

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA
INFORMATICA



Manuale utente MATARX

Corso	: Controllo e gestione dei sistemi ambientali
Docente	: Prof. Marialuisa Volta
Studenti	: Beschi Jacopo, 83255 Falanga Francesco, 80132

Sommario

Sommario	2
Introduzione	3
1 Interfaccia grafica	4
2 Identificazione	5
2.1 Inserimento Dati	5
2.2 Reset di tutti i campi	7
2.3 Creazione Modello.....	7
2.4 Visualizzazione modello	8
2.5 Salvataggio Modello.....	8
2.6 Caricamento Modello.....	9
2.7 Eliminazione Modello	10
3 Validazione	11
3.1 Inserimento Dati	11
3.2 Validazione Modello	11
4 Previsione	12
4.1 Inserimento Dati	12
4.2 Creazione previsione	12
5 Grafici	13
5.1 View Data	13
5.2 View Prevision	13
6 Statistiche	15
Indice delle figure	16

Introduzione

MATARX è un software per la creazione di modelli AR ed ARX in ambiente Matlab, sia stazionari che varianti. Il software è utile per la descrizione del comportamento di un sistema dinamico caratterizzato da complessità e conseguente incertezza, sia nella sua descrizione modellistica che nell'acquisizione degli ingressi.

Il software offre all'utente la possibilità di progettare modelli stocastici ARX, sia lineari stazionari che ciclostazionari. Una volta definita la struttura del modello, MATARX consente la stima dei parametri e fornisce un insieme di indici statistici atti a descrivere le prestazioni del modello identificato.

1 Interfaccia grafica

Avviato il software viene mostrata all'utente la seguente schermata (Figura 1):



Figura 1 Interfaccia principale.

La schermata è suddivisa in più aree (descritte nel dettaglio in seguito):

- Area1: Essa contiene i corrispettivi pulsanti per il caricamento dei dati in ingresso.
- Area 2: c'è un menù a tendina che permette di caricare previsioni già effettuate con MATARX oppure di salvarne di nuove.
- Area 3: IDENTIFICAZIONE, questa sezione permette di creare il modello matematico in base alle serie in ingresso
- Area4: VALIDAZIONE, questa sezione permette di validare il modello appena creato nella area 3.
- Area 5: PREVISIONE, questa sezione permette di effettuare una previsione basandosi sul modello validato nella area 4. La previsione va avanti negli anni in base al numero di passi inseriti nell'apposito campo.
- Area 6: Model: in questa sezione è semplicemente visualizzato il modello matematico sia nel caso in cui è appena stato creato con BFARX oppure anche nel caso in cui fu precedentemente realizzato con MATARX ed è appena stato caricato nella area 2. Il modello è così sempre a disposizione dell'utente che utilizza MATARX.
- Area 7: Pannello STATISTICHE. Questo pannello contiene 4 pulsanti:
 - View models (vedi 2.2)
 - View statistics (vedi 6)
 - View data (vedi 5.1)
 - View predict (vedi 5.2)

2 Identificazione

2.1 Inserimento Dati

Come descritto nell'introduzione l'inserimento dei dati avviene attraverso i pulsanti presenti nel pannello "Input Panel" dell'interfaccia:

Input panel

Autoregressive Y Exogen U1 Exogen U2

Used Files

Y: empty Y: 1

U1: empty X U1: 0 0

U2: empty X U2: 0 0

Stationarity Period 0 Internal stationery 0 + - Misvalue 9999.99

Area 1

Figura 2 Input panel.

