MATLAB and Simulink Italian Academic Forum

Insegnare con MATLAB e Simulink

UNIVERSITÀ DI PARMA

Marco Riani
Ordinario di Statistica metodologica http://www.riani.it, https://www.researchgate.net/profile/Marco-Riani
Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali http://sea.unipr.it
Centro di Ricerca Interdipartimentale di Statistica Robusta per grandi banche dati Ro.S.A. http://rosa.unipr.it
Università degli Studi di Parma http://www.unipr.it

© 2021 The MathWorks, Inc.

Utilizzo di MATLAB nell'ambito del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali (laurea triennale e specialistica)

- Insegnamenti al secondo anno della laurea triennale in Economia e management
  - Statistica
- Insegnamenti al terzo anno della laurea triennale in Economia e Management
  - Analisi dei dati per il marketing: curriculum in Economia e Marketing (CLAM)
  - Statistica per la digital economy: curriculum in Economia e nuove tecnologie digitali (CLED)
- Insegnamenti nella laurea specialistica in Finanza e Risk management
  - Corso di Finanza Matematica

In che modo MATLAB e Simulink sono stati usati nei corsi

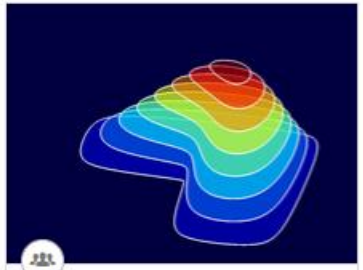
- Nel corso di statistica di base (63 ore) obbligatorio per tutti gli indirizzi gli studenti sono incoraggiati a scaricare MATLAB
- Grazie al toolbox aggiuntivo FSDA (Flexible Statistics Data Analysis) disponibile sul fileexchange di Mathworks sono disponibili una serie di GUI per facilitare l'apprendimento dei diversi indici statistici di base

Community Toolboxes

GUI Layout Toolbox

Layout manager for MATLAB graphical user interfaces

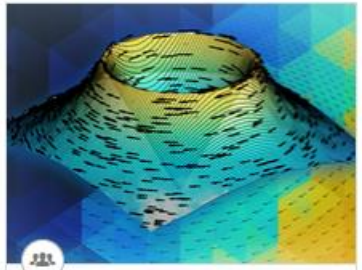
1003 Downloads



Numerical Computing with MATLAB

Toolbox containing files and app from Numerical Computing with MATLAB

946 Downloads



PIVlab - particle image velocimetry (PIV) tool with GUI

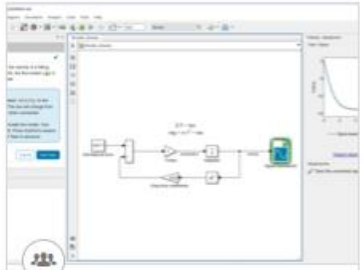
Easy to use, GUI based tool to analyze, validate, postprocess, visualize and simulate (micro) PIV

930 Downloads

Arduino_Engineering_Kit_Project_Files_Rev_2

MATLAB and Simulink files to program the drawing robot, webcam controlled rover, and self-balancing

546 Downloads



Simulink Onramp

Learn the basics of how to create, edit, and simulate Simulink models through an interactive tutorial.

404 Downloads

FSDA

Robust regression, robust multivariate analysis, robust classification and much more...

388 Downloads

Esempio di utilizzo della funzione GUIvar

- Se in MATLAB si digita

```
>> x=[427 492 445 444 476 470];
>> GUIvar(x)
```

- Appare la GUI che mostra nel dettaglio i calcoli per ottenere la varianza (v. schermata a fianco)

Details of variance calculation

i	x_i	$(x_i - M)$	$(x_i - M)^2$
1	427	−32	1024
2	492	33	1089
3	445	−14	196
4	444	−15	225
5	476	17	289
6	470	11	121
–	**2754**	**0**	**2944**

$$M = \frac{2754}{6} = 459$$

$$VAR(X) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - M)^2}{n-1} = \frac{2944}{5} = 588.8$$

