

Università degli studi di Napoli Federico II



Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Informatiche

Tesi di Laurea Triennale

NExt (Neural Extractor) II:

un segmentatore di immagini astronomiche

Relatori

Prof. Francesco Isgrò

Prof. Giuseppe Longo

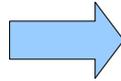
Candidato

Civita Vellucci, matr. 566/327

Elaborazione di un'immagine astronomica



Telescopio per Survey
(100GB di Survey per notte)



Survey
(di dimensioni fino a 32K x 32K pixel, 3TB di dati grezzi)



Pre-riduzione



Calibrazione

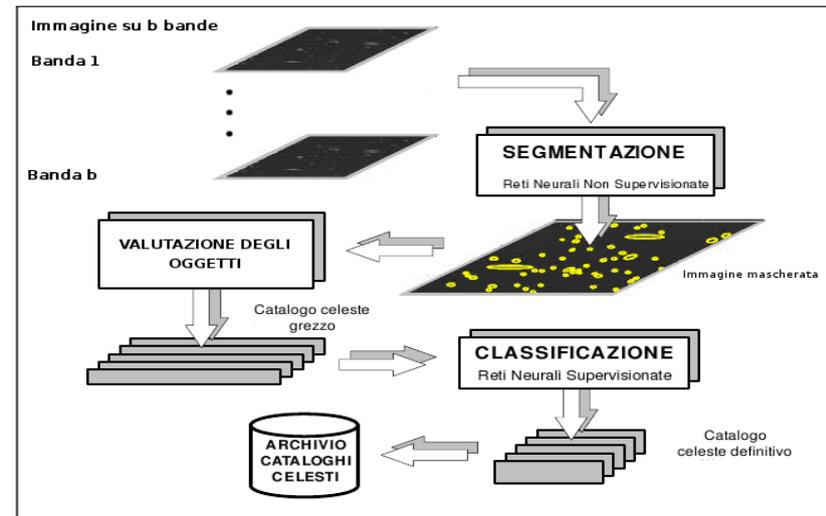


Fino a 5TB di dati, aggiuntivi, di calibrazione per una survey

Massima completezza
Minima contaminazione

| No. | Classe | Tipo | mag | RA |
|--------|----------|------|------|----------|
| ogg. 1 | stella | G | 20.7 | 12.24.40 |
| ogg. 2 | galassia | E7 | 18.5 | 12.24.44 |
| ogg. 3 | stella | Ir | 23.9 | 12.24.56 |
| ogg. 4 | stella | SR | 17.6 | 12.25.07 |
| ogg. 5 | galassia | SBa | 21.2 | 12.25.23 |
| --- | --- | --- | --- | --- |