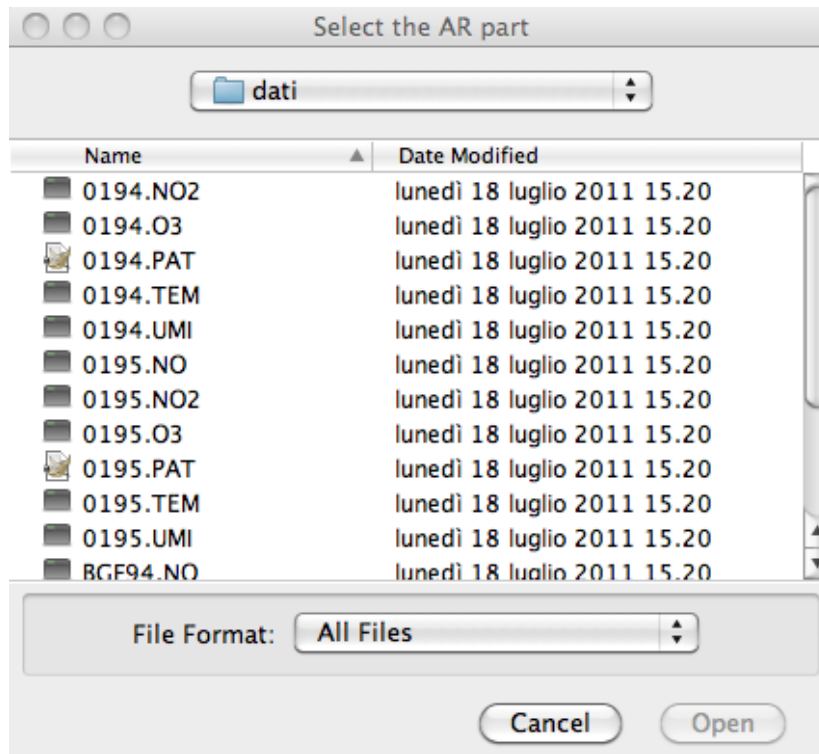


Figura 3 Input popup.

Attraverso il pulsante "Autoregressive Y" è possibile selezionare il file contenente la misurazione delle uscite nel tempo Figura 3, mentre attraverso i pulsanti "Exogen U1" ed "Exogen U2" è possibile selezionare i file di input per la parte corrispettiva parte esogena U1 ed U2. La selezione della parte autoregressiva è obbligatoria per il funzionamento del software, mentre la selezione della parte esogena è facoltativa. Quando un file in ingresso viene selezionato il software rappresenta a video il suo nome (rappresentato dalla corrispettiva etichetta) in figura 4 ad esempio si può notare che è stato selezionato il file "0194.O3" per la parte AR.

Used Files			Orders	Delay
Y:	0194.O3		Y: 2	
U1:	empty	X	U1: 0	0
U2:	empty	X	U2: 0	0

Figura 4 Esempio input.

Attraverso gli input testuali cerchiati in figura è possibile selezionare l'ordine per la parte AR ed esogena, in particolare per la parte esogena è possibile impostare un ritardo (se il campo vale o non si ha un ritardo). Se l'utente seleziona un ordine superiore ad 0 per la parte esogena ma non viene selezionato il corrispettivo file in input il software utilizza un input unitario per la creazione del modello, finché non viene esplicitamente selezionato un file di input.

I pulsanti rimanenti sono per la selezione delle ciclo-stazionarietà (cerchiati in figura 5):

- l'input "number of step" permette di selezionare il numero di passi da effettuare per la previsione;
- gli input "period" e "internal stationery" permettono di impostare corrispettivamente i periodi e le stazionarietà interne, nel caso input ciclo-stazionari.

Input panel

Autoregressive Y Exogen U1 Exogen U2

Used Files

Y: empty Y: 1

U1: empty X U1: 0 0

U2: empty X U2: 0 0

Stationarity

Period 0 Internal stationery 0 + -

Figura 5 Input delle ciclostazionarietà.

2.2 Reset di tutti i campi

Il pulsante "reset all" (Figura 1 area 3) permette di eliminare tutti valori precedentemente immessi in tutti i campi dell'interfaccia grafica.

2.3 Creazione Modello

Con la pressione del pulsante "create model" di figura il modello matematico, delle serie storiche introdotte come input nella area 1 di figura 1, è creato.

