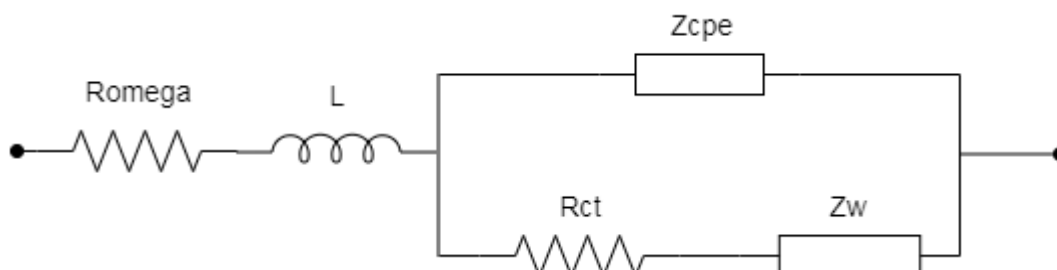


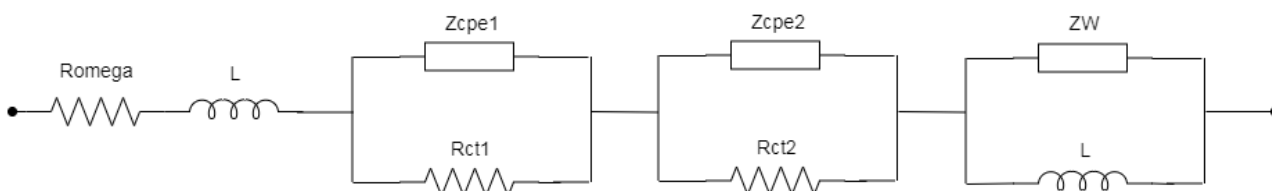
## Classificazione deterministica

Lo scopo di questa classificazione è determinare il modello da assegnare all'impedenza misurata di una fuel cell. Sono stati considerati tre modelli: FouquetL, DhirdeL e DhirdeLWARL.

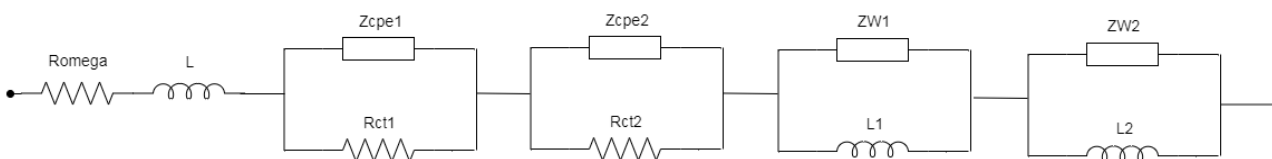
FouquetL:



DhirdeL:



DhirdeLWARL:



## Algoritmo

L'algoritmo utilizzato è strutturato nella seguente sequenza:

1. Effettua il fitting tramite il modello FouquetL;
2. Controlla il risultato;
3. Se il risultato non è soddisfacente, effettua il fitting tramite DhirdeL, altrimenti termina;
4. Controlla il risultato;
5. Se il risultato non è soddisfacente, effettua il fitting tramite DhirdeLWARL, altrimenti termina;
6. Ritorna il risultato.

## Opzioni del fitting

Per ogni modello, il fitting viene effettuato su 100 condizioni iniziali, ottenute tramite una distribuzione uniforme nei limiti pre-impostati sui parametri.

Il singolo fitting viene effettuato tramite la funzione lsqcurvefit di Matlab, utilizzando la sua funzione di minimizzazione dei quadrati standard.

## Risultato del fitting

Per determinare se il fitting è corretto, si analizza la parte a bassa frequenza, compresa tra 0 Hz e 1 Hz. Per queste frequenze, si calcola l'RMSE normalizzato rispetto al valore massimo dell'impedenza, in modo da ottenere un risultato congruente per celle di diverse dimensioni.

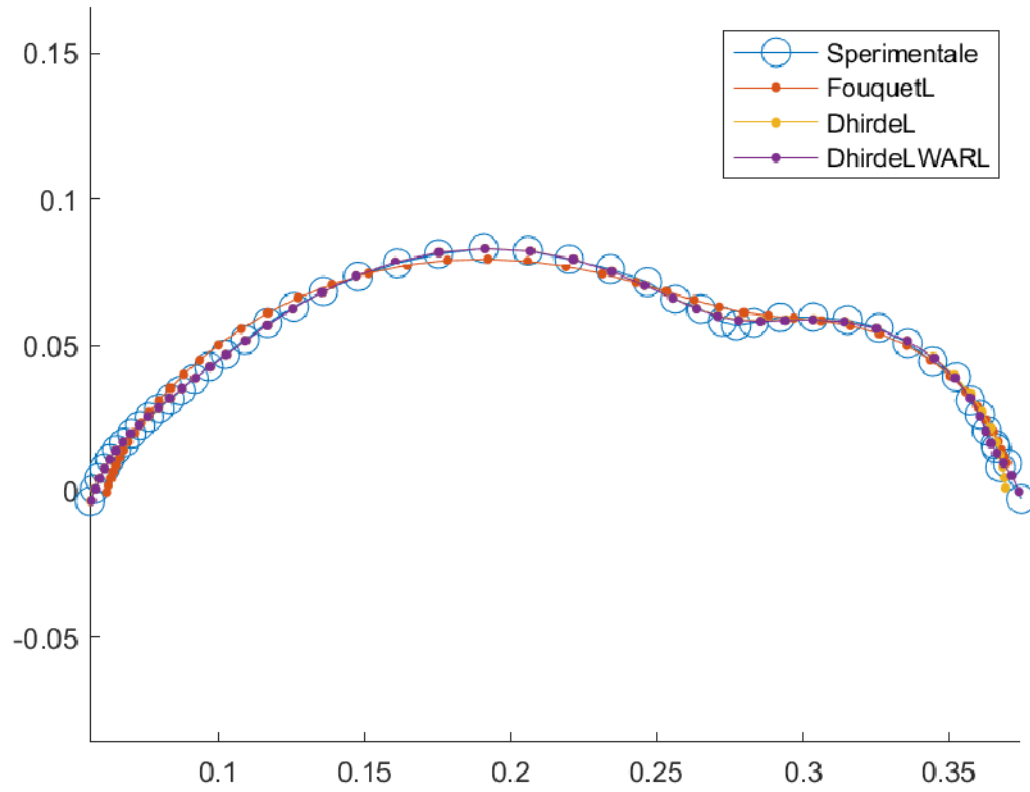
L'errore ottenuto viene confrontato con un limite ottenuto sperimentalmente e se l'errore rientra nel limite, il risultato è accettato e l'algoritmo termina, altrimenti si prosegue con il modello successivo.

#### Analisi curve

Di seguito si riportano i dati ottenuti analizzando le prime 20 curve, considerate poco affette da rumore. Per ogni curva si riporta il grafico che mostra il risultato dei tre fitting e si riporta l'RMSE normalizzato utilizzato per determinare il modello corretto.

Il limite utilizzato per determinare se il modello è corretto è 0,3.