Esempio di utilizzo della funzione GUIconcentration

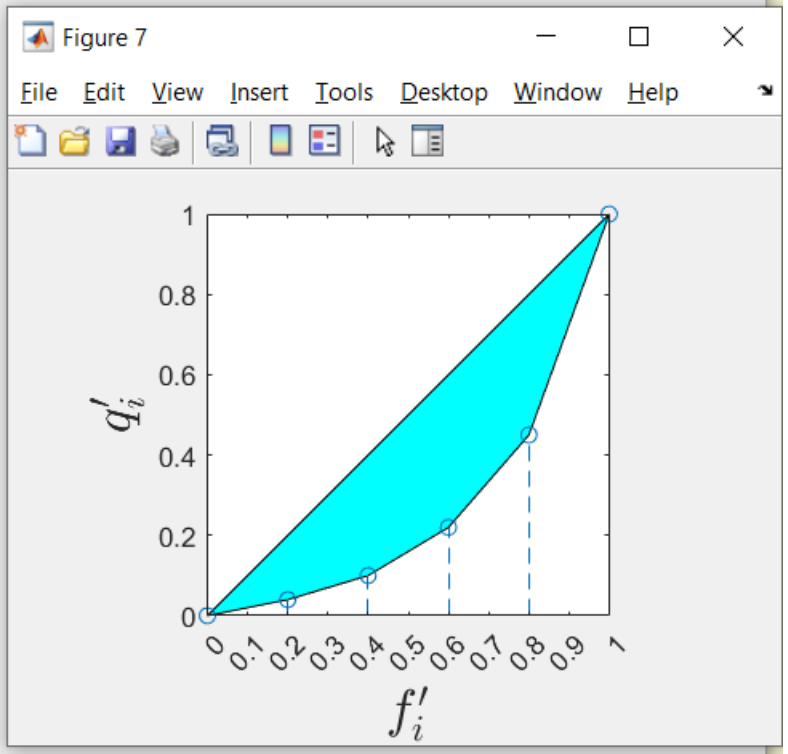
- Se in MATLAB si digita

```
>> Q=[4 6 12 23 55];
>> GUIconcentration(Q)
```

- Appare la GUI che mostra nel dettaglio i calcoli per ottenere l'indice di concentrazione (v. schermata a fianco) e il relativo grafico

Details of Gini concentration index calculation (exact formula)

i	Q_i	f_i	f'_i	q_i	q'_i	$(q'_i + q'_{i-1})f_i$
1	4	0.2	0.2	0.04	0.04	0.008
2	6	0.2	0.4	0.06	0.1	0.028
3	12	0.2	0.6	0.12	0.22	0.064
4	23	0.2	0.8	0.23	0.45	0.134
5	55	0.2	1	0.55	1	0.29
–	–	**1**	–	**1**	**1.81**	**0.524**



$$R = \frac{n+1}{n-1} - \frac{2}{n-1}\sum_{i=1}^{r} q'_i = \frac{6}{4} - \frac{2}{4}1.81 = 0.595$$

Ogni funzione di FSDA ha la corrispondente pagina HTML in Mathworks style (http://rosa.unipr.it/guide.html)

rosa.unipr.it/FSDA/guide.html

Ro.S.A. Robust Statistics Academy — UNIVERSITÀ DI PARMA

HOME ACTIVITIES RESEARCH FSDA TOOLBOX TEAM RESEARCH PARTNERS CONTACTS

mentation

ENHANCED BY Google

CONTENTS Close

‹ Flexible Statistics and Data Analysis (FSDA)

Flexible Statistics and Data Analysis Toolbox

ON THIS PAGE

A
B
C
D
E
F
G
H

G

genSigmaGPCM	Generates covariance matrix for the 14 Gaussian Parsimonious Clustering Models
GowerIndex	Computes matrix of similarity indexes using Gower metric
GUIconcentration	Shows the necessary calculations to obtain the GINI concentration index in a GUI
GUIcov	Shows the necessary calculations to obtain the covariance in a GUI
GUImad	Shows the necessary calculations to obtain MAD, S_M or S_Me in a GUI
GUIpowermean	Shows the necessary calculations to obtain the power (generalized) mean in a GUI
GUIquantile	Shows the necessary calculations to obtain x_z quantile
GUIregress	Shows the necessary calculations to obtain simple linear regression statistics in a GUI
GUIskewness	Shows the necessary calculations to obtain the variance in a GUI
GUIstd	Shows the necessary calculations to obtain the standard deviation in a GUI
GUItrimmean	Shows the necessary calculations to obtain the trimmed mean in a GUI
GUIvar	Shows the necessary calculations to obtain the variance in a GUI

