



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO**



**Progettazione e sviluppo di un sistema  
gestionale e integrazione dei sottosistemi  
di analisi per la rinocitologia**

Relatore:  
Prof. Giovanni Dimauro

Candidato:  
Lacriola Francesco



# Introduzione

Negli ultimi anni si è ampiamente diffuso il termine e-health. Con esso ci si può riferire a un vasto numero di servizi o sistemi come ad esempio:

- Cartelle sanitarie elettroniche
- Health informatics (ingegneria della informazione applicata all'assistenza sanitaria; sostanzialmente la gestione e l'uso delle informazioni sanitarie del paziente)
- Sistemi di supporto decisionale clinico
- ePrescribing



# Introduzione

Il lavoro di tesi si propone di progettare e realizzare un sistema gestionale per lo specialista in rinocitologia che supporti il medico



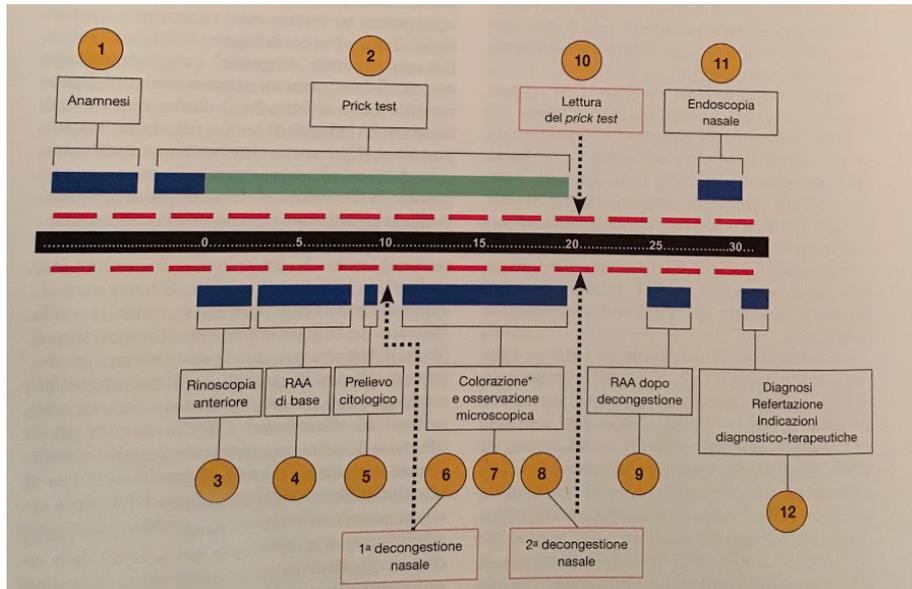
Cell Explorer  
supporto al Rinocitologo