Numero curva: 1

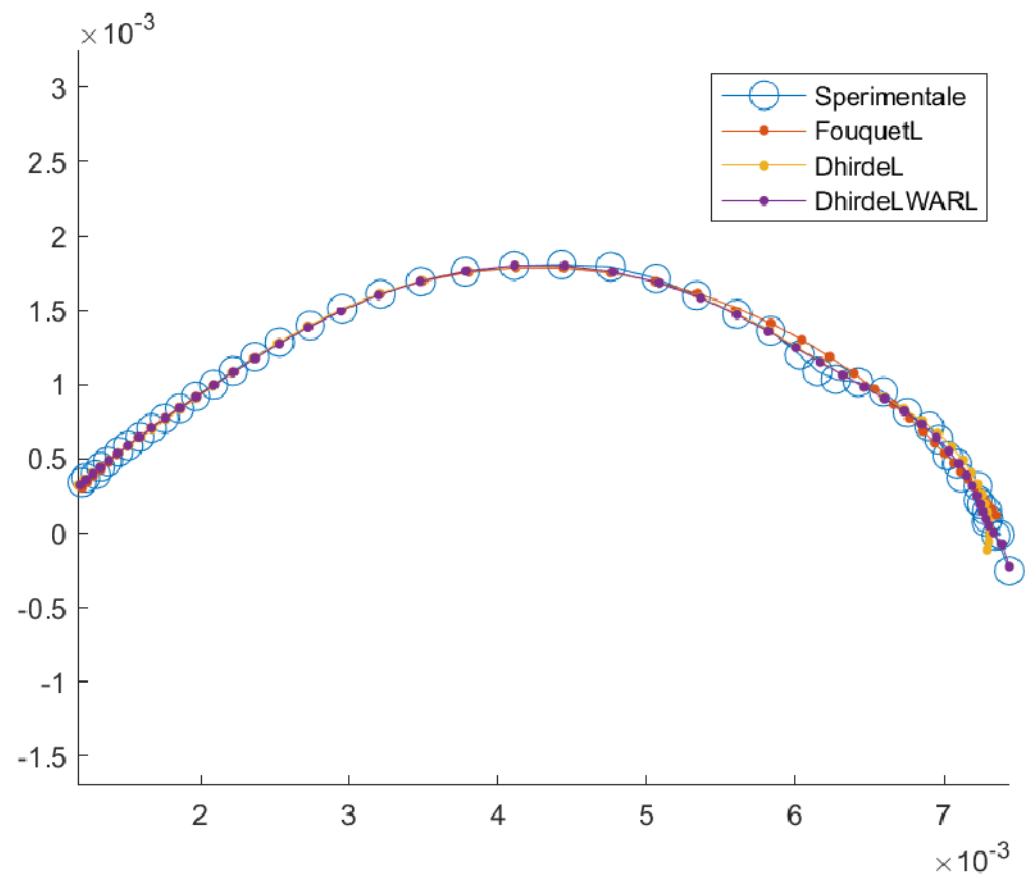


RMSE FouquetL: 0.267154 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.113362

RMSE DhirdeLWARL: 0.077774

Numero curva: 2

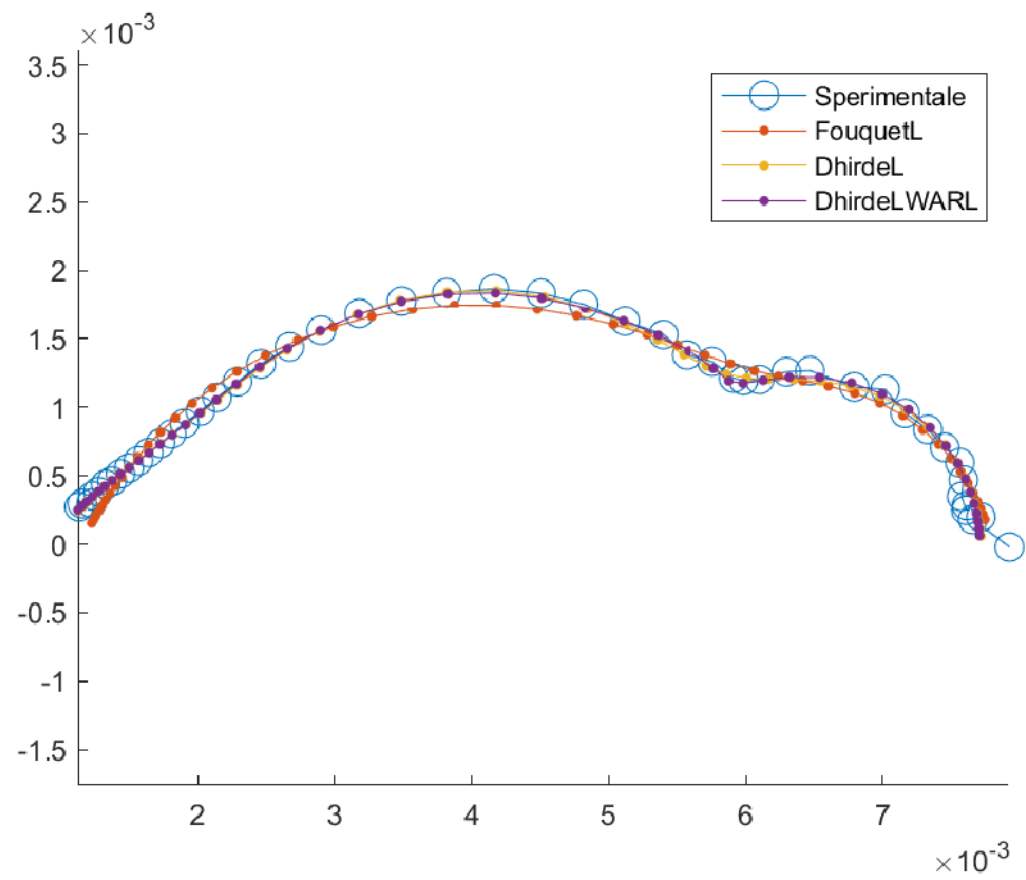


RMSE FouquetL: 0.699652

RMSE DhirdeL: 0.266238 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.137184

Numero curva: 3

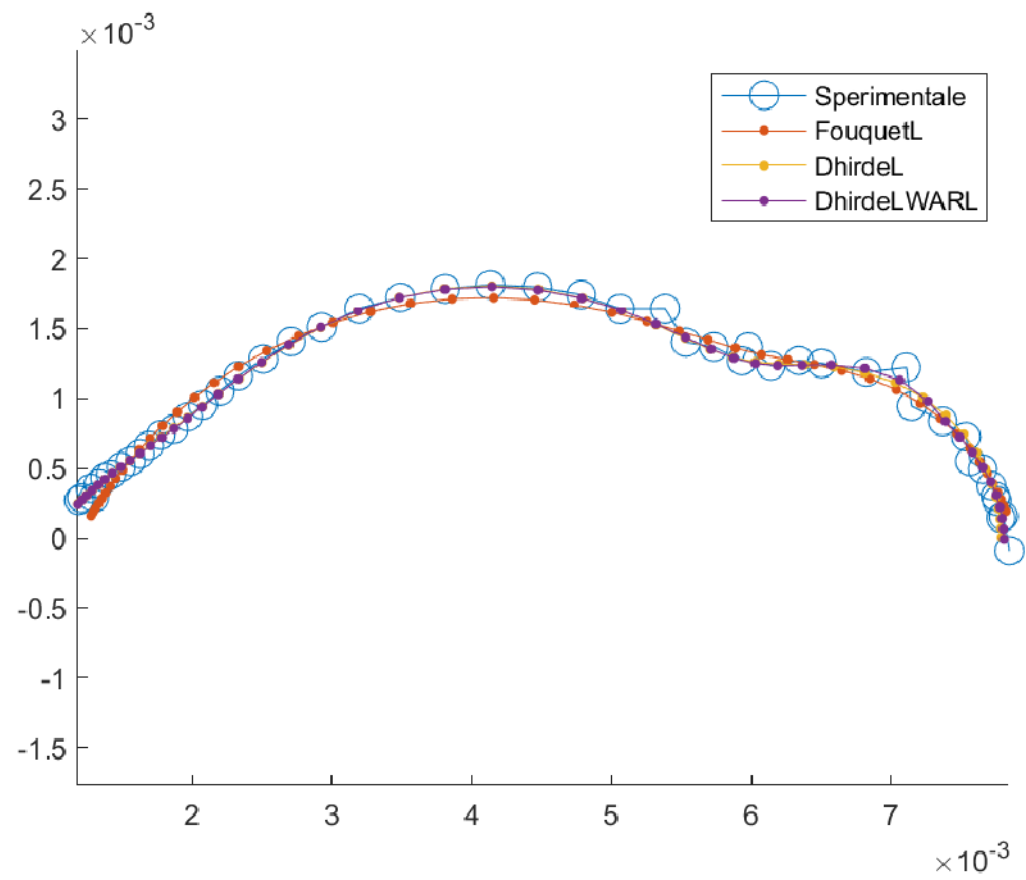


RMSE FouquetL: 0.254184 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.139067