Utilizzo di MATLAB nei corsi avanzati di statistica

- Per ogni argomento trattato forniamo un file di input (in formato .m o .mlx) corredato con file esterni (ad es: .xlsx, .csv, .txt) ed il relativo file di output
- V. ad esempio pagina http://www.riani.it/SDE

Argomento	Obiettivo	File di input	File di output	Data ultima modifica
Operazioni matriciali	Statistiche descrittive tramite operazioni matriciali	ope_matr.m	ope_matr_out.m	22/10/2020
Autovalori e autovettori	Calcolo degli autovalori e degli autovettori	autov.m	autov_out.m	22/10/2020
Scomposizioni matriciali	Scomposizione spettrale e scomposizione in valori singolari	scomp.m	scomp_out.m	23/10/2020
Riduzione delle dimensioni	Componenti principali	compprin.m benessere.xlsx	compprin_out.m	23/10/2020

Utilizzo di MATLAB nelle sessioni di laurea

- I documenti preparatori arrivano dalla segreteria studenti in formato .pdf
- Dai file .pdf utilizzando le funzioni del Text Analytics Toolbox + FSDA toolbox

FSDA

JOINTLY OWNED BY

European Commission

UNIVERSITÀ DI PARMA

- Elaborazione in MATLAB per il calcolo del voto finale/Creazione in automatico dei file pdf dei verbali

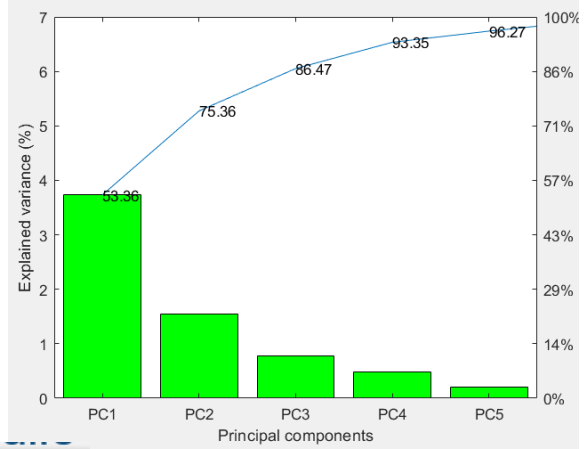
Benefici/valore aggiunto nell’uso di MATLAB e Simulink

