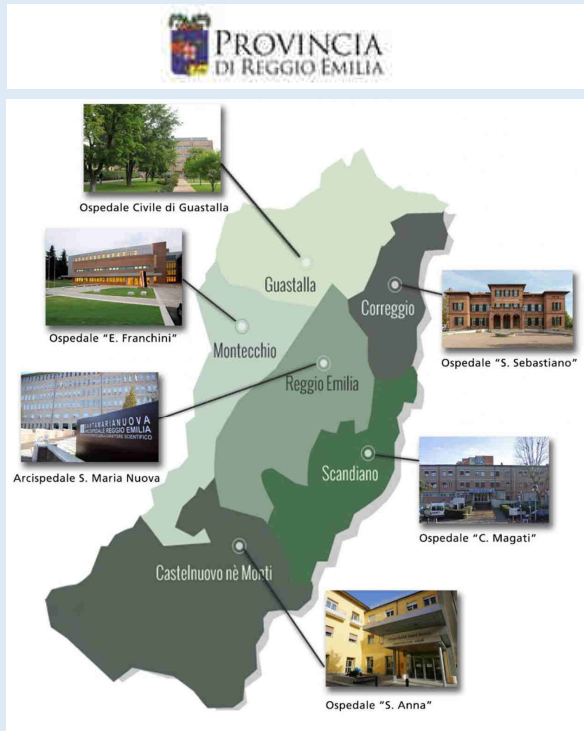


# Valutazione di sistemi di AI applicati ai percorsi diagnostico-terapeutici nella AUSL-IRCCS di Reggio Emilia

Iori M<sup>1</sup>, Bertolini M<sup>1</sup>, Botti A<sup>1</sup>, Cagni E<sup>1</sup>, Fioroni F<sup>1</sup>, Nitrosi A<sup>1</sup>,  
Iotti C<sup>2</sup>, Luminari S<sup>3,11</sup>, Merli F<sup>3</sup>, Versari A<sup>4</sup>, Cavazza A<sup>5</sup>, Foracchia M<sup>6</sup>, Bottazzi P<sup>7</sup>,  
Ciarrocchi A<sup>8</sup>, Pattacini P<sup>9</sup>, Lippi M<sup>10,11</sup>

<sup>1</sup>Servizi di Fisica Medica, <sup>2</sup>Radioterapia, <sup>3</sup>Ematologia Oncologica, <sup>4</sup>Medicina Nucleare,  
<sup>5</sup>Anatomia Patologica, <sup>6</sup>ICT, <sup>7</sup>Ingegneria Clinica, <sup>8</sup>Biologia Molecolare, <sup>9</sup>Radiologia,  
Azienda USL-IRCCS di Reggio Emilia; <sup>10</sup>DISMI, <sup>11</sup>Università di Modena e Reggio Emilia.

# Azienda USL - IRCCS di Reggio Emilia



## ❑ Azienda sanitaria che unisce ospedali e territorio:

- Bilancio: 1.3 Miliardi di Euro
- Stabilimenti ospedalieri: 6 "Hospital Network"
- Distretti territoriali: 6
- Bacino di utenza: 535.000 residenti (66% in provincia)
- Numero DRG (pazienti dimessi nel 2017): 68.453
- Numero posti letto (anno 2017): 1.517
- Numero dipartimenti: 8 (ospedali) + 6 (territorio)
- Operatori: 7.500
- IRCCS in tecnologie avanzate e modelli assistenziali in oncologia
- Registro Tumori provinciale (dal 2000)

## ❑ Informatizzazione trasversale e omogenea iniziata negli anni 90 per le varie discipline :

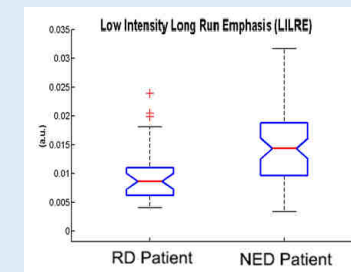
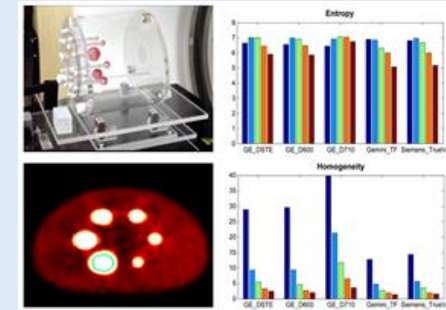
- Full paperless Electronic Medical Record
- Structured Clinical Data Repository (EHR integrated)
- RIS/PACS, VNA, OIS in RT, Labs, Pathology archive, ...
- Big Data Analysis: ready systems (Hadoop enabled, etc..)