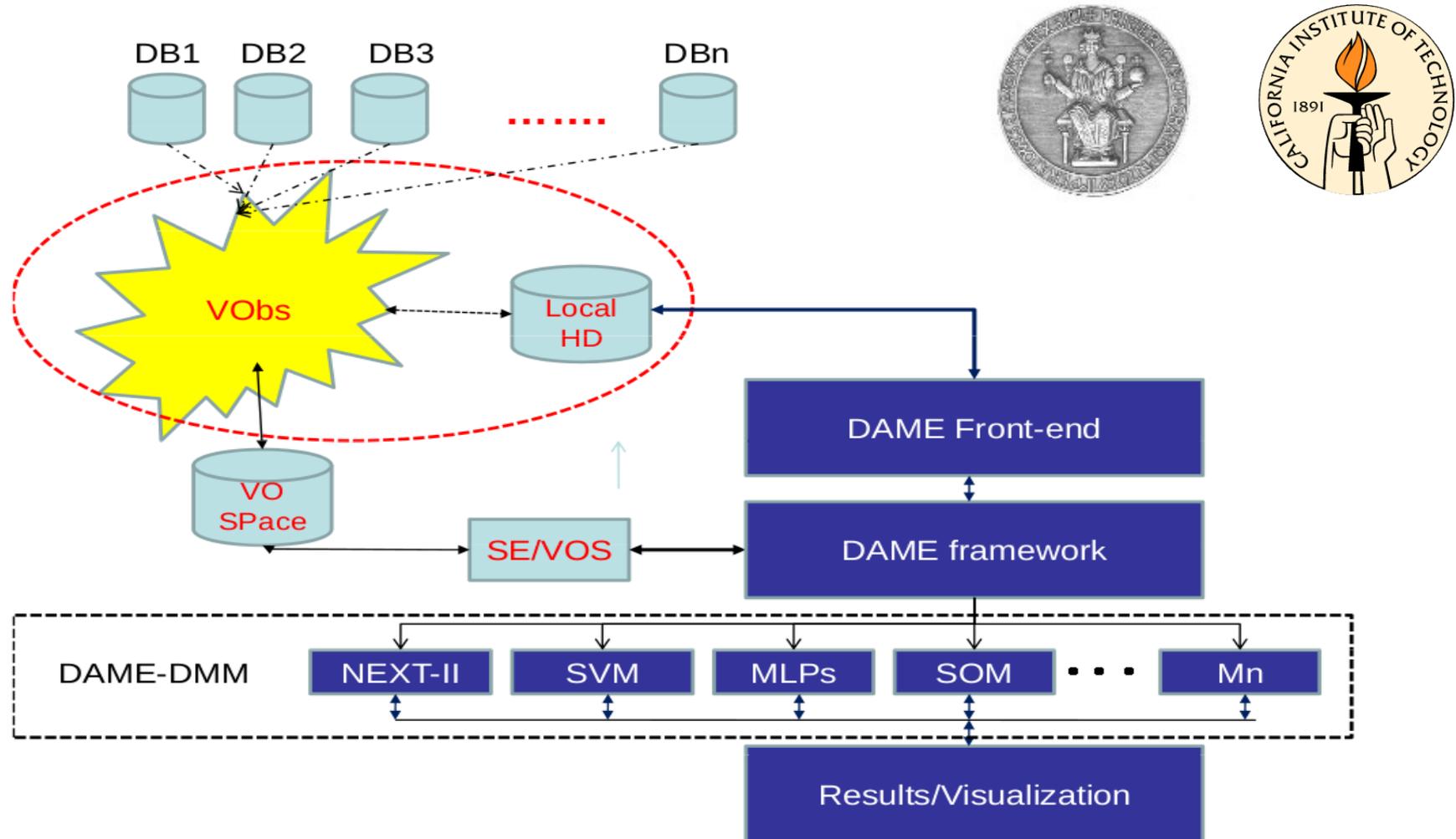
Catalogo Celeste



NExt (Neural Extractor) II

- È un pacchetto software per la segmentazione di immagini astronomiche;
- È la re-ingegnerizzazione del software NExt (Neural Extractor) descritto in [Andreon et al. 2001], basato sull'utilizzo di reti neurali non supervisionate;
- È progettato secondo il paradigma Orientato agli Oggetti ed implementato in C++;
- È necessario per estrarre i cataloghi degli oggetti (corpi celesti) contenuti in immagini astronomiche;
- È sviluppato all'interno del progetto DaME.

DaME (Data Mining and Exploration)



Requisiti principali di NExtII

- Configurabilità;
- Modularità;
- Flessibilità;
- Affidabilità;
- Robustezza.