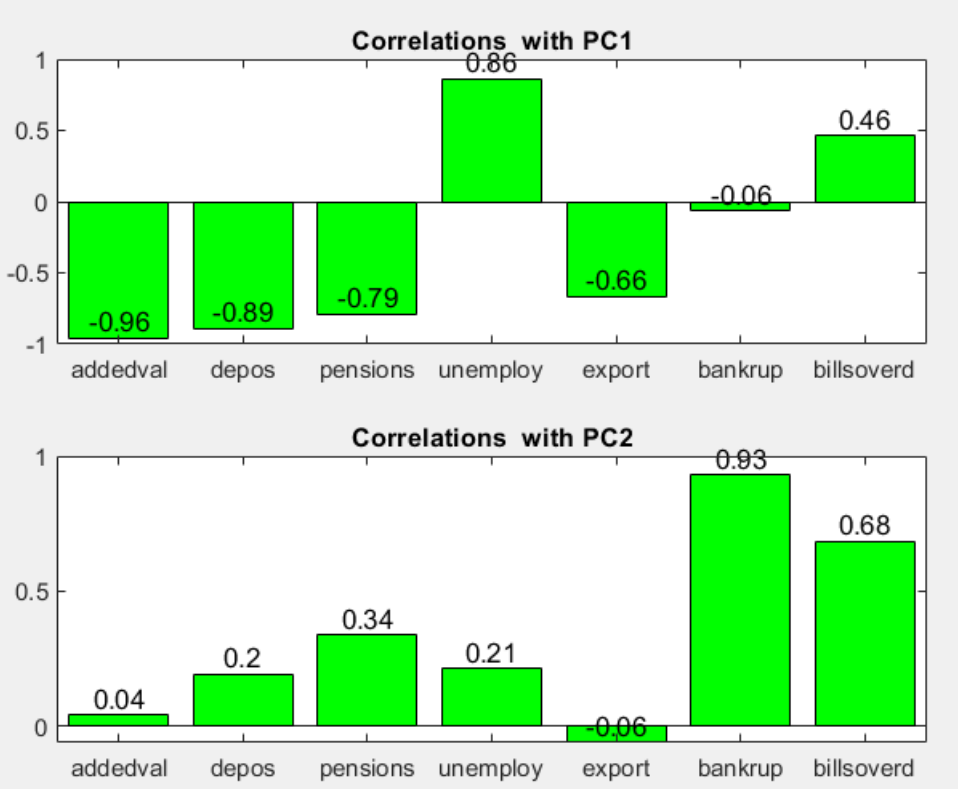
- Gli studenti possono controllare passo dopo passo l’ottenimento dei diversi indici statistici
- Nei corsi on line di Mathworks training/Matlab Cody gli studenti possono progredire nella conoscenza
- Matlab on line
- Abbiamo scritto una serie di GUI personalizzate che consentono in maniera dinamica di esplorare le diverse opzioni

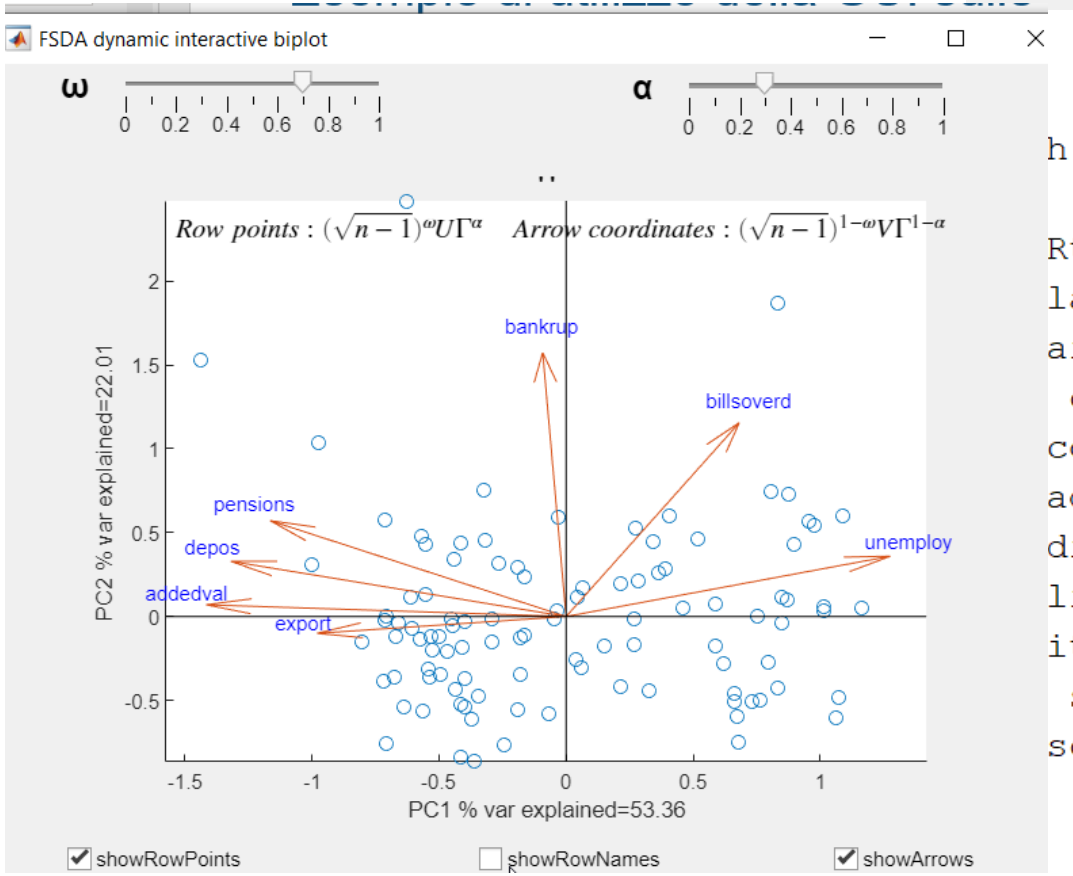
Esempio di utilizzo della GUI sulle componenti principali