# AI: biomarcatori e supporto alla diagnosi

## Individuazione di biomarcatori (Radiomica & Radiogenomica):

- Valutazione (studio AIRC multicentrico) su fantocci della robustezza delle features estratte con più software (LifeX, CGITA, ...) e scanner (CT, MRI, PET, ...).
- Utilizzando i tools di ML di MATLAB [il DL è W.I.P.] si vogliono correlare le features estratte dall'imaging con i dati clinici per:
  - classificare le diverse tipologie di linfomi [PET, Lippi 2019] anche con esami di biologia molecolare [W.I.P.];
  - predire l'esito delle terapie RT nei tumori del capo-collo [PET, recidivati vs. non-recidivati, Feliciani 2018] e del polmone [CT/PET, DECT, W.I.P.];
  - redistribuire a livello di voxel la dose in RT [Orlandi 2016];
  - valutare la tossicità dei trattamenti con radiofarmaci [SPECT, PET, W.I.P.].



## Quality Assurance dei sistemi AI per il supporto alla decisione clinica:

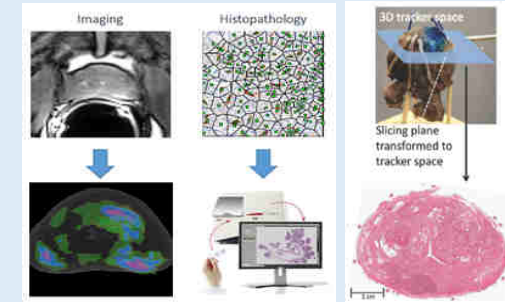
- Valutazione degli algoritmi di Zebra, piattaforma AI-based CE marked per la individuazione automatica di patologie, che analizza l'imaging PACS:
  - QA dell'algoritmo per «Alto Rischio di Crollo Vertebrale» [W.I.P.]:
    - ❖ Zebra indication: Sensibilità  $\geq 70\%$  e Specificità  $\geq 60\%$ ;
    - ❖ risultati preliminari (su 190 pz.): Sensibilità 72% e Specificità 83%.
  - QA di algoritmi per le patologie epatiche (fegato grasso), polmonari (enfisema) o cardiovascolari (rischio di infarto) [W.I.P.].
  - Individuazione di indici di fragilità pre-clinica (con Zebra), non noto e/o causato dalla RT, da correlarsi ad un non buon esito della terapia [W.I.P.].



# AI in supporto alla diagnosi e alla terapia

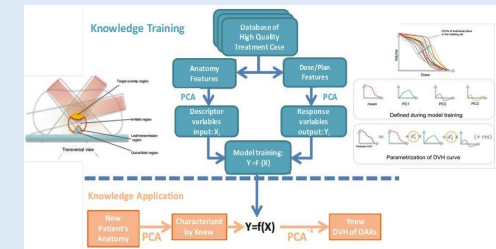
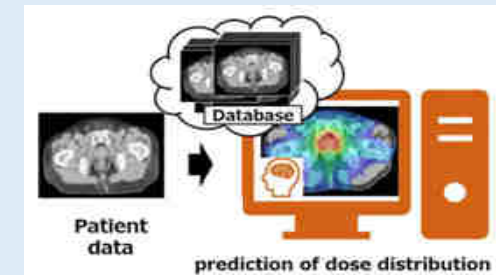
## □ Applicazioni di Patologia Computazionale (Patomica):

- Digitalizzazione dei vetrini istologici e citologici dell'Anatomia Patologica ed introduzione di strumenti di patologia computazionale [W.I.P]:
  - fare un software per la texture analysis dei vetrini (microambiente);
  - QA dei sistemi di diagnostica AI-based presenti sul mercato.



## □ Training e valutazione (QA) dei sistemi AI-based per la pianificazione dosimetrica in RT (Dose planning, ...):

- Verifica di un sistema di pianificazione KB (RapidPlan, Varian) nel trasferire l'esperienza maturata tra diverse unità di terapia [Cagni 2017]:
  - il sistema è in grado di trasferire l'esperienza tra  $\neq$  unità di terapia.
- Effetti del training nella pianificazione dei trattamenti ad alta dose e complessità utilizzando sistemi Knowledge-Based [Cagni 2018]:
  - nel training, «piccoli dataset» ben scelti possono equivalere ai grandi.
- Creare un valutatore automatico della pianificazione (ML e DL tools di Matlab/Python) che impari dalla esperienza dei radioterapisti [W.I.P].



## □ Prospettive future:

- Attivare progetti e collaborazioni nel campo della Intelligenza Artificiale applicata alla sanità e all'HealthCare.