RMSE DhirdeLWARL: 0.129361

Numero curva: 4

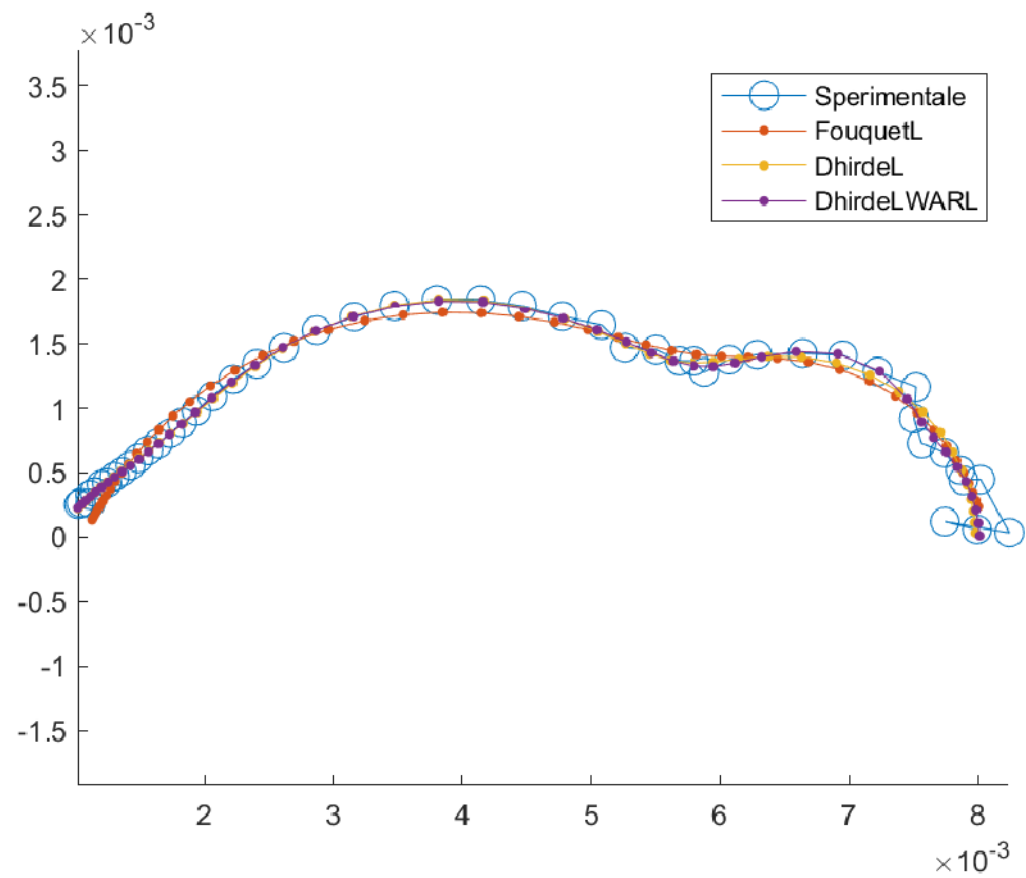


RMSE FouquetL: 0.326444

RMSE DhirdeL: 0.166612 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.147084

Numero curva: 5

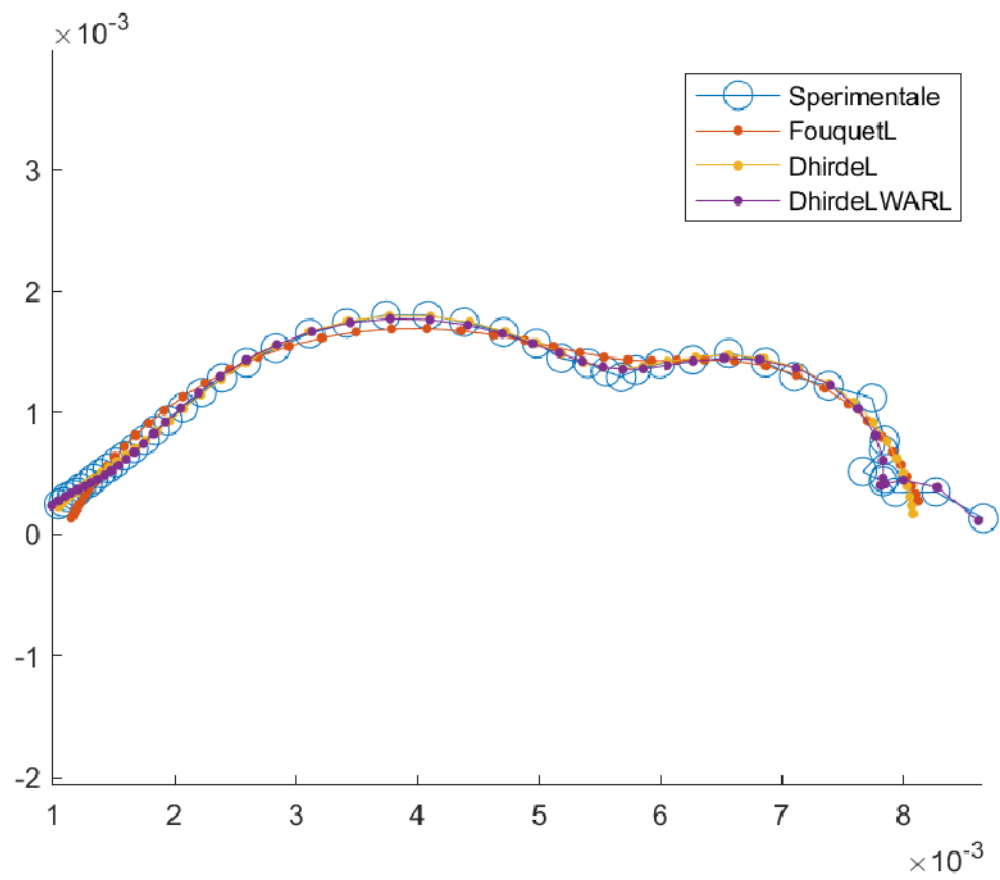


RMSE FouquetL: 0.325643

RMSE DhirdeL: 0.193171 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.183633