- Le due righe di codice producono

```
>> load citiesItaly.mat
>> pcaFS(citiesItaly)
```





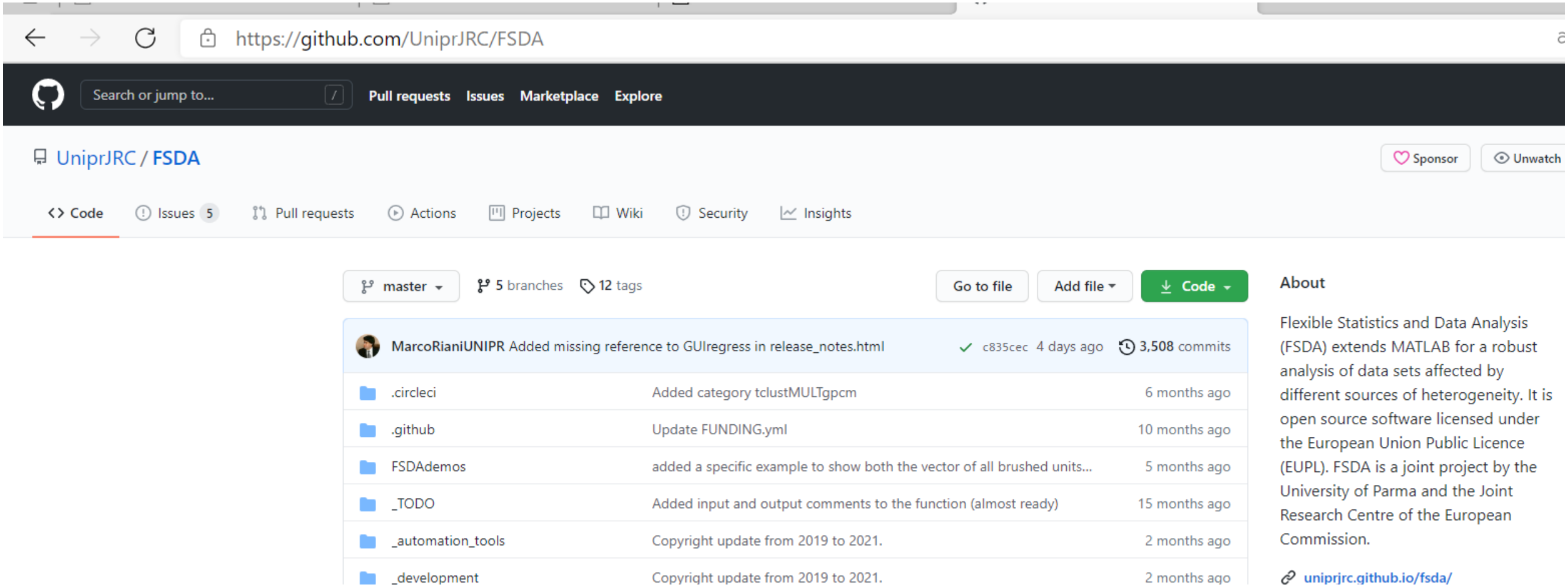



```
h fields:

Rtable: [7×7 table]
lained: [7×3 double]
ainedT: [7×3 table]
 coeff: [7×2 double]
coeffT: [7×2 table]
adings: [7×2 double]
dingsT: [7×2 table]
lities: [7×3 double]
itiesT: [7×3 table]
 score: [103×2 double]
scoreT: [103×2 table]
```