# Realizzazione del sistema



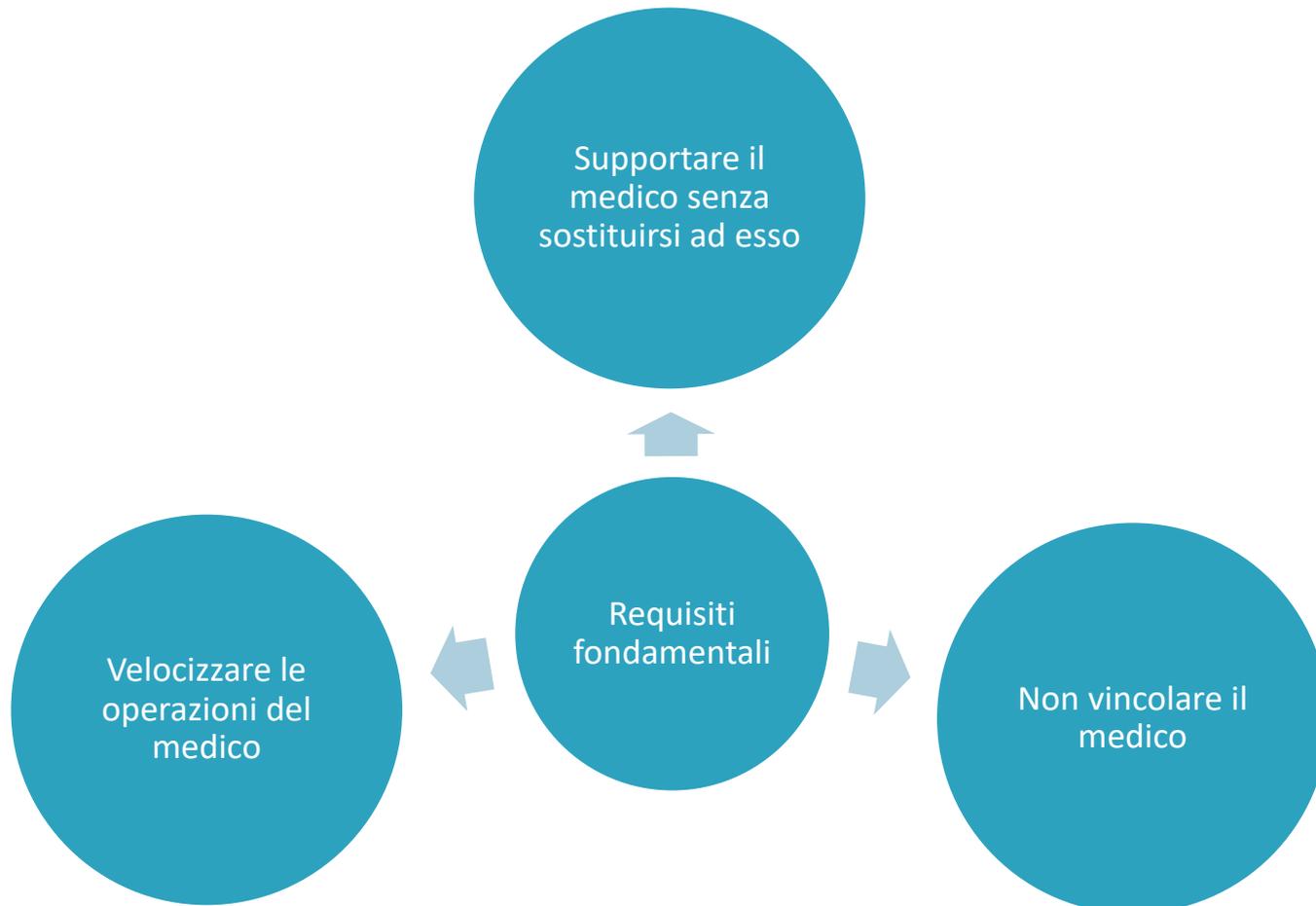
# Problemi evidenziati

Dal colloquio con lo stakeholder esperto del dominio dell'applicazione, il principale problema evidenziato è la difficoltà di effettuare un intero esame *Rinocitologico* contestualmente alla visita del paziente.



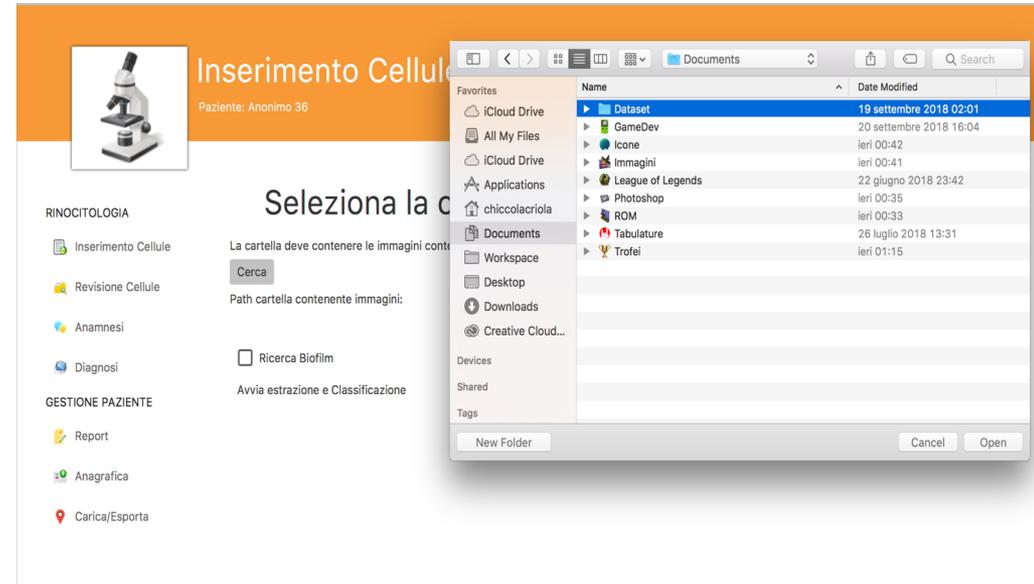
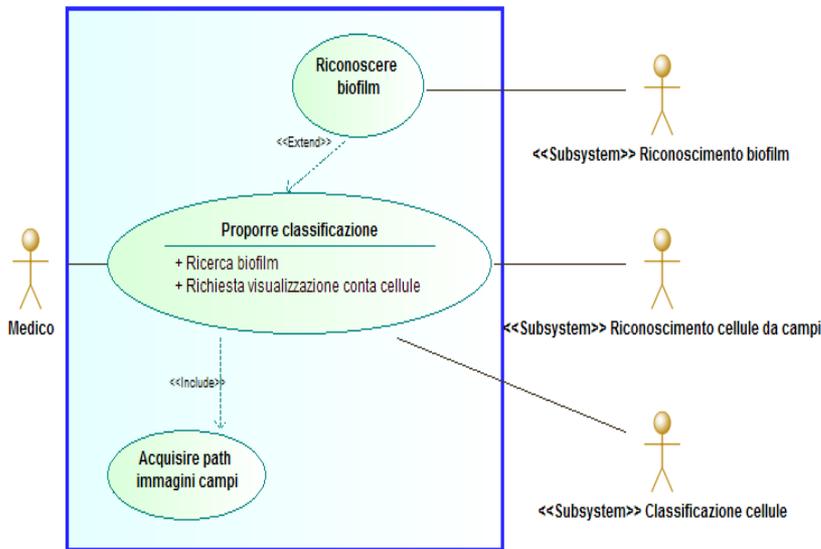
Nello specifico, il processo di *conta delle cellule* richiede tempo, così come la fase di raccolta di informazioni del paziente (anamnesi, sintomatologie, risultati prick-test)