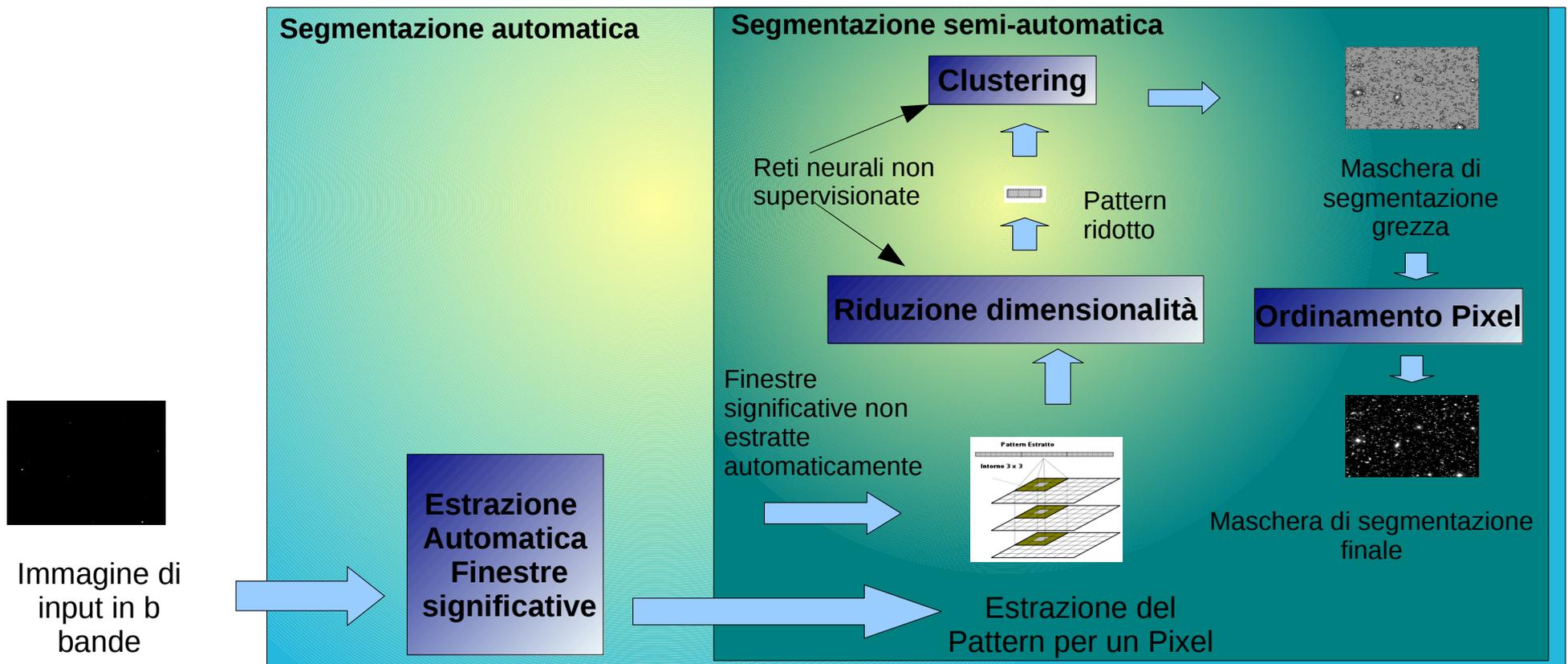


Ripristinabilità

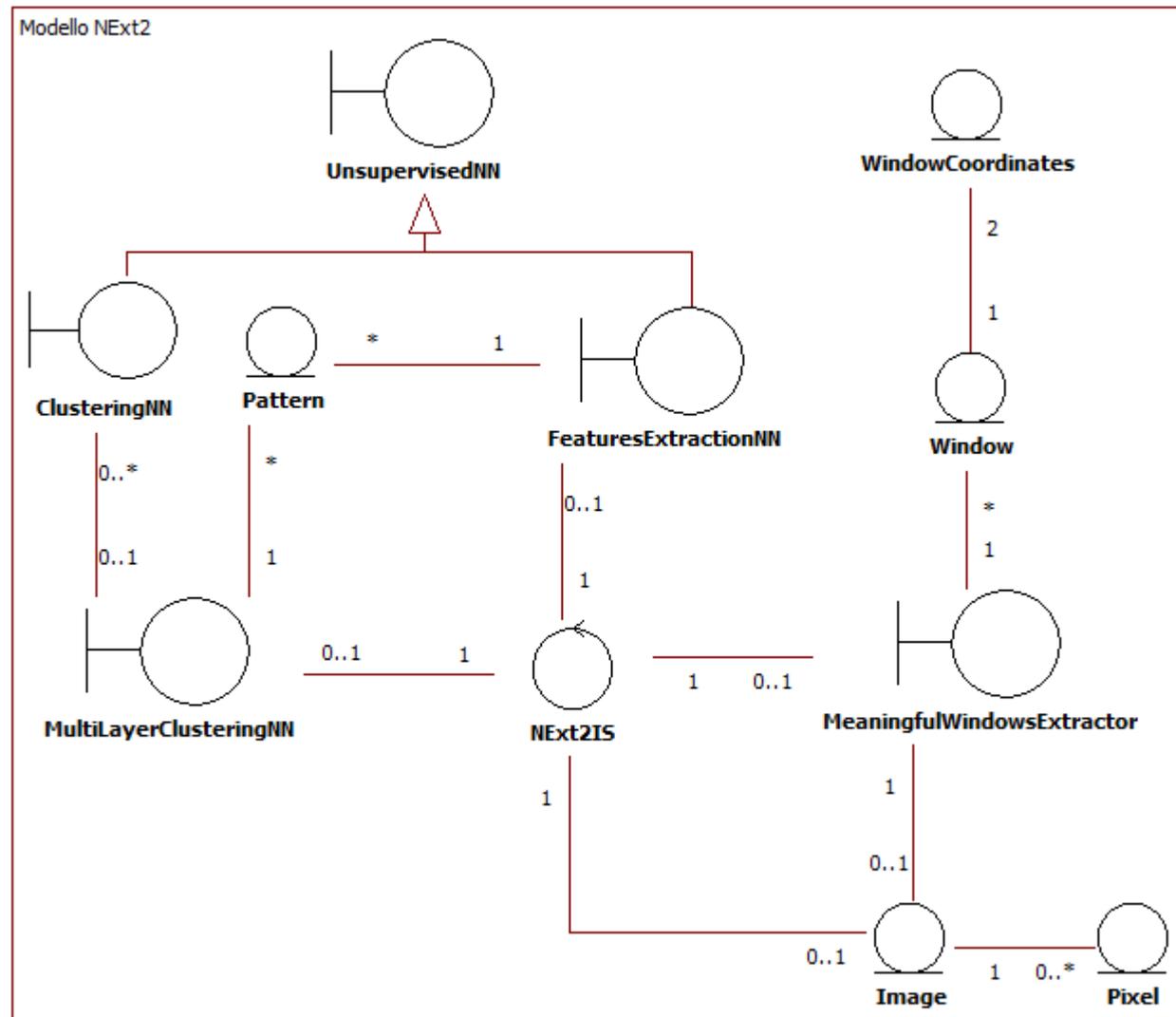
Segmentazione

Definizione di segmentazione. Sia F l'insieme di tutti i Pixel che compongono l'immagine e P un predicato di uniformità (od omogeneità) definito sui gruppi di pixel connessi. Una segmentazione è una partizione di F in una famiglia di sottoinsiemi (S_1, \dots, S_n) , tali che $\cup S_i = F$, dove