Matlab per la ricerca

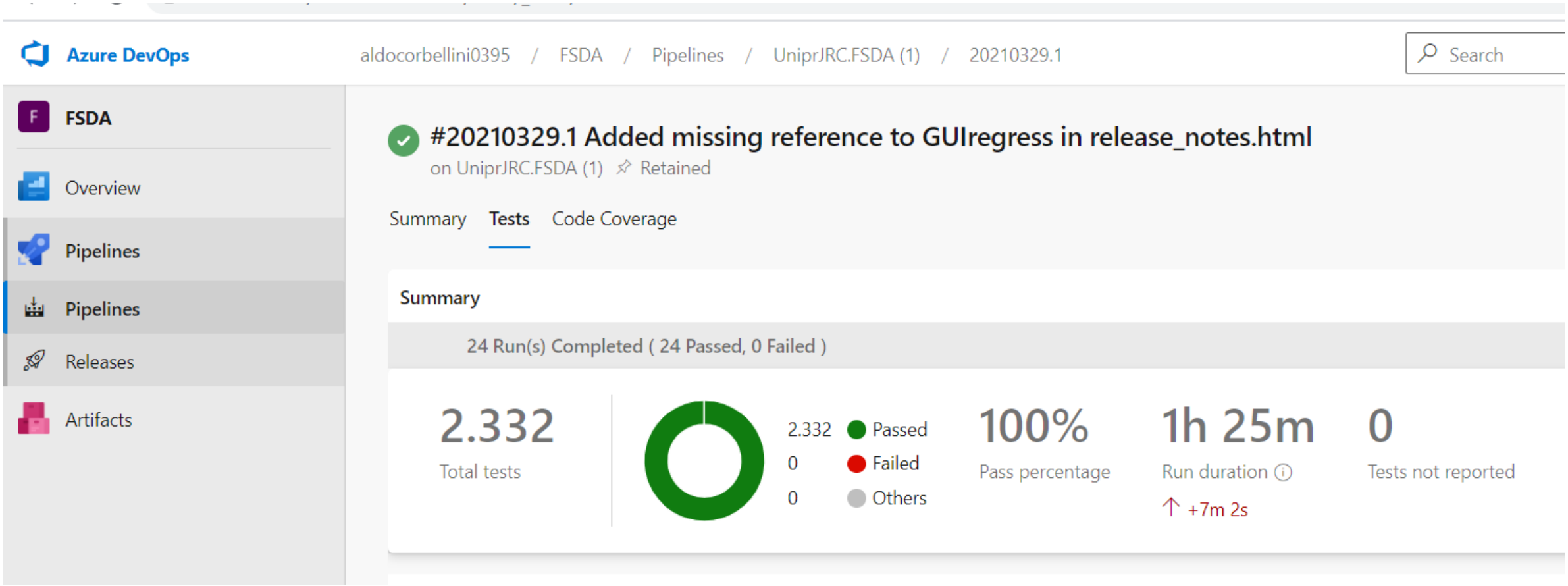
- Piattaforma github di sviluppo:



MATLAB per la ricerca

Travis CI passing | PASSED | Azure Pipelines succeeded

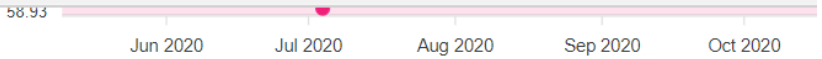
- Test di Continuous Integration con Azure Pipeline, Circle CI e Travis CI



