⇒ **PRIN 2006-2007**

✓ utilizzato principalmente per assegni di ricerca/borse



Obiettivi

- ⇒ da discutere insieme, direi...
- ⇒ Mammografia
- ⇒ Lung CT
- ⇒ Brain MRI
- ⇒ **Data management software**



Milestone/Timescale

- ⇒ e' funzione degli obiettivi da stabilire insieme
- ⇒ In ogni caso, MAGIC-5 per 2009-2011 prevede integrazione e validazione dei moduli del CAD polmonari