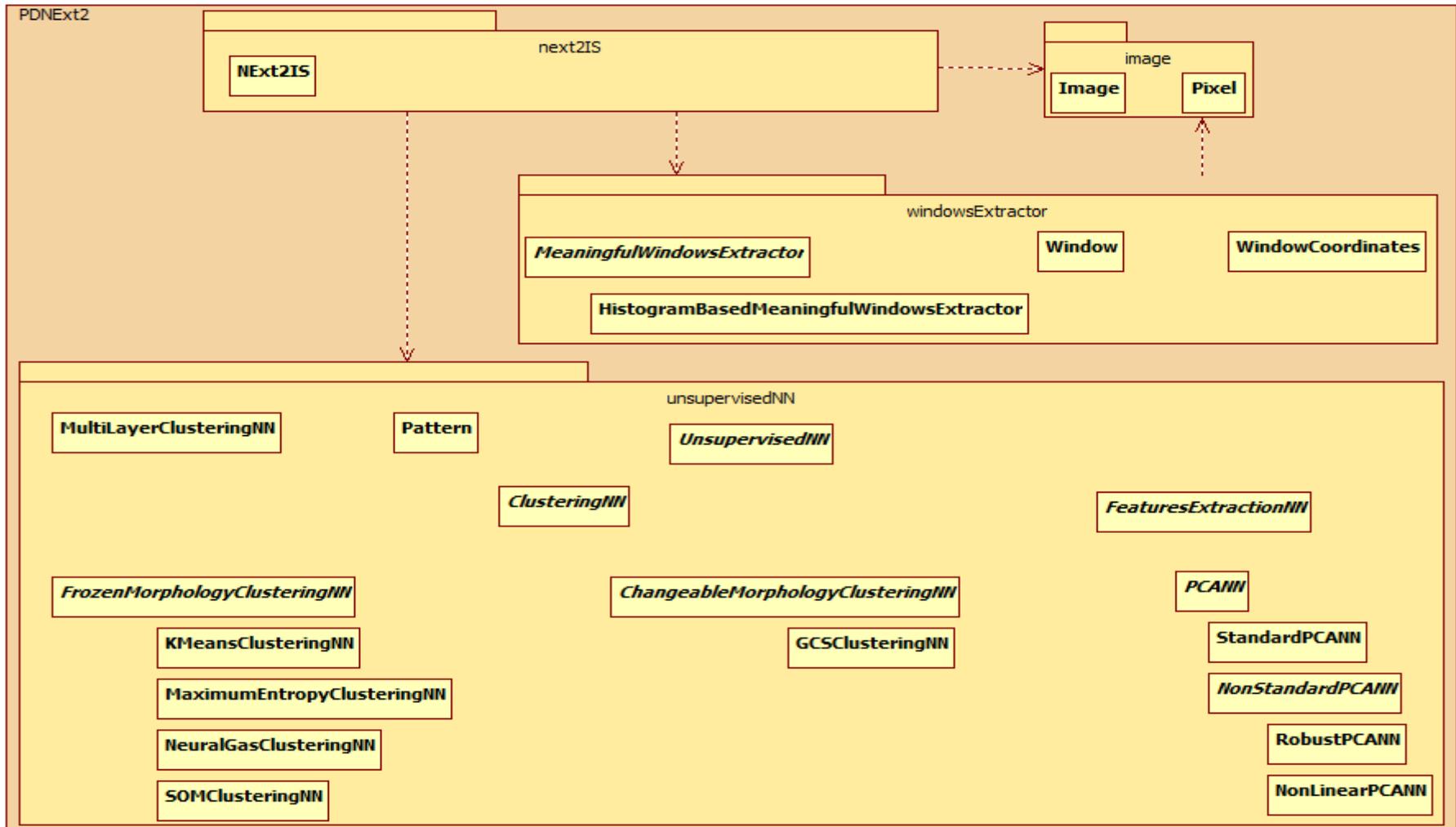
$$P(S_i) = \text{vero} \quad \forall i=1, \dots, n \quad S_i \cap S_j = \emptyset, \quad \forall i, j=1, \dots, n, i \neq j \quad P(S_i \cup S_j) = \text{falso}, \quad \forall i, j=1, \dots, n, i \neq j$$