Numero curva: 6



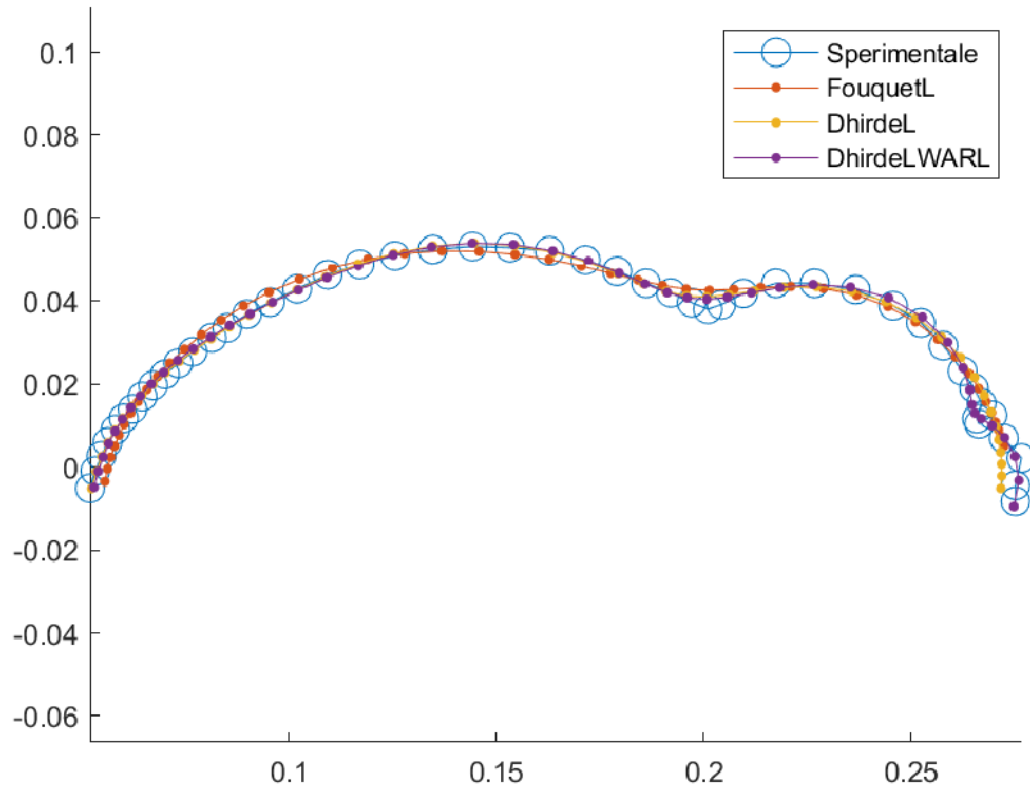
RMSE FouquetL: 0.242063 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.199618

RMSE DhirdeLWARL: 0.140694



Numero curva: 7

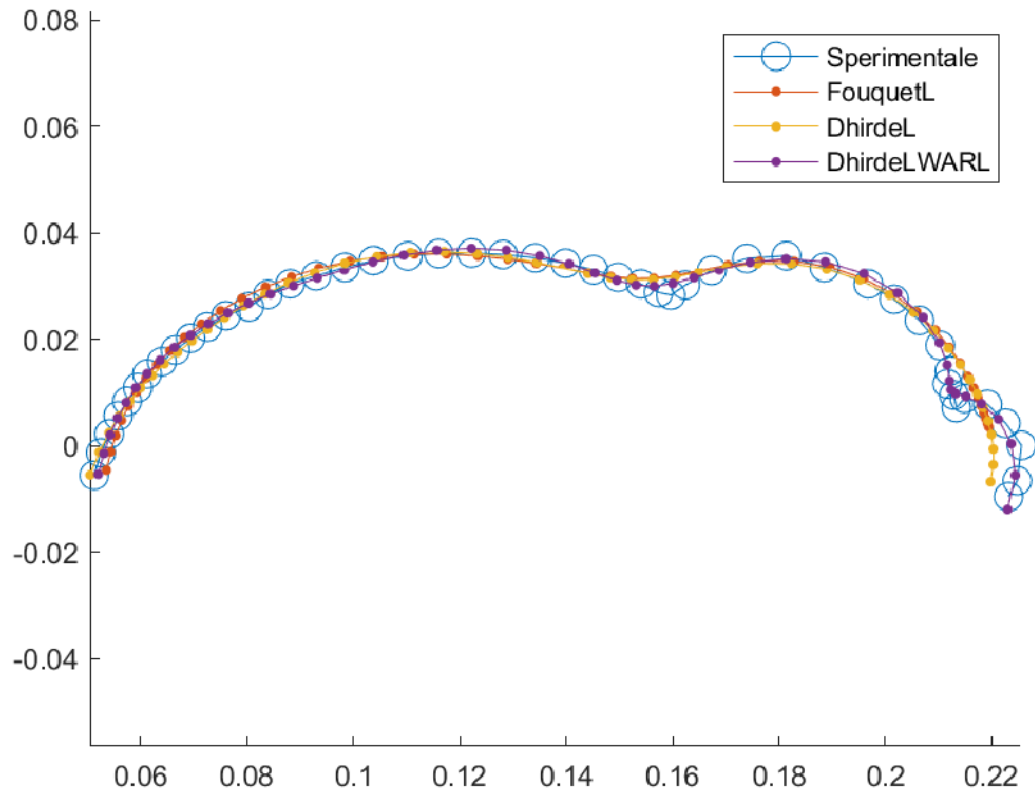


RMSE FouquetL: 0.461193

RMSE DhirdeL: 0.229223 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.105995