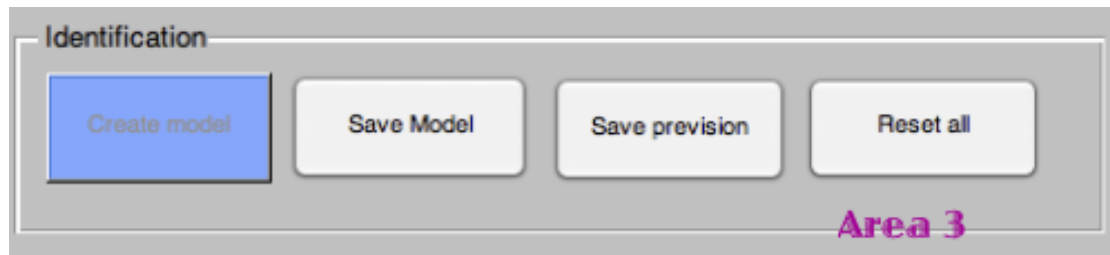


Figura 6 Area 3 - create model

2.4 Visualizzazione modello

Il modello creato (vedi 2.3) è subito visualizzato nella parte 6 di figura 1 come si può notare in Figura 7. Inoltre è possibile visualizzare il modello in una finestra separata (Figura 8) utilizzando il comando "view model" collocato nella parte 7 della GUI di Figura 1.

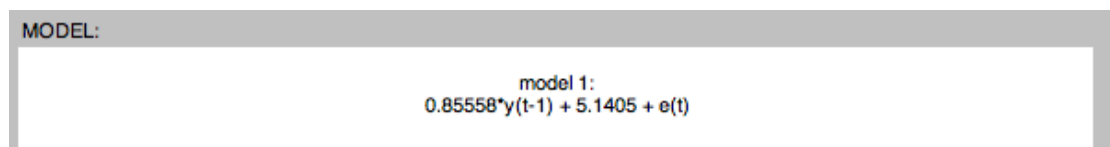


Figura 7 Modello - area 7.

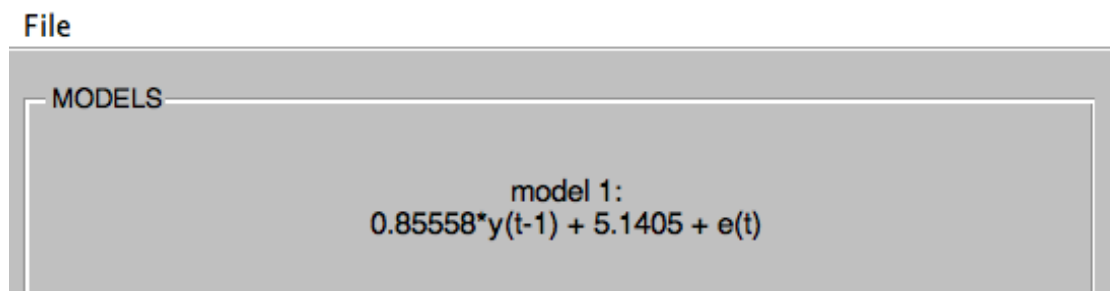


Figura 8 Modello - finestra separata.

2.5 Salvataggio Modello

Dalla area 3 della GUI è anche possibile effettuare il salvataggio dei dati utilizzati e del modello appena creato, attraverso l'ausilio del pulsante "Salva modello": premendo su tale pulsante viene mostrata a video una schermata che chiede il nome del file che si vuole utilizzare per il salvataggio: Figura 9 e 10.

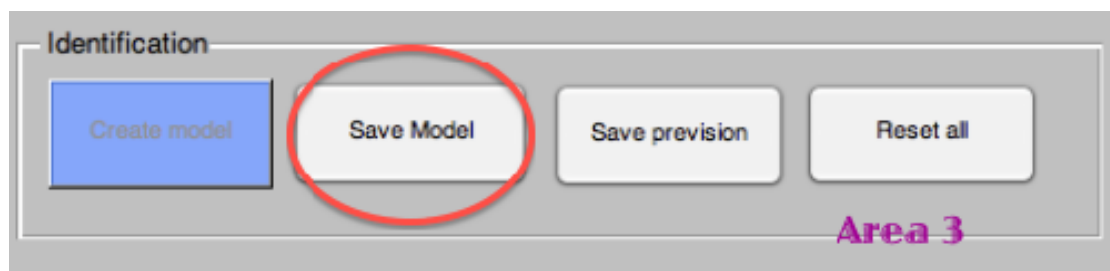


Figura 9 Salvataggio - area 3.