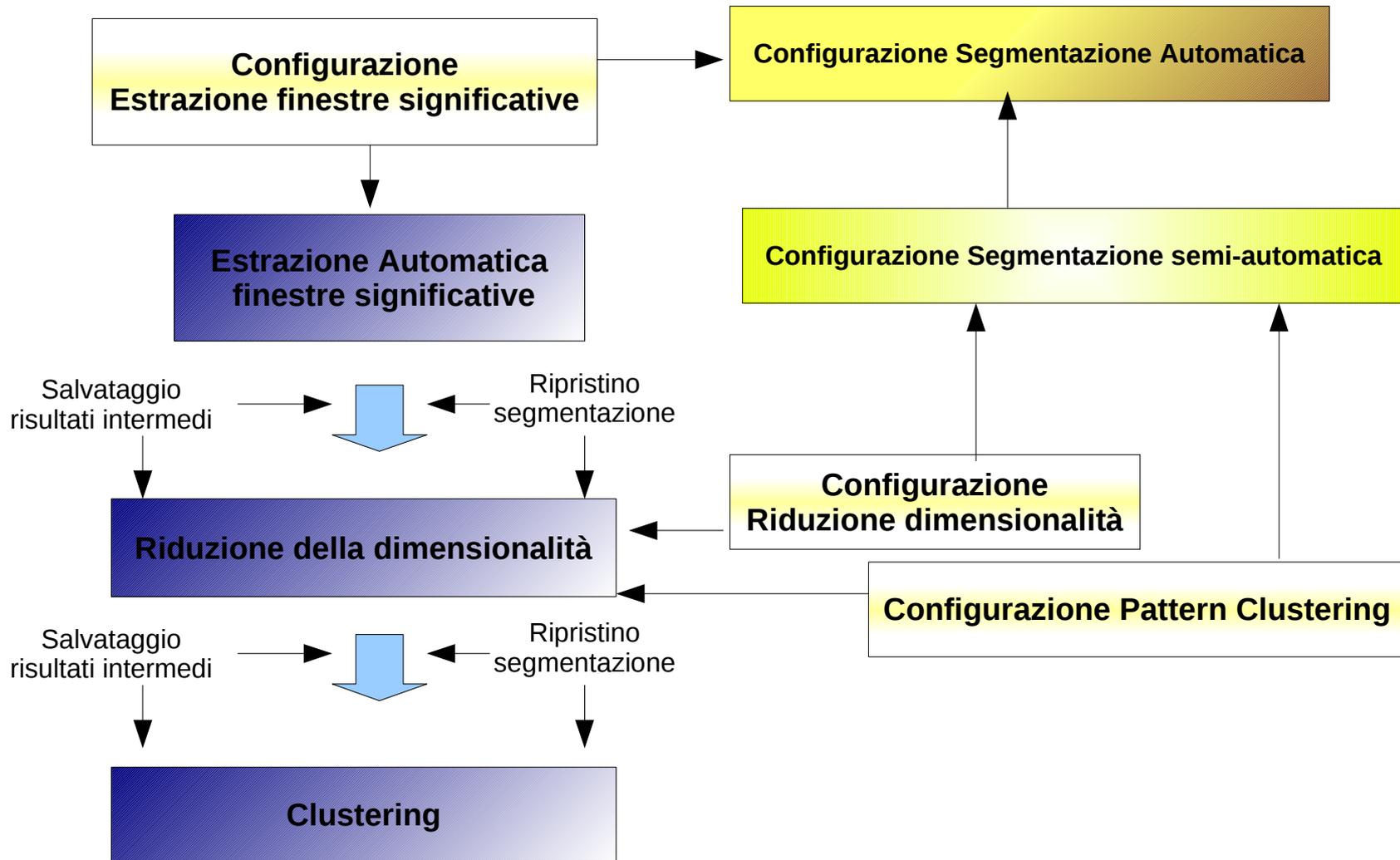
Modello UML a oggetti di analisi di NExtII



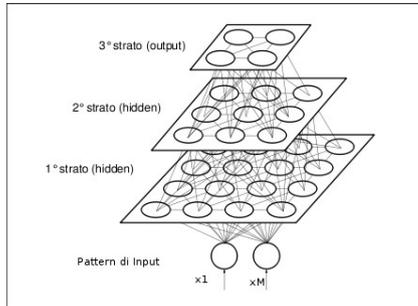
Modello UML per la progettazione di NExtII



Configurabilità e Ripristinabilità



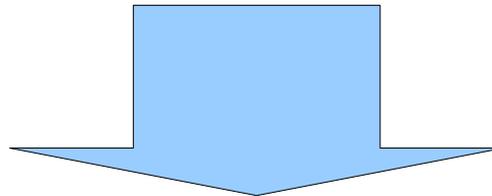
Configurabilità, Modularità e Flessibilità (1 di 2)



Rete multi-livello per il clustering



Necessità di utilizzare a run-time per uno stesso livello differenti modelli di reti neurali non supervisionate per il clustering