Numero curva: 8

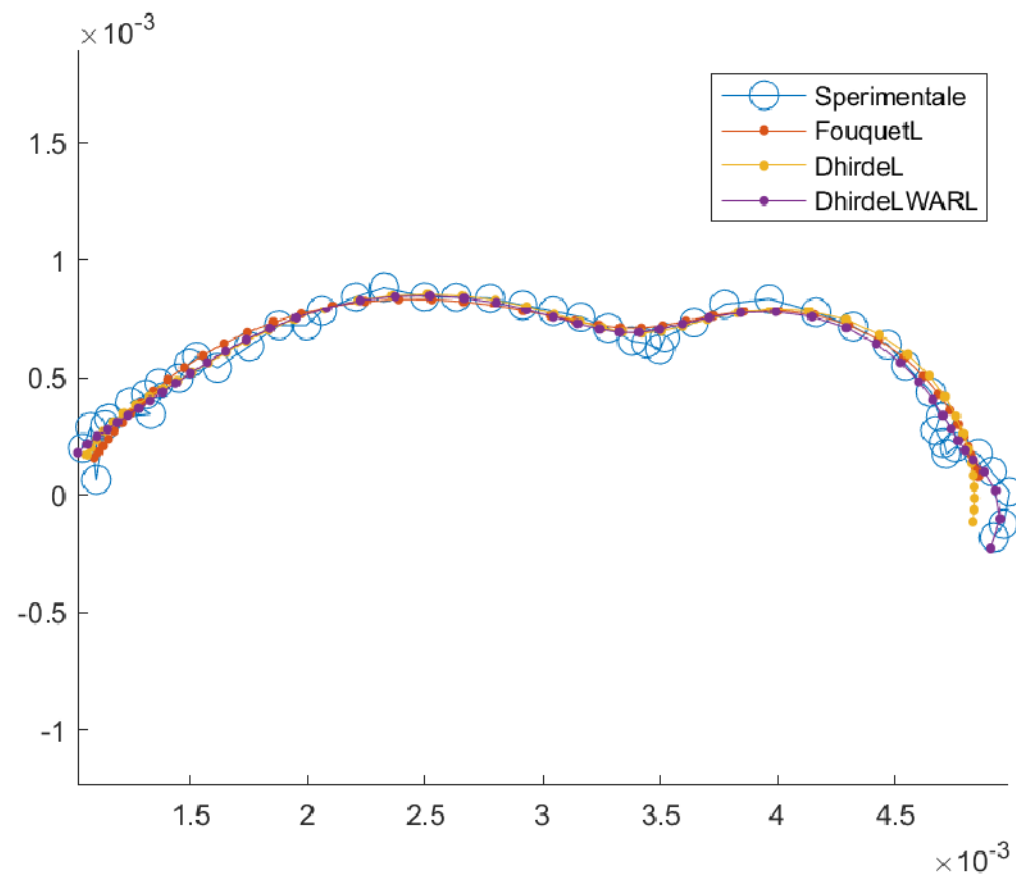


RMSE FouquetL: 0.654694

RMSE DhirdeL: 0.318573

RMSE DhirdeLWARL: 0.158446 <-- Modello Scelto

Numero curva: 9

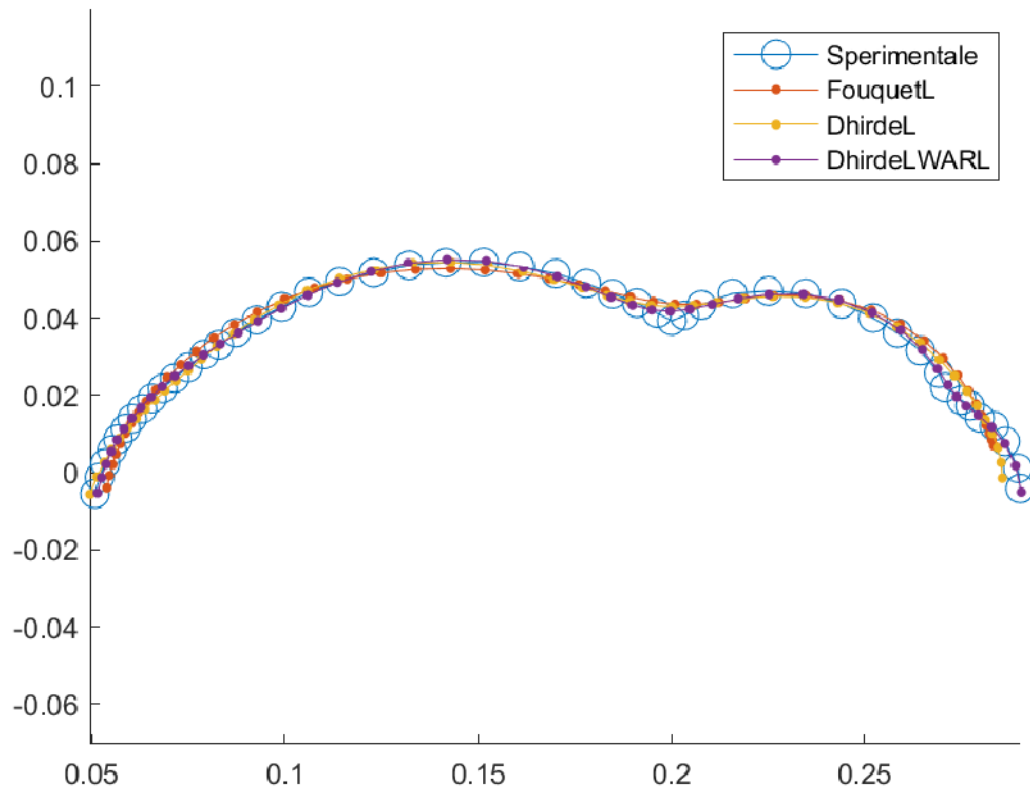


RMSE FouquetL: 0.565659

RMSE DhirdeL: 0.314648

RMSE DhirdeLWARL: 0.208799 <-- Modello Scelto

Numero curva: 10

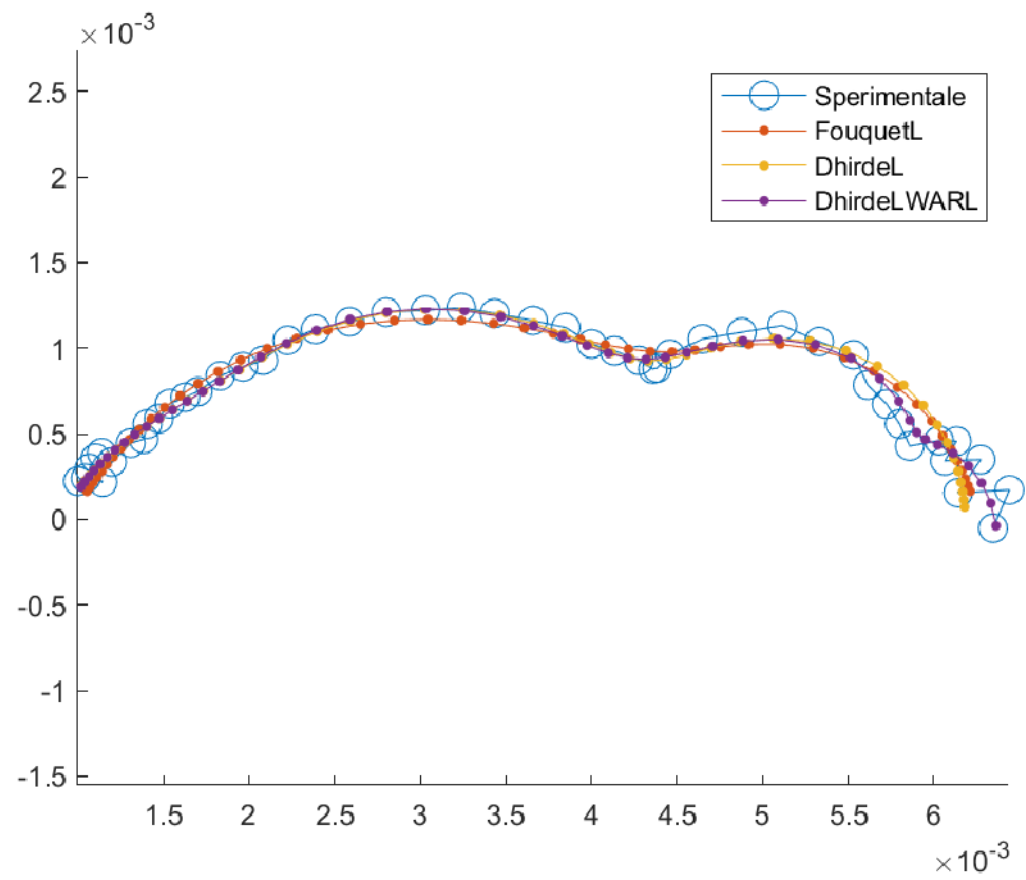


RMSE FouquetL: 0.328724

RMSE DhirdeL: 0.157414 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.061936

Numero curva: 11

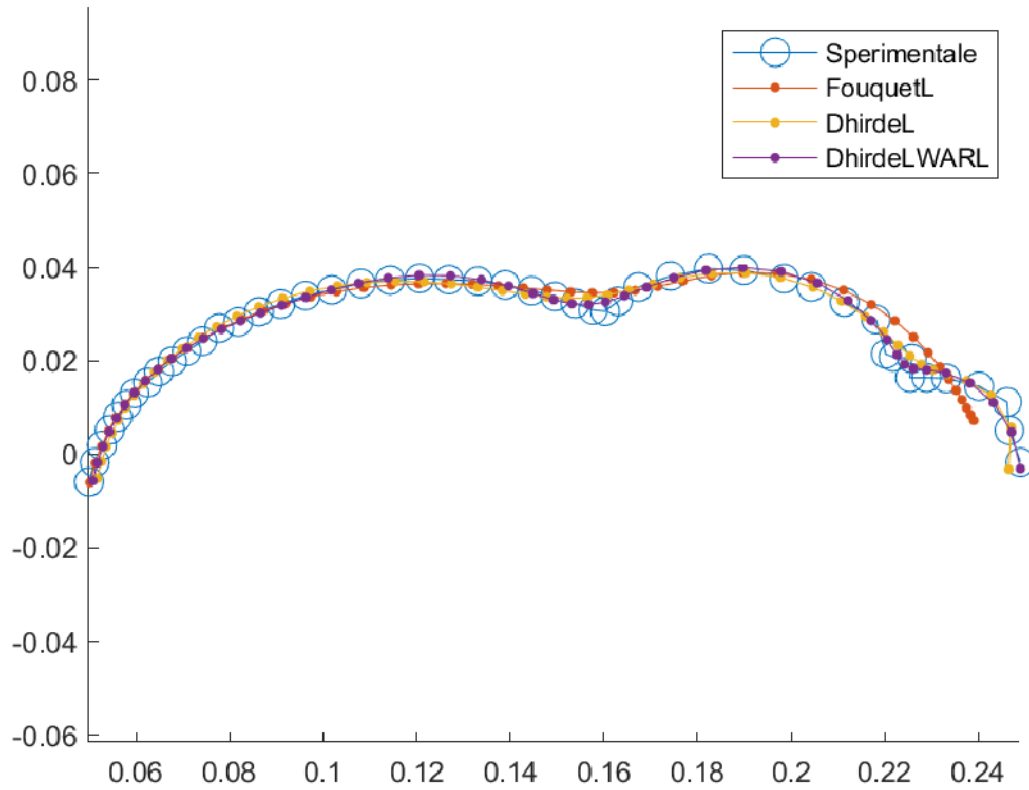


RMSE FouquetL: 0.318522

RMSE DhirdeL: 0.297968 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.156300