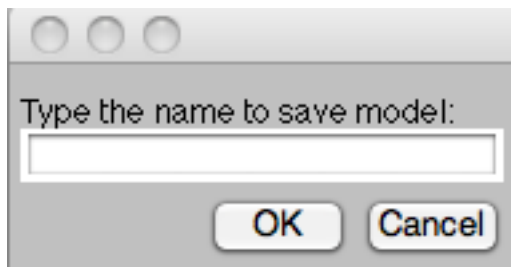


Figura 10 Salvataggio - inserimento nome.

Scelto il nome del file il salvataggio viene effettuato e se il nome era già presente è possibile sovrascrivere il modello precedentemente creato (Figura 11).

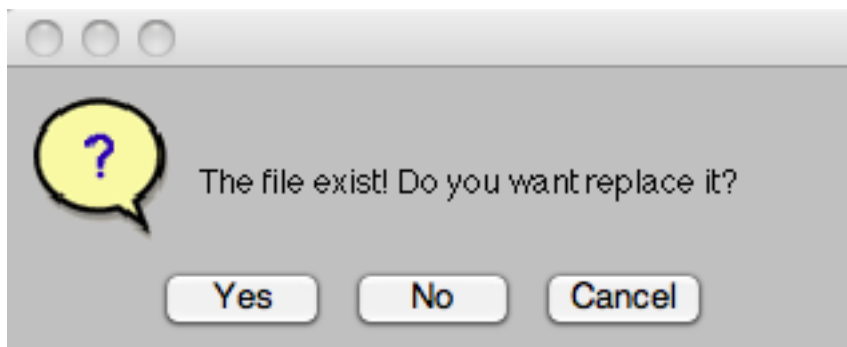


Figura 11 Salvataggio - dialogo

Nel caso l'utente avesse bisogno di consultare i dati creati durante la creazione del modello (o utilizzarli con altro software) con MATARX può in qualsiasi momento prelevare direttamente dalla cartella "/history" i file:

- <nomeSalvataggio>.mat - contiene tutti i valori delle variabili utilizzati nella GUI;
- <nomeSalvataggio>.txt - contiene una descrizione in formato testo della previsione, i parametri utilizzati, i file utilizzati, l'ora e la data al momento della creazione del modello / previsione;
- <nomeSalvataggio>.val - contiene il valore iniziale del file y in input.

2.6 Caricamento Modello

In Figura 12 è mostrata la area della GUI in cui possono essere caricare le previsioni salvate in precedenza.



Figura 12 Caricamento modello.

Nel menù a tendina a destra della scritta "History" sono presenti tutte le previsioni salvate dall'utente, basterà sceglierne una voce tra quelle disponibili per visualizzare

nell'interfaccia tutti i corrispettivi valori e procedere con la validazione e la previsione.

2.7 Eliminazione Modello

Per eliminare una previsione salvata in precedenza basta premere sul pulsante evidenziato in Figura 13.



Figura 13 Eliminazione modello.

Per validare l'eliminazione del file è necessario premere il pulsante "OK" nel dialogo che apparirà, Figura 14.

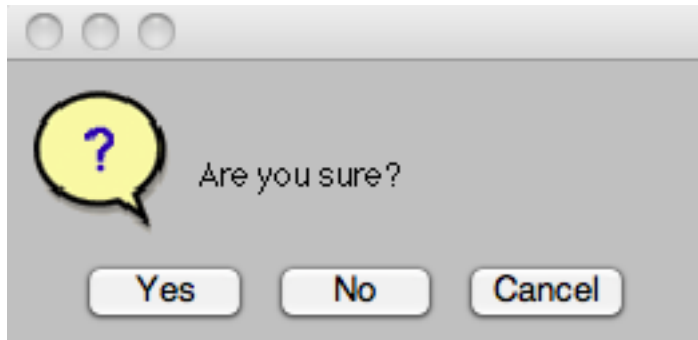


Figura 14 Eliminazione - conferma.