MATLAB per la ricerca

codecov 64%

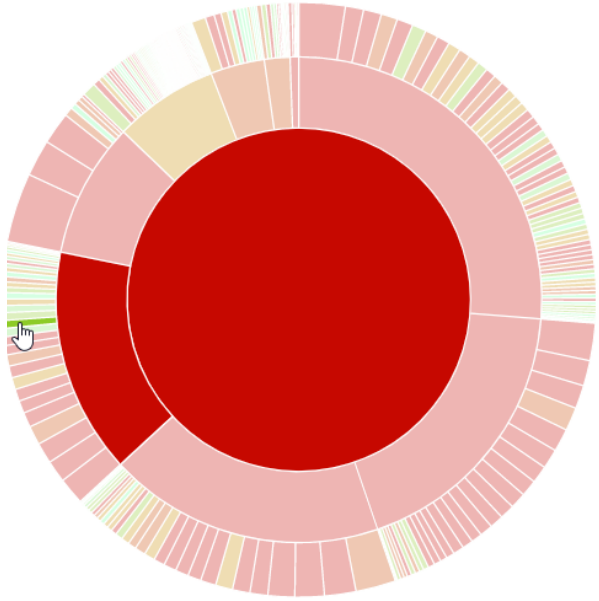
https://app.codecov.io/gh/UniprJRC/FSDA



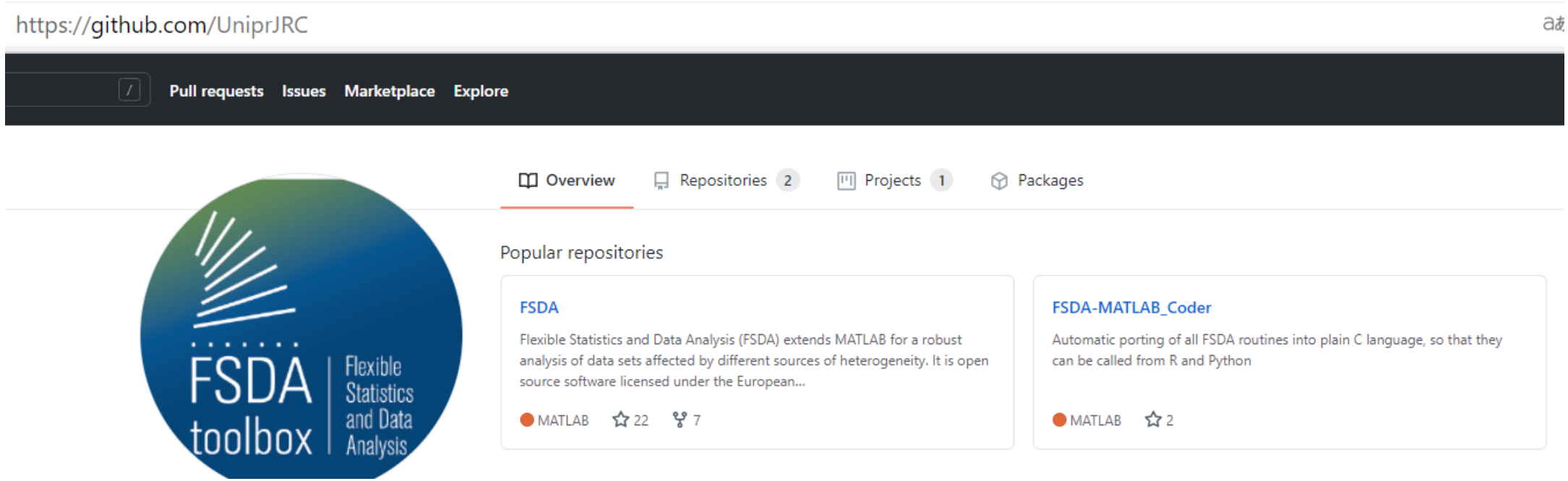
- Analisi automatica del code coverage per ognuna delle funzioni di FSDA

Files					Coverage
clustering	8022	5279	0	2743	65.81%
combinatorial	252	125	0	127	49.60%
examples	1569	1228	0	341	78.27%
graphics	8062	3444	0	4618	42.72%
multivariate	6550	4867	0	1683	74.31%
regression	11455	8481	0	2974	74.04%
utilities	744	578	0	166	77.69%
utilities_help	3927	1551	0	2376	39.50%
utilities_stat	3040	2475	0	565	81.41%
Project totals (304 files)	43621	28028	0	15593	64.25%

COVERAGE SUNBURST



ivariate / corrNominal.m

Sviluppi futuri/progetti in corso

- Piattaforma Thingspeak (per elaborare i dati raccolti tramite sensori)
- Maggiore integrazione con MATLAB grader
- MATLAB C Coder per la comunicazione con R e Python