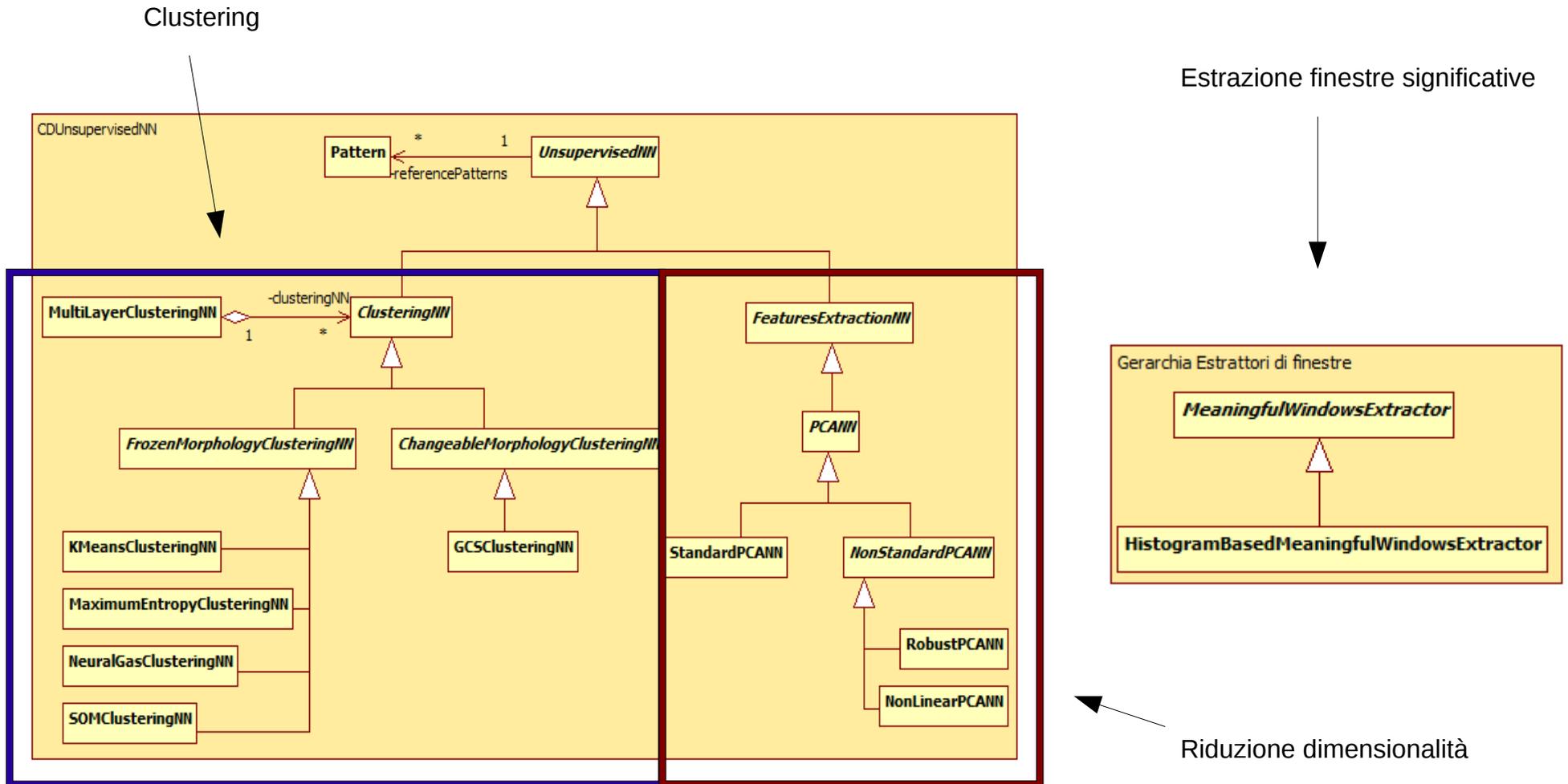


Generalizzazione dei modelli di reti neurali per il clustering

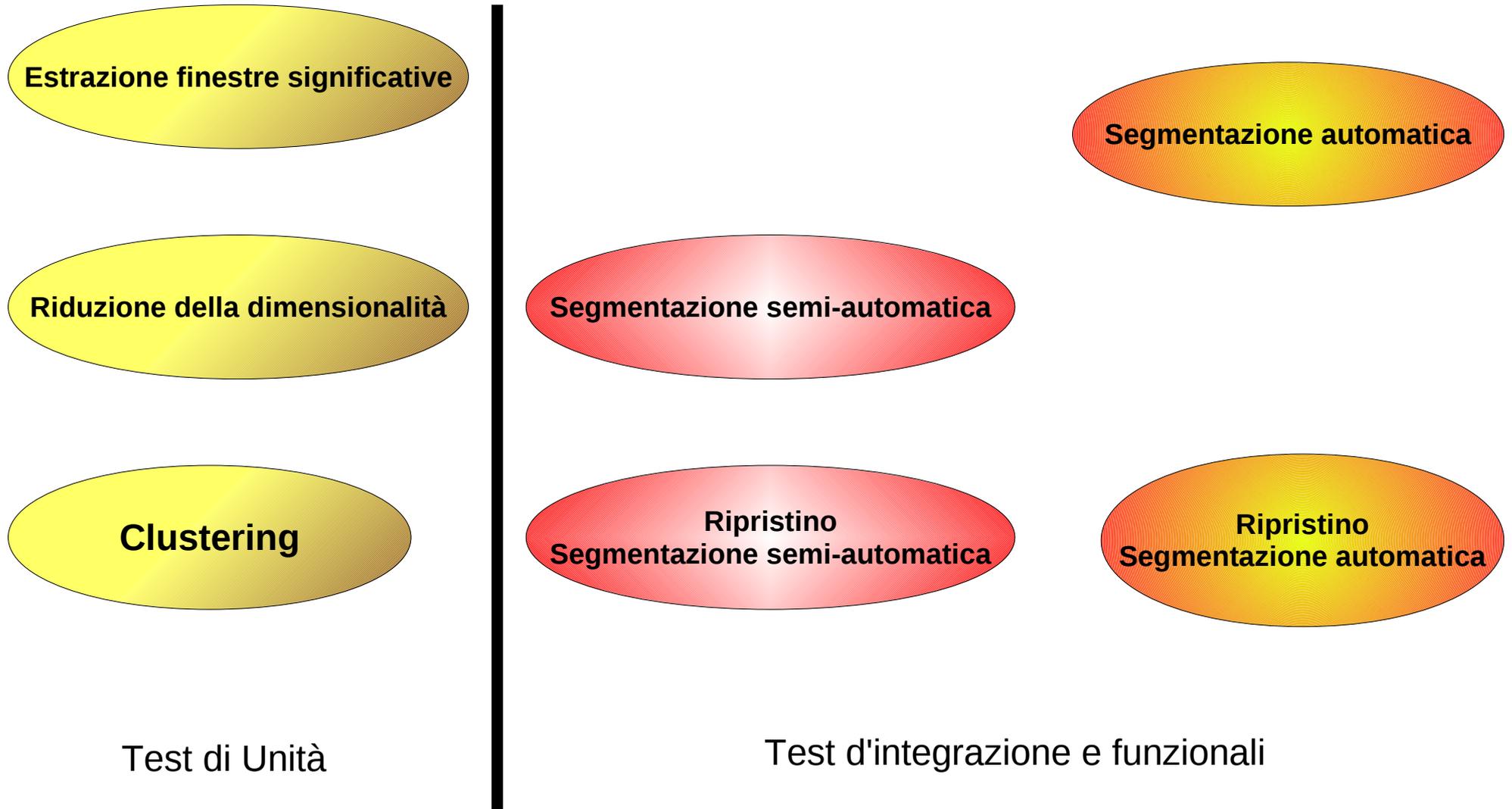
Organizzazione omogenea dei parametri per la configurazione di un livello:

- **Numero neuroni;**
- **Tipo rete clustering;**
- **Vettore parametri specifici.**

Configurabilità, Modularità e Flessibilità (2 di 2)



Test



Esempi di segmentazione



Segmentazione



Civita Vellucci

NExtII

Conclusioni

NextII è un pacchetto software che risponde ai requisiti generali:

- Configurabilità: granularità della configurazione di ciascun componente.
- Modularità: riutilizzo delle reti neurali sviluppate per altri progetti.
- Flessibilità: il polimorfismo e l'ereditarietà.
- Affidabilità.
- Robustezza.
- Supporto per immagini multi-banda.

Sviluppi futuri

- Sviluppo di un plug-in di segmentazione per DaME;
- Integrazione delle reti neurali non supervisionate come modelli di Data Mining in DaME;
- Sviluppo e messa a punto del pacchetto software per l'estrazione dei cataloghi celesti.

Grazie

per la
per la

Cortese Attenzione