3 Validazione

3.1 Inserimento Dati

In Figura 15 (parte evidenziata in rosso) è rappresentato il pannello “validazione” nel quale è necessario inserire i file per poter validare il modello.

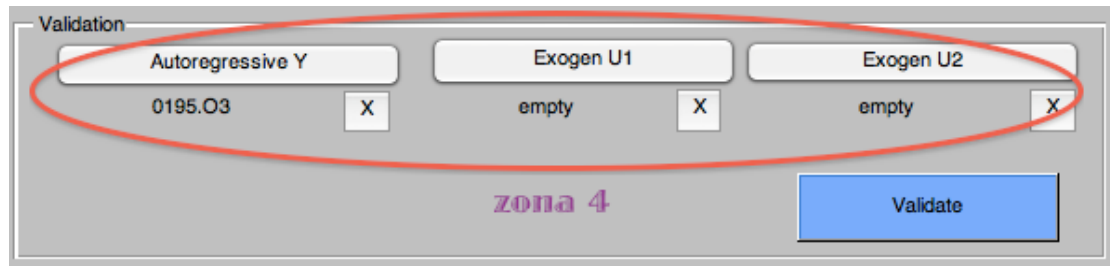


Figura 15 Validazione - input.

3.2 Validazione Modello

Immessi i file bisogna premere sul pulsante “Validate” (evidenziato in rosso in Figura 16) per validare il modello.

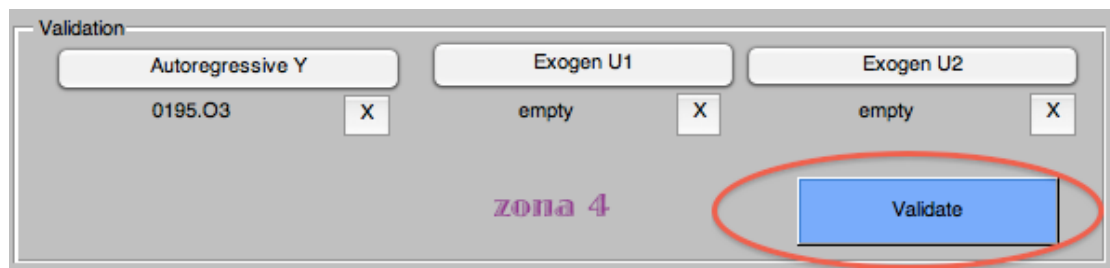


Figura 16 Validazione - bottone di conferma.

Solo dopo il processo di validazione saranno attivi i pulsanti della area 5 (fase di previsione).

4 Previsione

4.1 Inserimento Dati

In Figura 17 (parte evidenziata in rosso) è rappresentato il pannello "previsione" nel quale è necessario inserire i file per poter poi effettuare la previsione.

The screenshot shows a software interface titled "Previsione". It contains three input fields: "Autoregressive Y" with the value "0195.O3" and a checked checkbox "X"; "Exogen U1" with the value "empty" and a checked checkbox "X"; and "Exogen U2" with the value "empty" and a checked checkbox "X". Below these is a "Number of Step" section with a value of "1" and a "Max" value of "99". A blue "Predict" button is on the right. A red oval highlights the top section containing the three input fields. The text "zona 5" is visible in the background.

Figura 17 Previsione - input 1.

Il numero di passi di previsione va specificato nell'apposito campo nella area 5: Figura 18, parte evidenziata in rosso.

This screenshot is identical to Figure 17, but a red oval highlights the "Number of Step" section, which shows the value "1" and a "Max" of "99". The text "zona 5" is visible in the background.

Figura 18 Previsione - input 2.

4.2 Creazione previsione

Immessi i file bisogna premere sul pulsante "Predict" (evidenziato in rosso in Figura 19) per effettuare la previsione al passo desiderato.

This screenshot is identical to the previous ones, but a red oval highlights the blue "Predict" button. The text "zona 5" is visible in the background.

Figura 19 Previsione - pulsante di conferma.

5 Grafici

5.1 View Data

Con la pressione del tasto "View Data" sarà visualizzato un grafico simile a quello di Figura 20 rappresentante i valori del file in ingresso $y(t)$ in colore verde. Una volta caricato il file y in input sarà sempre possibile visualizzare questo grafico.