# Raccolta requisiti



# Sistema: Esame citologico – acquisizione

Acquisizione di 50 campi microscopici, riconoscimento e classificazione di cellule e, opzionalmente, del biofilm



# Sistema: Esame citologico – revisione e condivisione

Revisione Cellule
Nuovo Paziente

Paziente: Francesco Lacriola

**RINOCITOLOGIA**

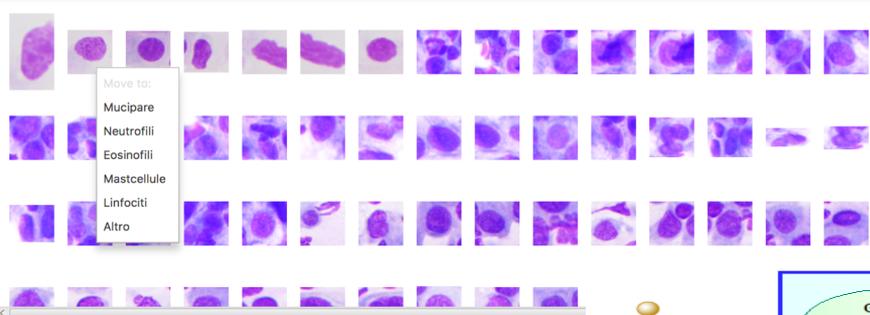
- Inserimento Cellule
- Revisione Cellule
- Anamnesi
- Diagnosi

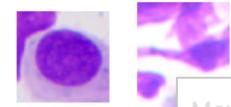
**GESTIONE PAZIENTE**

- Report
- Anagrafica
- Carica/Esporta

Epiteliali Mucipare Neutrofili Eosinofili Mastcellule Linfociti Biofilm Altro

Move to:  
 Mucipare  
 Neutrofili  
 Eosinofili  
 Mastcellule  
 Linfociti  
 Altro



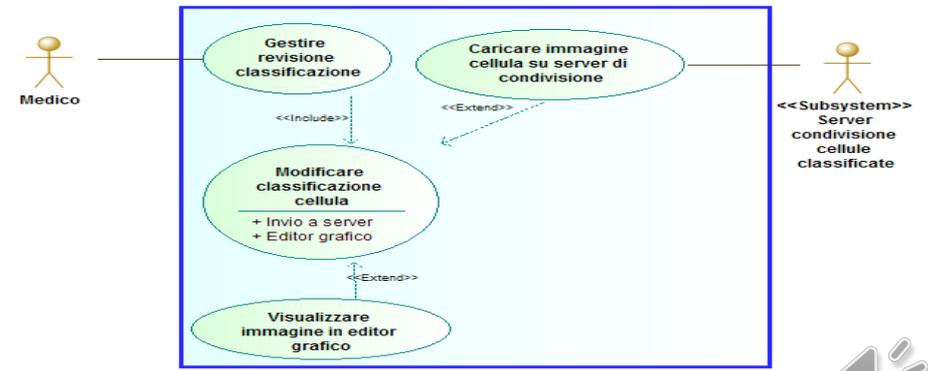


Move to:

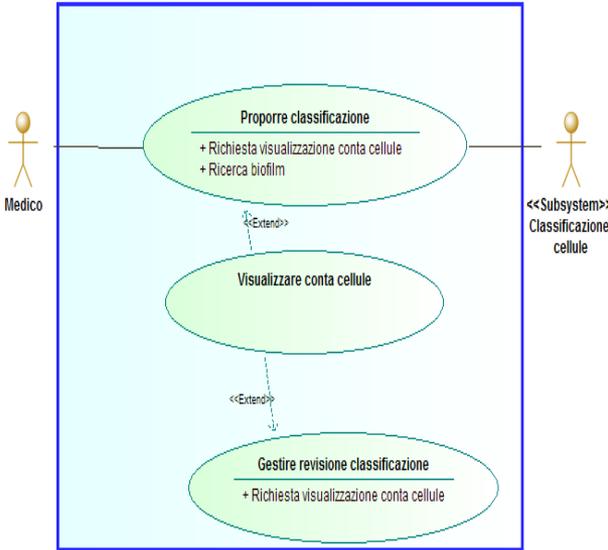
- Epiteliali
- Mucipare
- Neutrofili
- Eosinofili
- Linfociti
- Altro

Pass to:

- Server



# Sistema: Esame citologico – conta cellulare



Risultato citologia

Risultato citologia

Totale cellule: 1351

Cells List:

- Name: Neutrofili - Count: 359 - Grade: 4;
- Name: Spore - Count: 0 - Grade: 0;
- Name: Epiteliali - Count: 763 - Grade: 4;
- Name: Mastociti - Count: 0 - Grade: 0;
- Name: Linfociti - Count: 0 - Grade: 0;
- Name: Batteri - Count: 0 - Grade: 0;
- Name: Metaplastiche - Count: 0 - Grade: 0;
- Name: Macchia - Count: 0 - Grade: 0;
- Name: Mucipare - Count: 8 - Grade: 1;

Nascondi dettagli

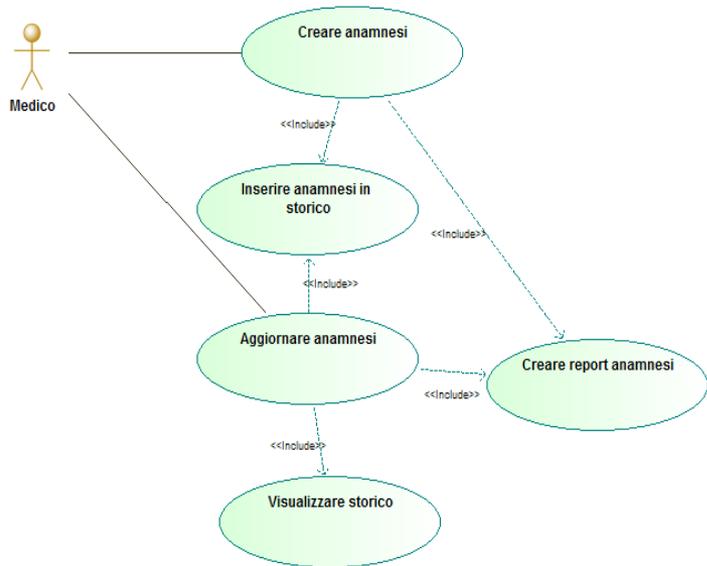
La conta contiene informazioni riguardanti la *valutazione semiquantitativa*

Citologia nasale: valutazione semiquantitativa						
Cellule	Campi microscopici (1.000x in immersione)					
	0	+	++	+++	++++	
	NR	(rar)	(alcuni)	(numerosi)	(numerosissimi)	
Cellule ciliate	0	1-100	101-200	210-300	>300	SIS + % CCF % PNL %
Cellule calciformi mucipare	0	1-100	101-200	210-300	>300	
Metaplasia	0	1-100	101-200	210-300	>300	
Neutrofili	0	1-20	21-40	41-100	>100	
Eosinofili	0	1-5	6-10	11-30	>30	Degr. 0
Mastociti	0	1-5	6-10	11-30	>30	Degr. 0
Linfociti	0	1-5	6-10	11-30	>30	Att. %
Batteri	0					Intra 0 Extra 0
Spore	0					Ife 0 MI 0

Valutazione semiquantitativa basata su 50 campi  
Atlante di citologia nasale per la diagnosi differenziale 15 delle rinopatie, Matteo Gelardi – Edi. Ermes, 2012



# Sistema: Storico clinico



## Anamnesi

Paziente: Francesco Lacriola

### RINOCITOLOGIA

-  Inserimento Cellule
-  Revisione Cellule
-  Anamnesi
-  Diagnosi

### GESTIONE PAZIENTE

-  Anagrafica
-  Carica Paziente

## Storico anamnesi

30/08/18 21:27:39  
30/08/18 21:30:32  
08/09/18 16:47:10

Aggiungi Anamnesi

E' possibile sia **aggiungere** una nuova anamnesi che **modificare** le precedenti



# Sistema: Anamnesi

Anamnesi familiare    Sintomatologia    **Esame del medico**    PrickTest

Uno dei genitori presenta allergia?

Tipo di allergia: \_\_\_\_\_

Uno o più fratelli presenta allergia?