Numero curva: 12

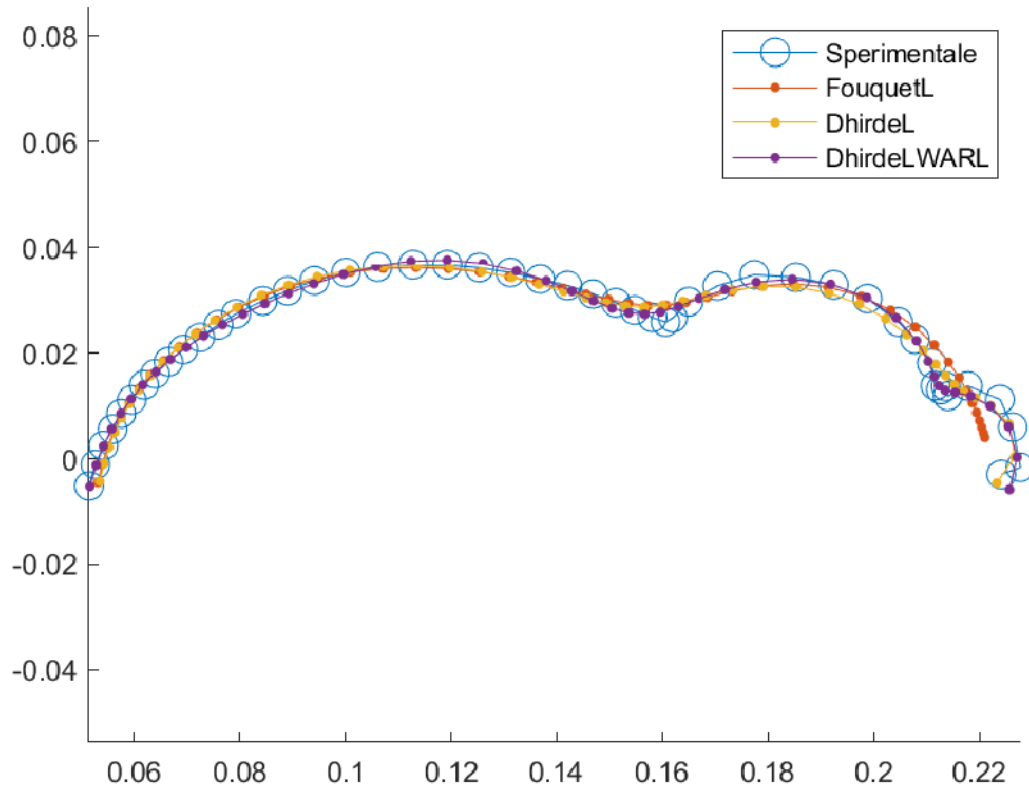


RMSE FouquetL: 0.387639

RMSE DhirdeL: 0.185835 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.133488

Numero curva: 13

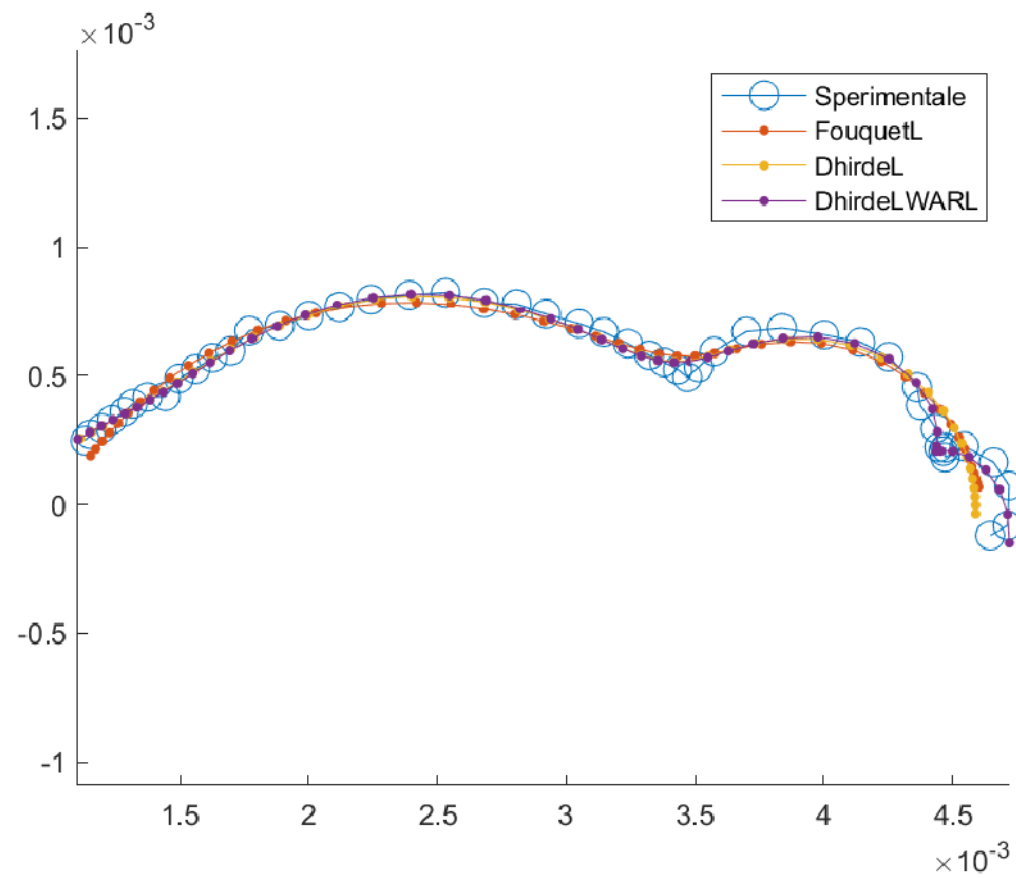


RMSE FouquetL: 0.414798

RMSE DhirdeL: 0.211650 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.144239