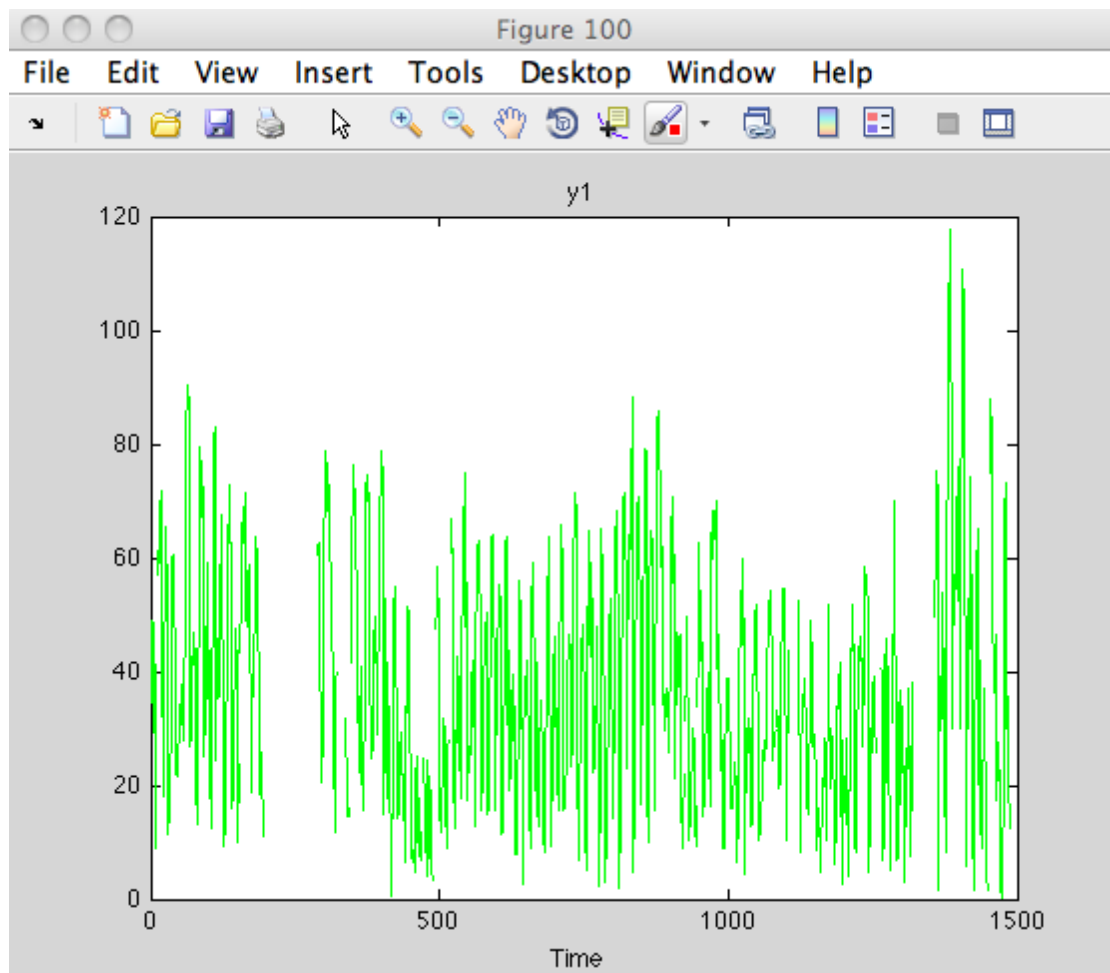


Figura 20 Grafico $y(t)$ in input.

5.2 View Prevision

Il tasto "view prevision" permette di visualizzare (solo dopo che sia già stata calcolata) la previsione. Il risultato sarà simile a quello di Figura 21.

Nel grafico sono rappresentati in blu la previsione e in verde il file $y(t)$ in ingresso.