Tipo di allergia: \_\_\_\_\_

Uno dei genitori presenta poliposi nasale?

Uno o più fratelli presenta poliposi nasale?

Uno dei genitori presenta asma bronchiale?

Uno o più fratelli presentano asma bronchiale?

Appunti del medico:  
Qui posso essere memorizzate eventuali annotazioni aggiuntive inerenti l'anamnesi familiare del paziente.

Anamnesi familiare    Sintomatologia    **Esame del medico**    PrickTest

Ostruzione nasale: \_\_\_\_\_

Rinorrea: \_\_\_\_\_

Prurito nasale: \_\_\_\_\_

Starnutazione: \_\_\_\_\_

Problemi olfattivi: \_\_\_\_\_

Ovattamento auricolare: \_\_\_\_\_

Ipoacusia: \_\_\_\_\_

Acufeni: \_\_\_\_\_

Sindrome vertiginosa: \_\_\_\_\_

Problemi oculari:  Lacrimazione     Fotofobia  
 Prurito congiuntivale     Bruciore congiuntivale

Appunti del medico:  
Qui posso essere memorizzate eventuali annotazioni aggiuntive inerenti l'anamnesi familiare del paziente.

Anamnesi familiare    Sintomatologia    **Esame del medico**    PrickTest

▶ Esame esterno del naso

▼ Endoscopia nasale

Setto: \_\_\_\_\_

Turbinati: \_\_\_\_\_

Poliposi nasale sinistra: \_\_\_\_\_

Poliposi nasale destra: \_\_\_\_\_

Essudato: \_\_\_\_\_

▶ Rinofaringe

▶ Esame delle orecchie

Esame rinomanometrico:

	BASE	DECONG
Resistenze Sx	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Resistenze Dx	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Resistenze Sx+Dx	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Conclusioni:

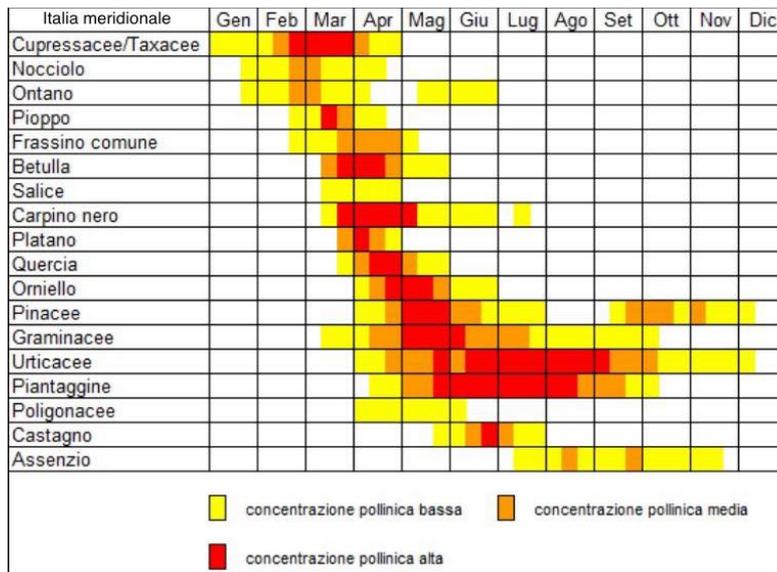
# Sistema: Anamnesi – Prick Test

Anamnesi familiare      Sintomatologia      Esame del medico      **PrickTest**

Esito prick test:  Positivo       Negativo

Tipo di allergia:  allergene perenne

- Pioppo       Nocciolo       Frassino comune
- Salice       Ontano       Cupressacee/Taxacee
- Quercia       Carpino nero       Platano
- Graminacee       Orniello       Pinacee
- Polygonacee       Urticacee       Piantaggine
- Betulla       Castagno       Assenzio

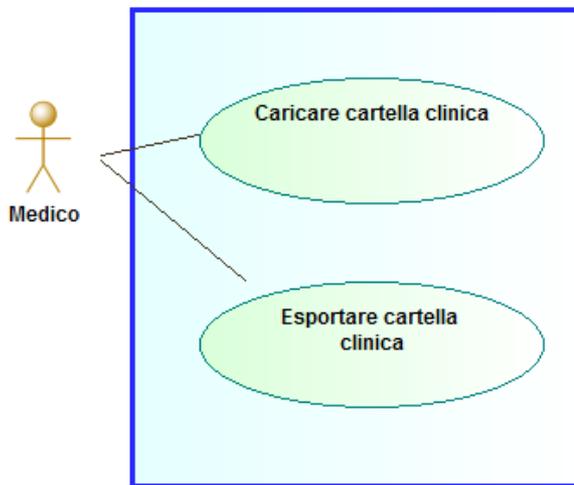


E' stato implementato un calendario pollinico digitale che fa riferimento *all'Italia meridionale* utile per diagnosticare riniti vasomotorie basate sulla presenza di pollini nell'aria.