Numero curva: 14



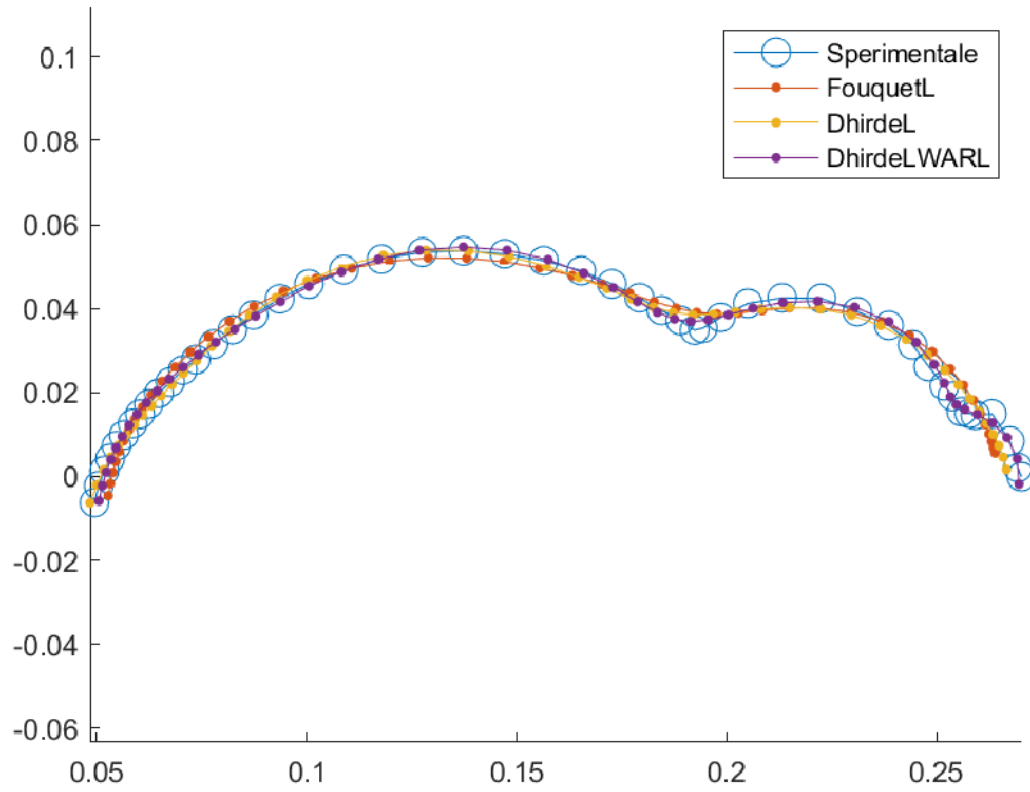
RMSE FouquetL: 0.485584

RMSE DhirdeL: 0.394760

RMSE DhirdeLWARL: 0.134379 <-- Modello Scelto



Numero curva: 15

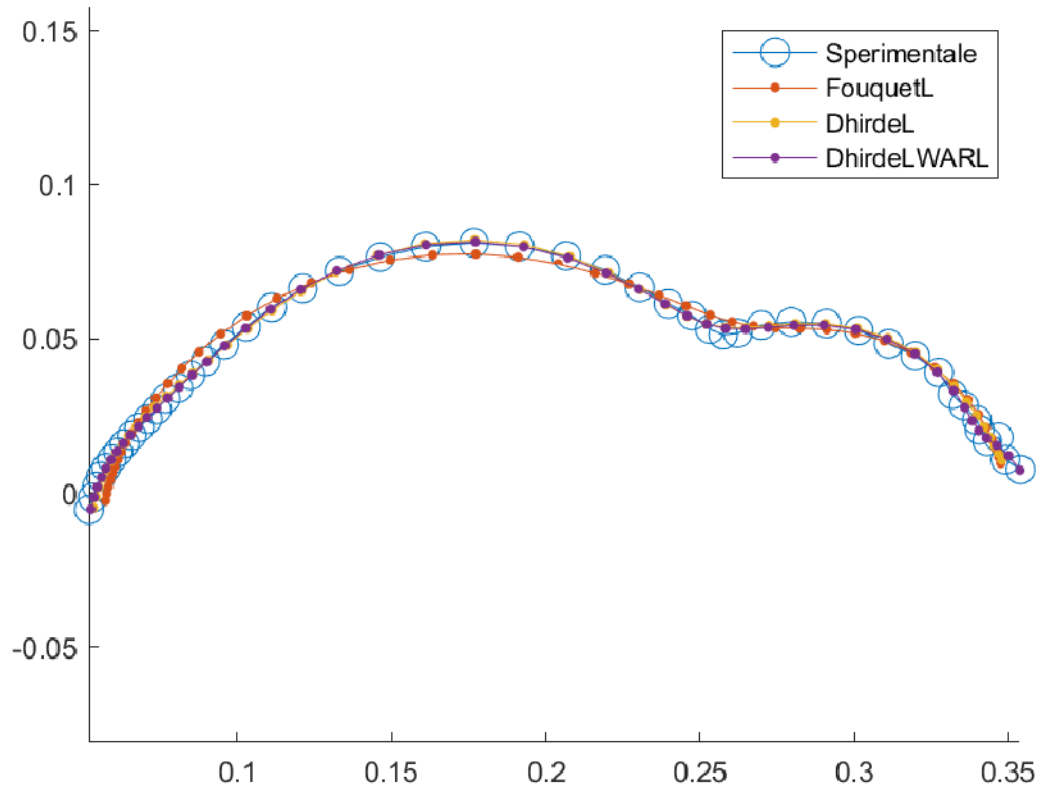


RMSE FouquetL: 0.276991 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.218965

RMSE DhirdeLWARL: 0.105311

Numero curva: 16

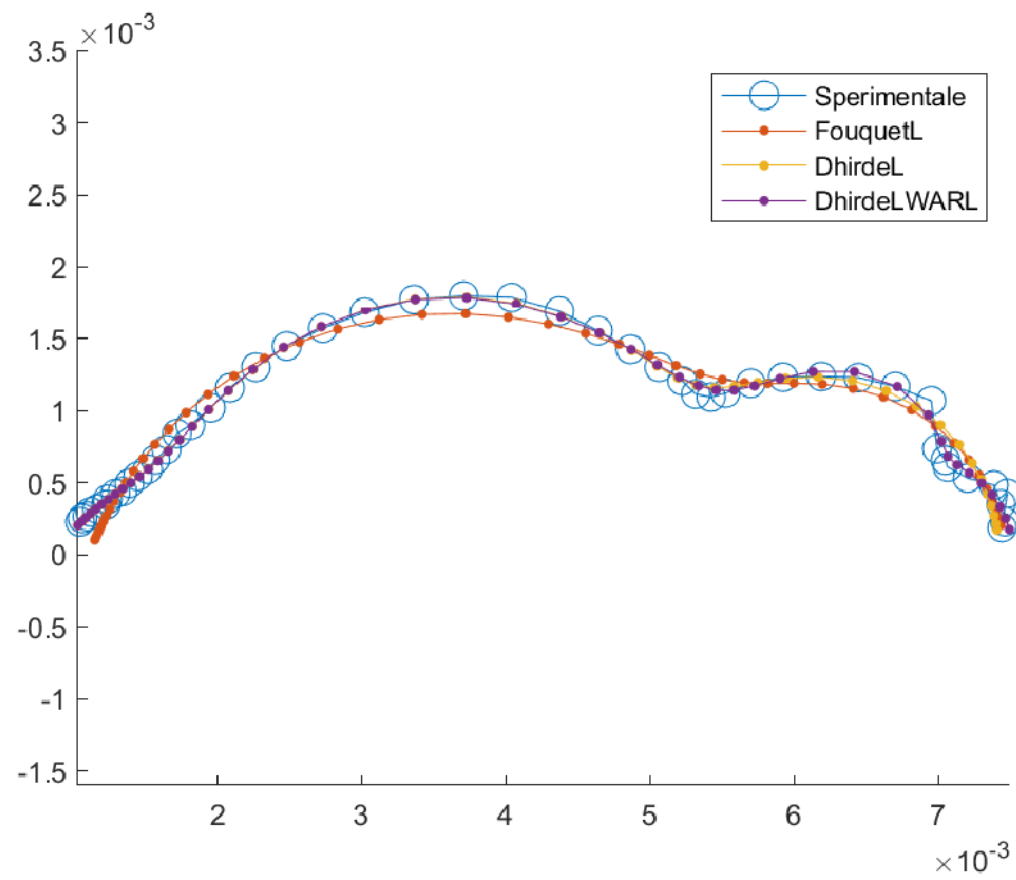


RMSE FouquetL: 0.133648 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.118489

RMSE DhirdeLWARL: 0.073452

Numero curva: 17

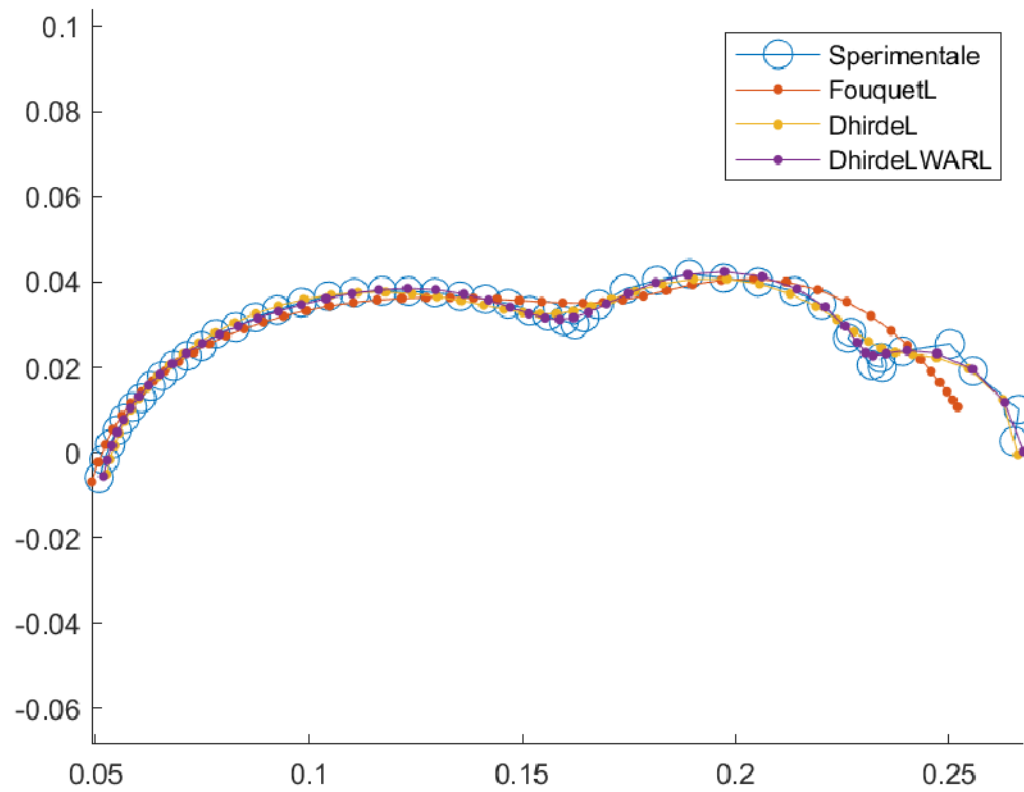


RMSE FouquetL: 0.234090 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.224400

RMSE DhirdeLWARL: 0.157410

Numero curva: 18

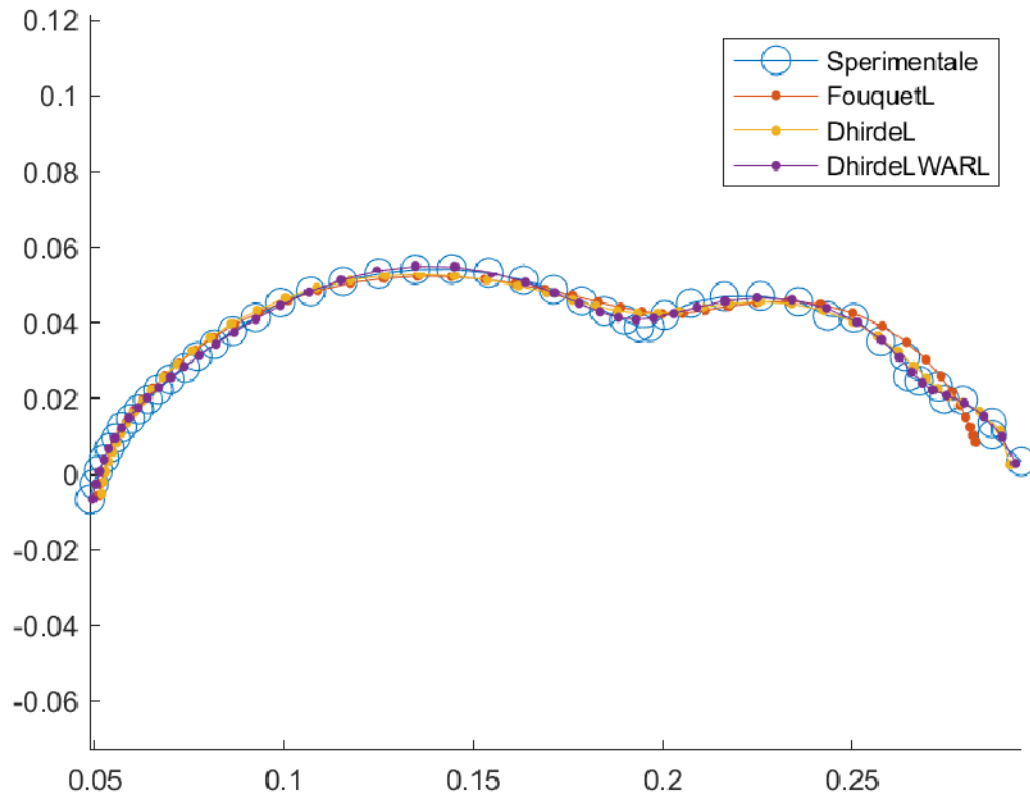


RMSE FouquetL: 0.489014

RMSE DhirdeL: 0.233265 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.153012

Numero curva: 19

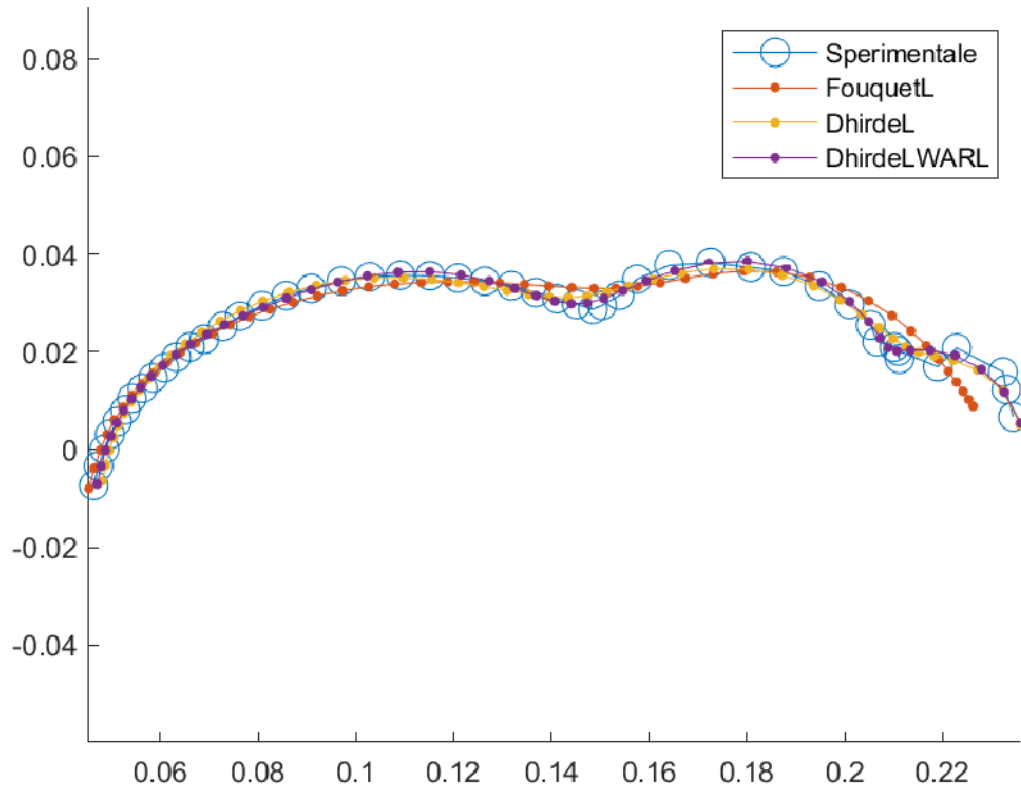


RMSE FouquetL: 0.238873 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeL: 0.119062

RMSE DhirdeLWARL: 0.081647

Numero curva: 20



RMSE FouquetL: 0.352050

RMSE DhirdeL: 0.167578 <-- Modello Scelto

RMSE DhirdeLWARL: 0.130993