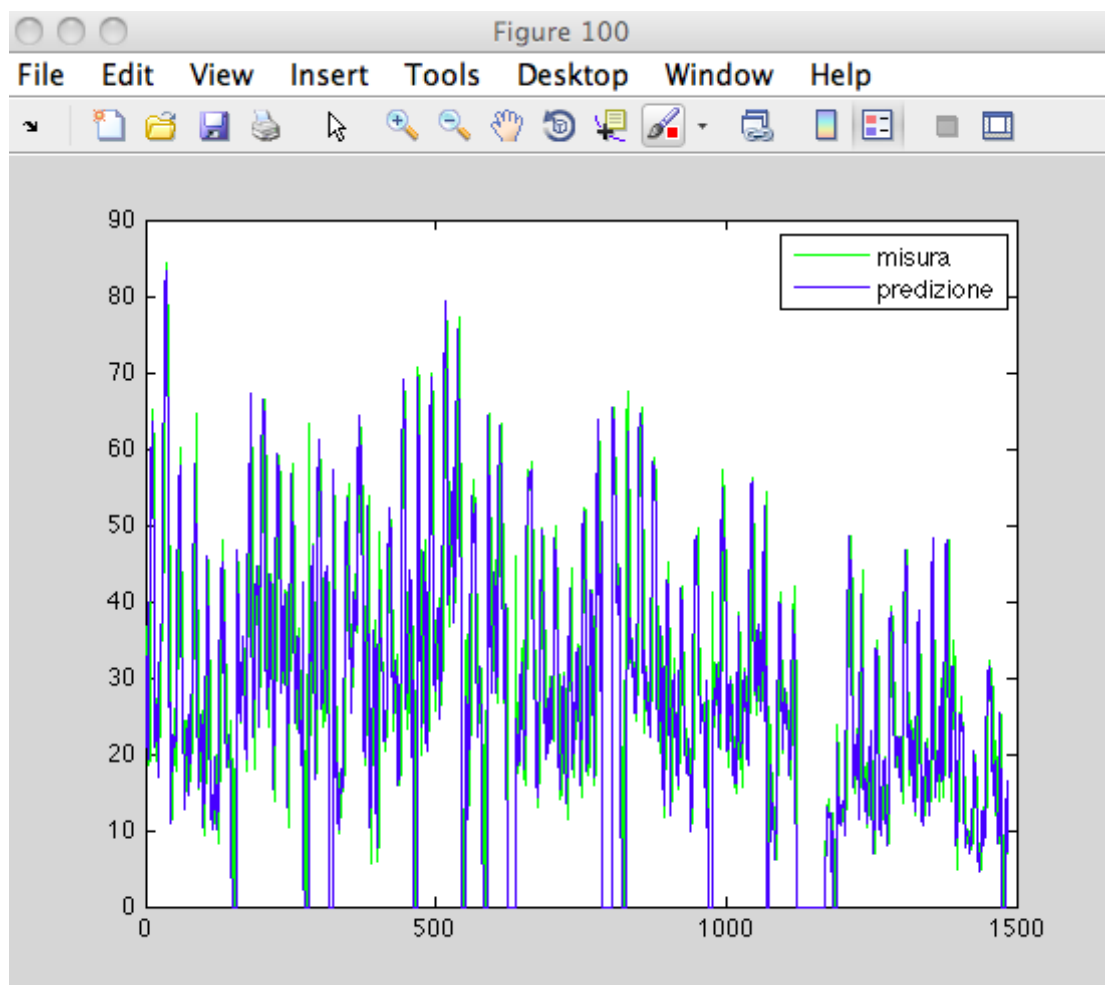


Figura 21 Grafico previsione.