# Sistema: Esportazione e Importazione Cartella Clinica



Carica

Inserisci Codice Fiscale del paziente per caricare le informazioni delle sessioni precedenti.

Codice Fiscale \_\_\_\_\_

Inserisci

Oppure seleziona la cartella di lavoro

Cerca

Tool di ricerca dei pazienti

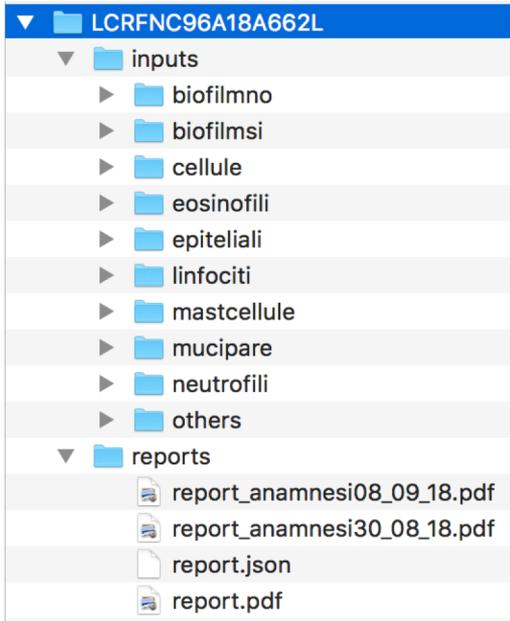
## Esporta paziente

L'export sarà disponibile sul Desktop

Esporta



# Sistema: Esportazione Cartella Clinica



Vengono esportati:

- I risultati della fase di *citologia*
- I report stilati ed un file son che contiene le informazioni di stato del sistema

```
"diagnosi": [
  {
    "nome": "non calcolabile",
    "mese": 0,
    "informazioni": [
      "Sintomatologia assente",
      "Anamnesi familiare assente",
      "Esame del medico assente",
      "Prick-test assente",
      "Citologia assente"
    ]
  }
]
```

```
"cf": {
  "CF": "LCRFNC96A18A662L",
  "day": 18,
  "month": 1,
  "year": 96,
  "sex": "M"
},
"terapia": "E la terapia",
"diagnosiUfficiale": "Ecco la diagnosi",
"anamnesiList": [
  {
    "allergiaGen": "si",
    "tipoAllergiaGen": "alimenti",
    "allergiaFra": "no",
    "tipoAllergiaFra": "",
    "poliposiGen": "si",
    "poliposiFra": "no",
    "appuntiFam": "",
    "ostruzione": "destra",
    "rinorrea": "nessuna",
    "espansioneRinorrea": "",
    "pruritoNasale": "si",
    "vertigini": "nessuna",
    "farmaci": "",
    "lacrimazione": false,
    "fotofobia": false,
    "prurito": false,

```

```
"firstName": "Francesco",
"lastName": "Lacriola",
"dictionary": {
  "Neutrofilii": {
    "cellCount": 359,
    "grade": 4
  },
  "Spore": {
    "cellCount": 0,
    "grade": 0
  },
  "Epiteliali": {
    "cellCount": 763,
    "grade": 4
  },
  "Mastociti": {
    "cellCount": 0,
    "grade": 0
  },
  "Linfociti": {
    "cellCount": 0,
    "grade": 0
  },
  "Batteri": {
    "cellCount": 0,
    "grade": 0
  },
  "Metaplastiche": {
    "cellCount": 0,
    "grade": 0
  },
  "Macchia": {
    "cellCount": 0,
    "grade": 0
  },
  "Mucipare": {

```



# Sistema: Importazione Cartella Clinica

Come *richiesto dagli stakeholders*, il sistema deve permettere di lavorare su:

- Cartelle cliniche di pazienti *anonimi*
- Cartelle cliniche di pazienti *non anonimi*

## Carica paziente

Inserisci Codice Fiscale del paziente per caricare le informazioni delle sessioni precedenti.

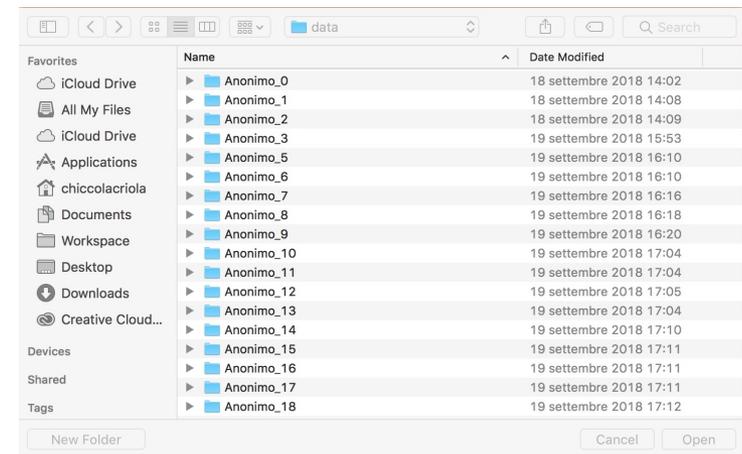
Codice Fiscale \_\_\_\_\_ Inserisci

Inserimento manuale del codice fiscale del  
paziente (valida solo per pazienti *Non anonimi*)

Cerca Paziente

Nome	Cognome	Codice Fiscale	Sesso	Anno	Mese	Giorno
Pippo	Pelo	PPPPLL96A18A662L	M	96	1	18

Tool di ricerca del paziente sulla base di Nome,  
Cognome, Codice Fiscale, Sesso e Anno di Nascita  
(valido solo per pazienti *Non anonimi*)

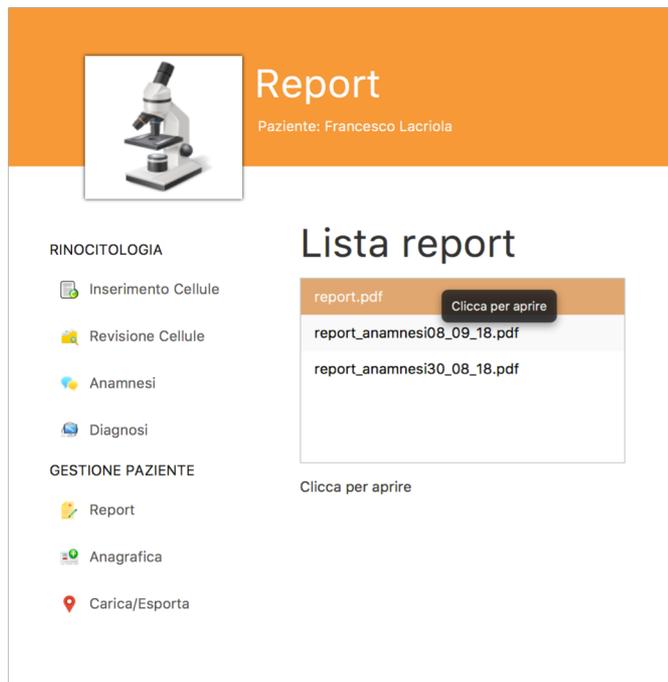


Ricerca della cartella clinica mediante File System  
(valida per entrambe le tipologie di pazienti)



# Sistema: Reportistica

Al termine del completamento di una cartella clinica e di una diagnosi, il sistema stila automaticamente dei report in formato pdf consultabili mediante l'apposita sezione nell'applicazione.



Report clinico per il paziente: Lacriola Francesco.  
Nome: Francesco  
Cognome: Lacriola  
Nato il: 18/1/06  
Nato a: Bari  
Residente a: Bari

Nome	Conta cellule	Grado
Neutrofilii	359	4
Spore	0	0
Epiteliali	763	4
Mastociti	0	0
Linfociti	0	0
Batteri	0	0
Metaplastiche	0	0
Macchia	0	0
Mucipare	8	1
Ciliate	0	0
Eosinofili	17	3
Mastcellule	1	0
Others	203	0

**Anamnesi**  
Anamnesi familiare  
Polipoi Fratelli:  
Appunti Anamnesi Familiare:  
Patologia prossima - Sintomi  
Vertigini:  
Farmaci:  
Lacrimazione: no  
Fotofobia: no  
Prurito : no  
Bruciore: no  
Appunti Anamnesi Patologia Prossima:  
Esame obiettivo strumentale del naso  
Endoscopia nasale, Esame Rinomanometrico, Esame Otorinologico e Allergologico  
Ipertrofia:  
Appunti Esame Rinomanometrico:  
Allergia: Non present.  
Base Dx:  
Base Sx e Dx:  
Decongestione Sx:  
Decongestione Dx:  
Decongestione Sx e Dx:

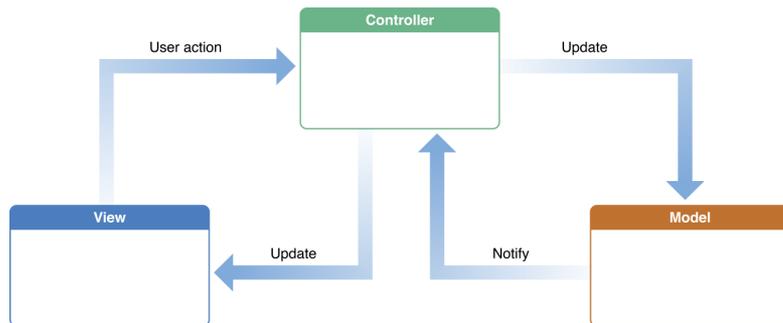
**Diagnosi**  
Diagnosi: Ecco la diagnosi  
Terapia: E la terapia

Questo è un report generato automaticamente dal sistema di supporto medico per la Rinocitologia Nasale. Per maggiori informazioni rivolgersi a un dottore specializzato in Rinocitologia.