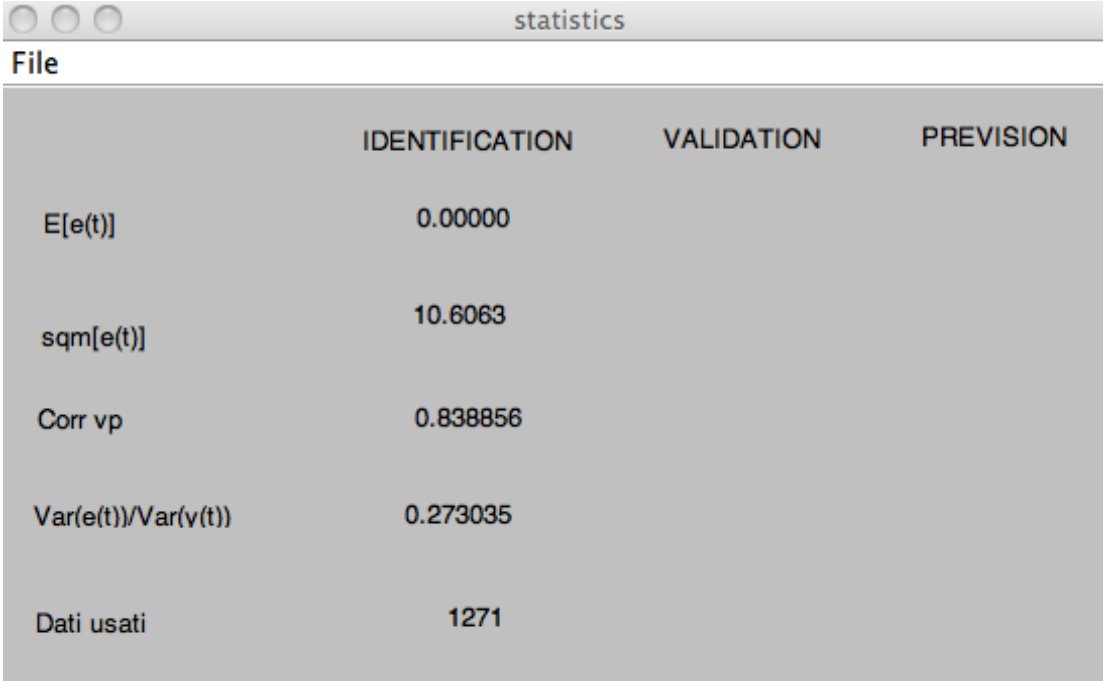
6 Statistiche

Le statistiche in MATARX riguardano:

- Errore medio
- Scarto quadratico medio
- Correlazione vero-previsto
- $\text{Var}(e(t))/\text{Var}(y(t))$
- Dati usati

Questi valori sono accessibili premendo il pulsante "view statistics" situato nella area 7 della GUI di figura 1.

Questo bottone è accessibile da dopo aver creato il modello (vedi 2). Alla sua pressione appare una finestra in cui sono visualizzate le statistiche sopra elencate (Figura 22).



	IDENTIFICATION	VALIDATION	PREVISION
$E[e(t)]$	0.00000		
$\text{sqm}[e(t)]$	10.6063		
Corr vp	0.838856		
$\text{Var}(e(t))/\text{Var}(y(t))$	0.273035		
Dati usati	1271		

Figura 22 Finestra delle statistiche, esempio.

In particolare le statistiche sono suddivise per ciascuna fase dell'analisi: IDENTIFICAZIONE-VALIDAZIONE-PREVISIONE e sono automaticamente aggiornate ogni qual volta si preme il tasto "create model" "validate" "predict" rispettivamente.

Indice delle figure

Figura 1 Interfaccia principale.	4
Figura 2 Input panel.	5
Figura 3 Input popup.	6
Figura 4 Esempio input.	6
Figura 5 Input delle ciclostazionarietà.	7
Figura 6 Area 3 - create model.	8
Figura 7 Modello - area 7.	8
Figura 8 Modello - finestra separata.	8
Figura 9 Salvataggio - area 3.	8
Figura 10 Salvataggio - inserimento nome.	9
Figura 11 Salvataggio - dialogo.	9
Figura 12 Caricamento modello.	9
Figura 13 Eliminazione modello.	10
Figura 14 Eliminazione - conferma.	10
Figura 15 Validazione - input.	11
Figura 16 Validazione - bottone di conferma.	11
Figura 17 Previsione - input 1.	12
Figura 18 Previsione - input 2.	12
Figura 19 Previsione - pulsante di conferma.	12
Figura 20 Grafico $y(t)$ in input.	13
Figura 21 Grafico previsione.	14
Figura 22 Finestra delle statistiche, esempio.	15