# Pattern architetturale MVC

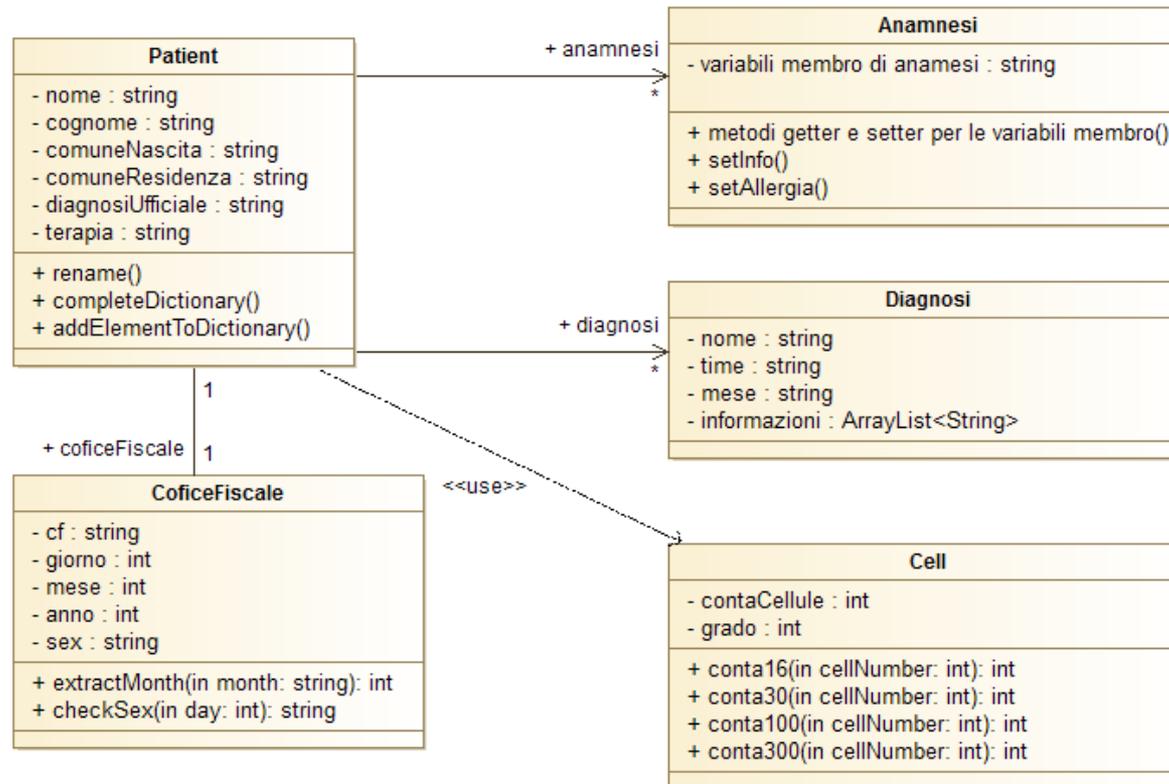
Per la realizzazione del sistema si è optato per l'utilizzo del Pattern architetturale MVC.



- Il **Model** incapsula lo stato dell'applicazione e le operazioni che possono essere eseguite sui dati.
- Le **View** gestiscono la logica di presentazione dei dati.
- I **Controller** hanno la responsabilità di trasformare le interazioni dell'utente della View in azioni eseguite sul Model.



# La struttura del Model



Ovviamente questo diagramma evidenzia *soltanto* le classi del Model. Il sistema, nella sua interezza, conta circa 30 classi.

# Conclusioni

Allo stato dell'arte si è potuto osservare l'assoluta mancanza di strumenti che agevolino lo svolgimento di un esame *rinocitologico* in termini di *velocità* e di *supporto nella produzione di una diagnosi*.

Il sistema realizzato, invece, risulta aderente, nella sua implementazione, ai requisiti degli stakeholders e pronto per essere portato in una fase successiva di testing sul campo.

Quello che ora è un prototipo di sistema di supporto al rinocitologo potrebbe diventare uno **standard** nel settore ed estendersi anche ad altri.



Grazie per l'attenzione



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO