

Misure della fase relativa della $\psi(2S)$ nel processo $\pi\pi J/\psi$

G Mezzadri, F De Mori

BESIII Italia - 8/11/2021

Ripasso delle selezioni

- 4 charged tracks with 0 net charge
- $|\cos \theta| < 0.93$
- $|V_{z,poca}| < 10 \text{ cm}$
- $|V_{xy,poca}| < 1 \text{ cm}$
- $p > 1.06$ – track is a lepton
- $p < 0.45$ – track is a pion
- 4C kinematic fit is used but loose cut (3.05 – 3.2 GeV)

Radiative Bhabha and radiative dimuons background are suppressed by a cut on the opening angle between the two pions ($\cos |\theta_{\pi\pi}| < 0.98$) and non-radiative Bhabha events are further suppressed with a cut on the opening angle between the two lepton ($\cos |\theta_{ee}| < 0.98$).

Aggiornamento sui sistematici sulla sezione d'urto

Sistematici - 1

- Misura di luminosità calcolata con Bhabha e due fotoni $\sim 0.1\%$
- Pioni – tracciamento: 1% per momenti tra 0.1 e 0.4 GeV
- Muoni – 1% perché ad alto momento

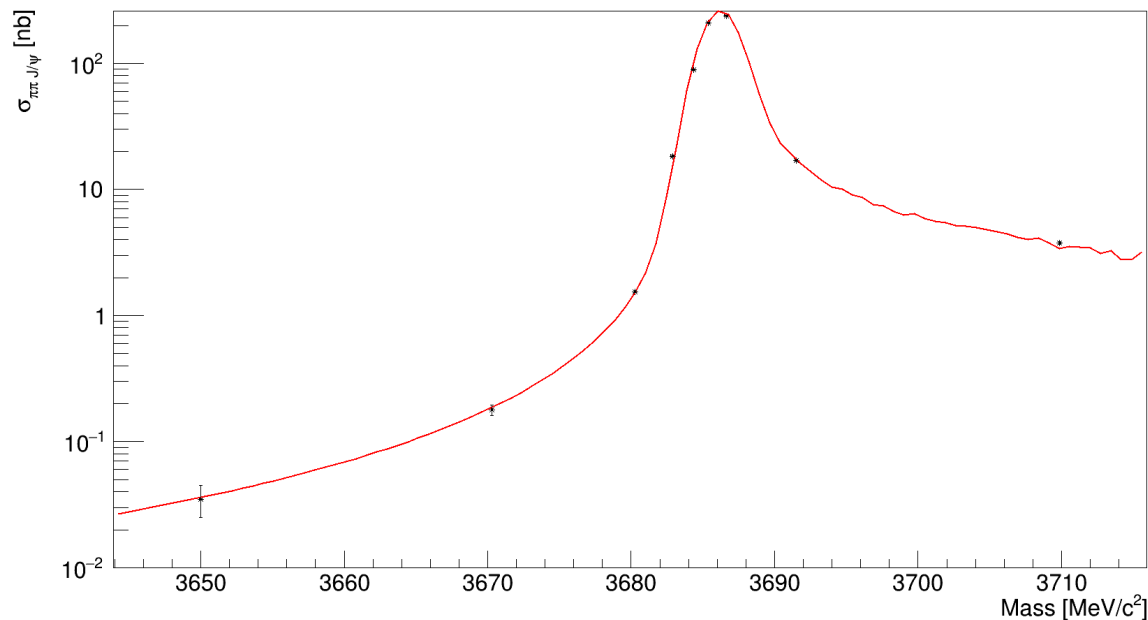
$E_{cm}(\text{GeV})$	$\mathcal{L} (\text{pb}^{-1})$
3.5815	84.604 ± 0.082
3.6702	83.582 ± 0.084
3.6801	83.060 ± 0.083
3.6828	28.175 ± 0.049
3.6842	27.840 ± 0.048
3.6853	25.342 ± 0.046
3.6865	24.481 ± 0.045
3.6914	68.647 ± 0.076
3.7098	69.326 ± 0.077

Sistematici - 2

- Errore del BR del processo $J/\psi \rightarrow \mu\mu$: 0.033%
- Errore su campionamento MC: 20k per energia – 0.4%
- Da finire di capire contributo fit 4C
- Somma in quadratura:
 - 2.86% pre-contributo correzione 4C

Misure della fase

“Vecchio” approccio

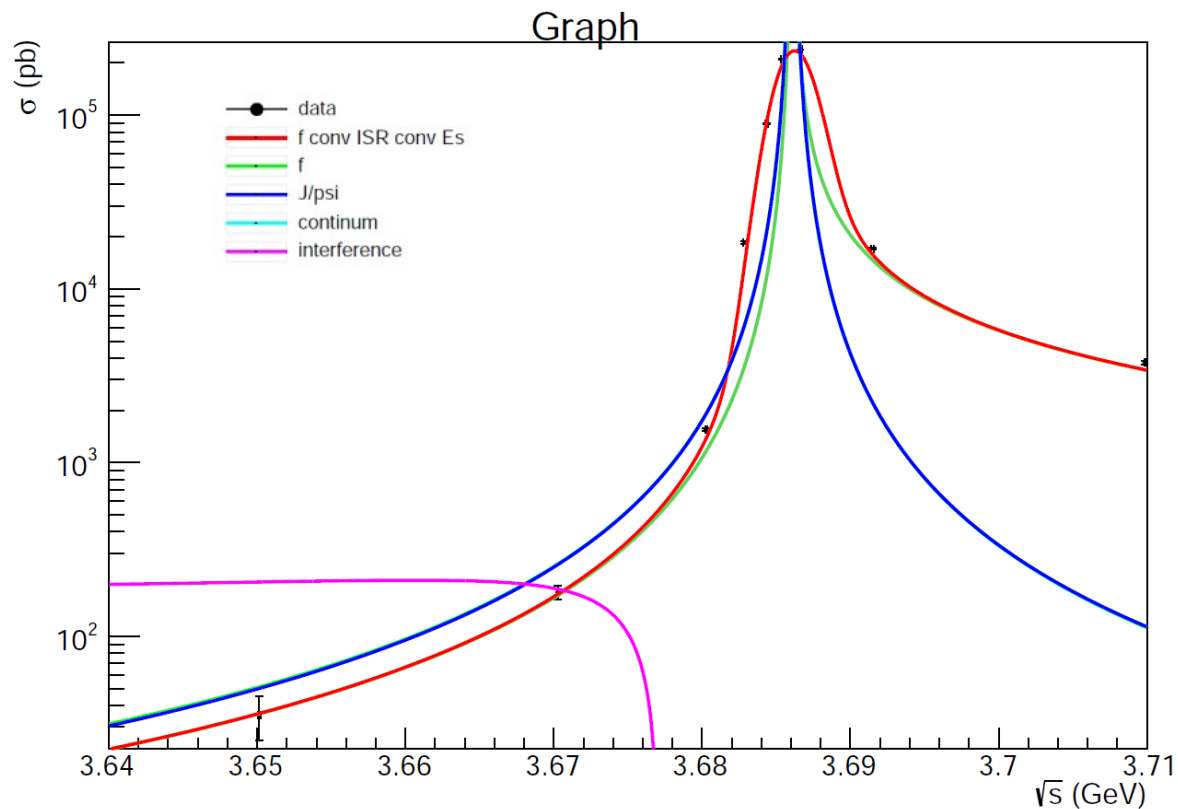


par 2.03535 err 0.801029
parII 9.99954e-08 errII 9.36838e-08
parIII 0.341995 errIII 0.00438006
parIV 0.294 errIV 0
parV 3686.1 errV 0

Fase = 117 +/- 46

Questa misura ha tutti i limiti che conosciamo fin troppo bene.

Test con parametrizzazione Francesca

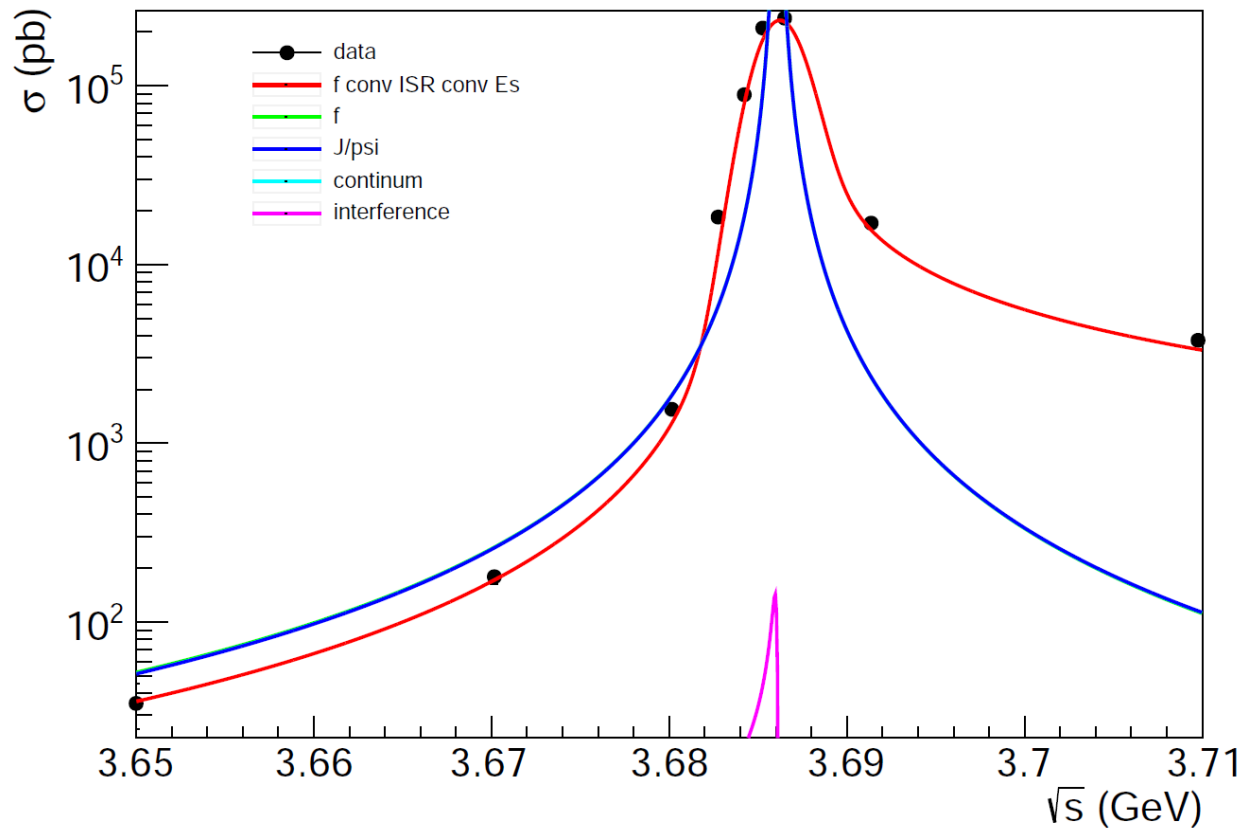


Spread fissato,
BR libero di variare

BR = 0.35 +/- 0.000198421
phi_s = 170.476 +/- 168.792
cont(3GeV) = 0.008 +/- 0.00797915
spread = 0.00126 +/- 0

Chi2 = 58.8778

USTC test 1

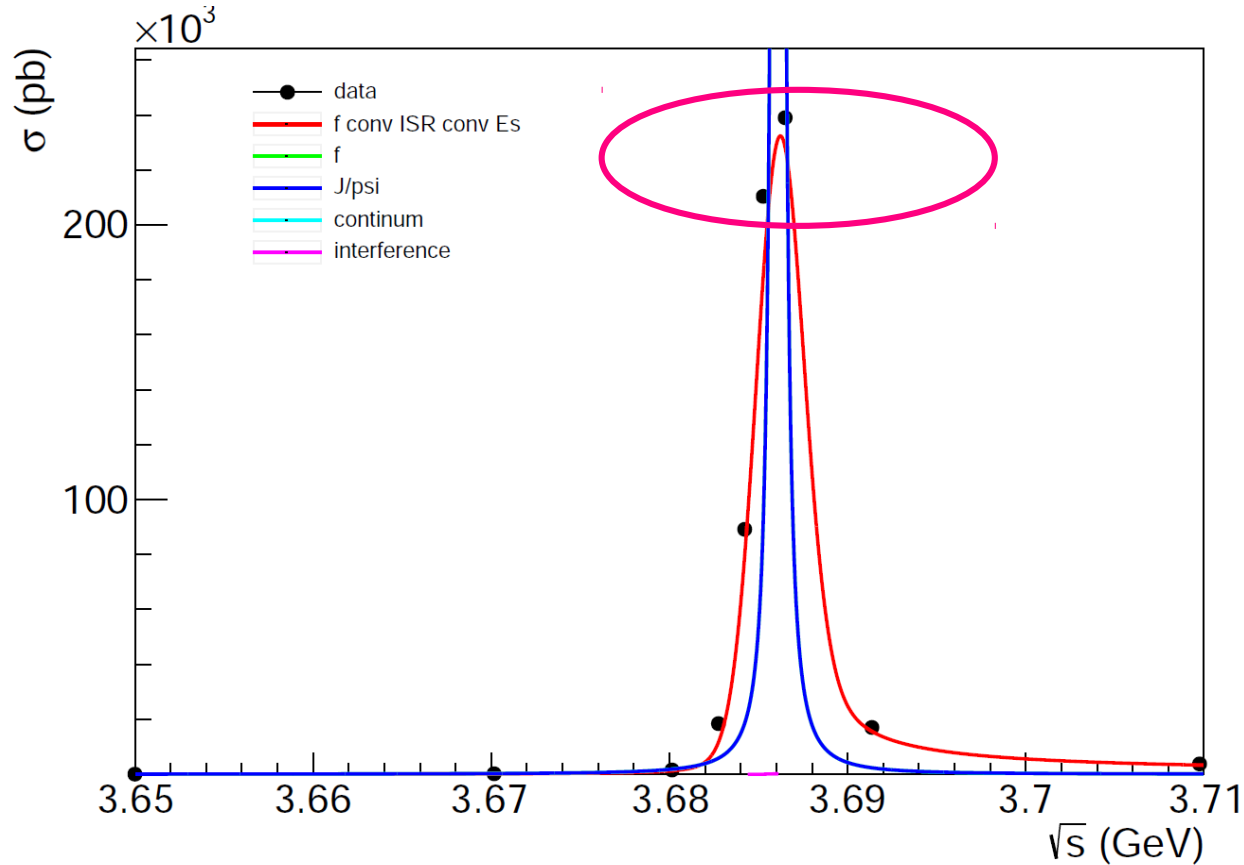


Spread fissato,
BR libero di variare

BR = 0.35 +/- 0.000198421
phi_s = 170.476 +/- 168.792
cont(3GeV) = 0.008 +/- 0.00797915
spread = 0.00126 +/- 0

Chi2 = 106.88

USTC test 1

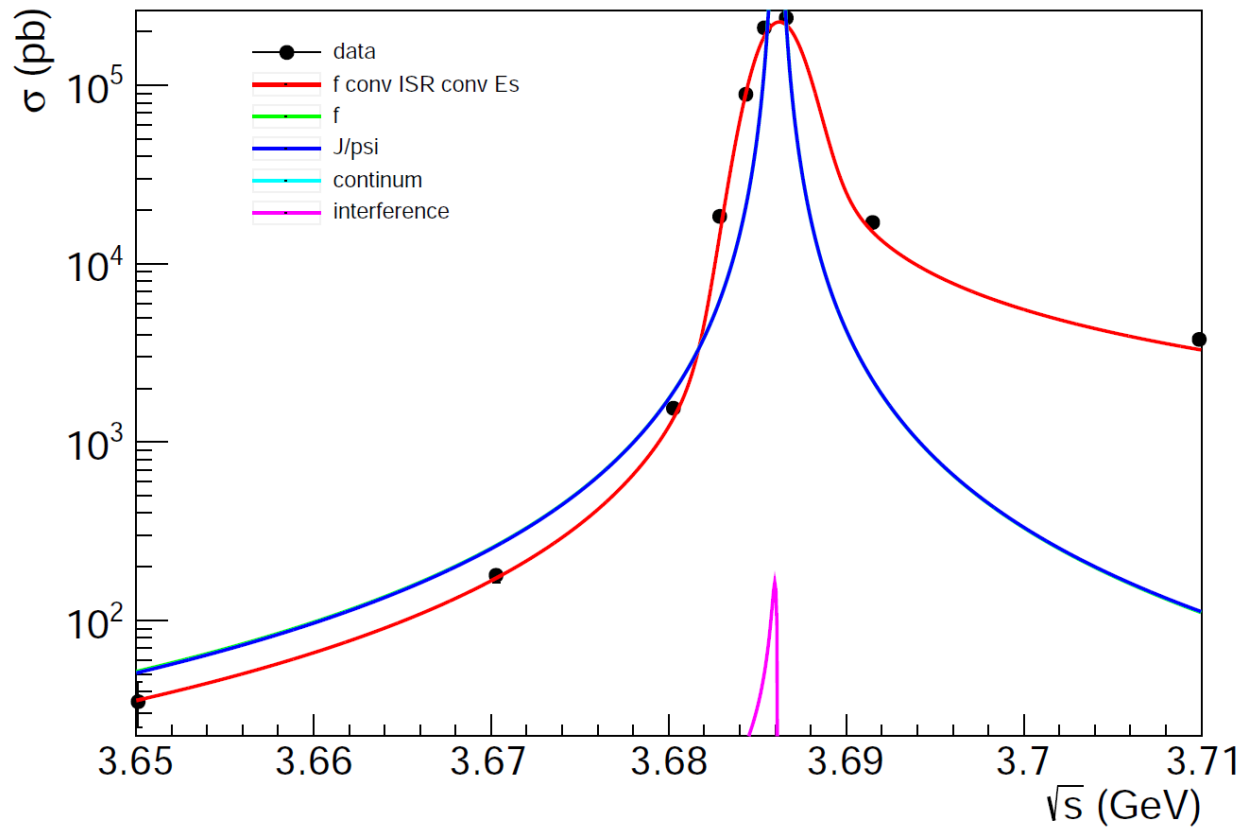


Spread fissato,
BR libero di variare

BR = 0.35 +/- 0.000198421
phi_s = 170.476 +/- 168.792
cont(3GeV) = 0.008 +/- 0.00797915
spread = 0.00126 +/- 0

Chi2 = 106.88

USTC test - 2



Spread libero di variare

BR = 0.3467 +/- 0

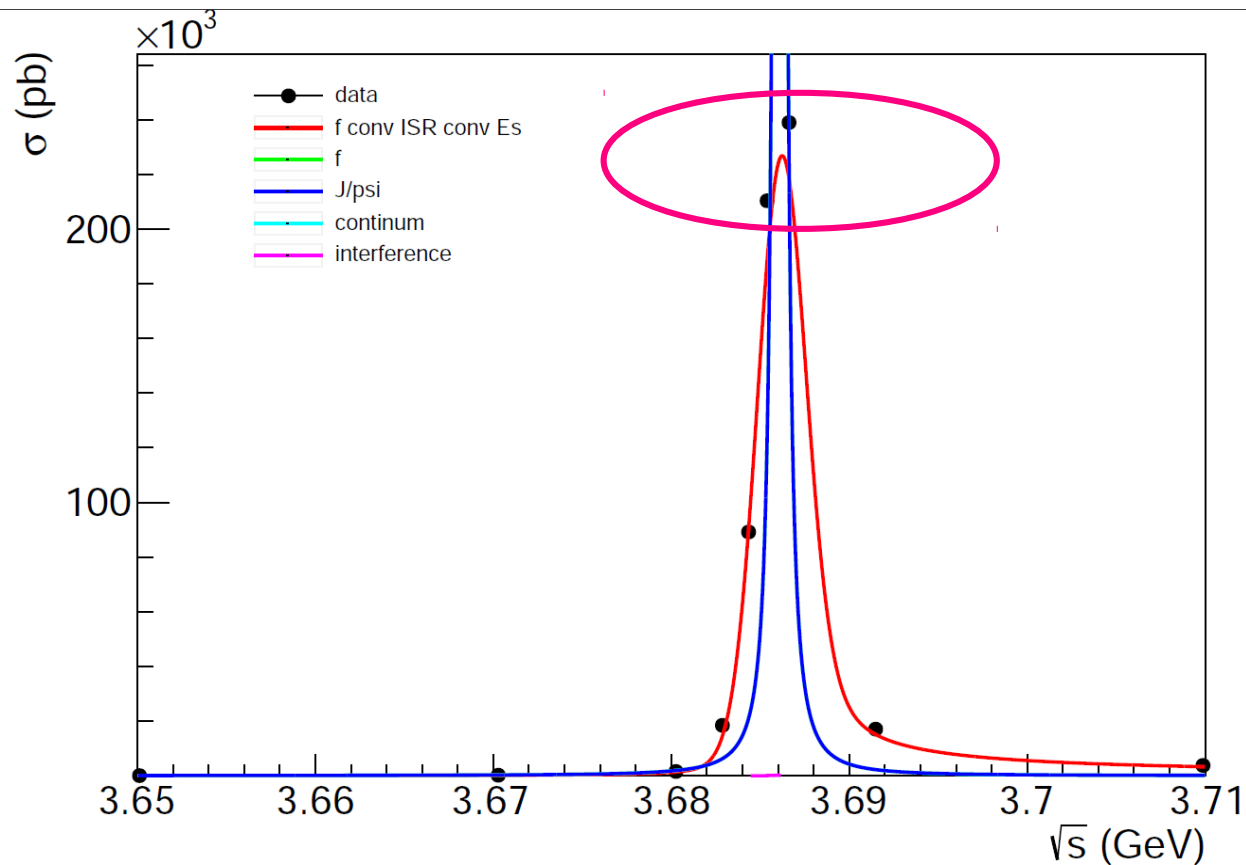
fase = 159.84 +/- 166.798

cont(3GeV) = 0.00799999 +/- 0.0070668

Spread = 0.00128214 +/- 2.10877e-05

Chi2 = 112.707

USTC test - 2



Spread libero di variare,
BR fissato

$$\text{BR} = 0.3467 \pm 0$$

$$\text{fase} = 159.84 \pm 166.798$$

$$\text{cont}(3\text{GeV}) = 0.00799999 \pm 0.0070668$$

$$\text{Spread} = 0.00128214 \pm 2.10877\text{e-}05$$

$$\text{Chi2} = 112.707$$

Commento su fase

- Errore fase molto grande
 - BR o spread ok, quando liberi
- Punto picco “fuori” fit

It's a me, Memo!



Memo version 1.0

BESIII Analysis Memo

DocDB—

BAM—

November 8, 2021

1 **Relative phase between electromagnetic and strong amplitude** 2 **with the process $e^+e^- \rightarrow \pi\pi J/\psi$ around $\psi(2S)$ resonance**

3 G. Mezzadri^{a,b}, G. Cibinetto^b, and R. Baldini Ferroli^c, I. Balossino^{a,b}, F. De Mori^{d,e}, M.
4 Destefanis^{d,e}, I. Garzia^{b,f}, R. Farinelli^b, S. Pacetti^g, and M. Scodeggio^{b,f}

5 ^a*Institute of High Energy Physics, CAS*

6 ^b*INFN - Sezione di Ferrara*

7 ^c*INFN - Laboratori Nazionali di Frascati*

8 ^d*Università degli Studi di Torino*

9 ^e*INFN - Sezione di Torino*

10 ^f*Università degli Studi di Ferrara*

11 ^g*Università degli Studi di Perugia*

Grazie per l'attenzione!

Misure della fase relativa della $\psi(2S)$ nel processo $\pi\pi J/\psi$

G Mezzadri, F De Mori

BESIII Italia - 8/11/2021

Ripasso delle selezioni

- 4 charged tracks with 0 net charge
- $|\cos \theta| < 0.93$
- $|V_{z,poca}| < 10 \text{ cm}$
- $|V_{xy,poca}| < 1 \text{ cm}$
- $p > 1.06$ – track is a lepton
- $p < 0.45$ – track is a pion
- 4C kinematic fit is used but loose cut (3.05 – 3.2 GeV)

Radiative Bhabha and radiative dimuons background are suppressed by a cut on the opening angle between the two pions ($\cos |\theta_{\pi\pi}| < 0.98$) and non-radiative Bhabha events are further suppressed with a cut on the opening angle between the two lepton ($\cos |\theta_{ee}| < 0.98$).

Aggiornamento sui sistematici sulla sezione d'urto

Sistematici - 1

- Misura di luminosità calcolata con Bhabha e due fotoni $\sim 0.1\%$
- Pioni – tracciamento: 1% per momenti tra 0.1 e 0.4 GeV
- Muoni – 1% perché ad alto momento

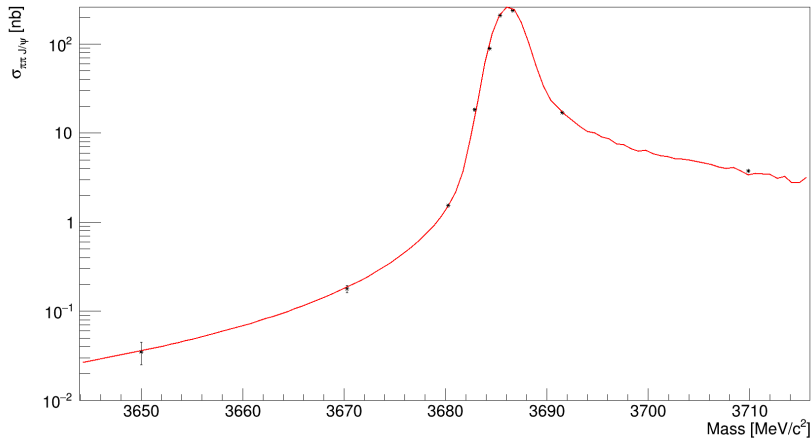
$E_{cm}(\text{GeV})$	$\mathcal{L}(\text{pb}^{-1})$
3.5815	84.604 ± 0.082
3.6702	83.582 ± 0.084
3.6801	83.060 ± 0.083
3.6828	28.175 ± 0.049
3.6842	27.840 ± 0.048
3.6853	25.342 ± 0.046
3.6865	24.481 ± 0.045
3.6914	68.647 ± 0.076
3.7098	69.326 ± 0.077

Sistematici - 2

- Errore del BR del processo $J/\psi \rightarrow \mu\mu$: 0.033%
- Errore su campionamento MC: 20k per energia – 0.4%
- Da finire di capire contributo fit 4C
- Somma in quadratura:
 - 2.86% pre-contributo correzione 4C

Misure della fase

“Vecchio” approccio

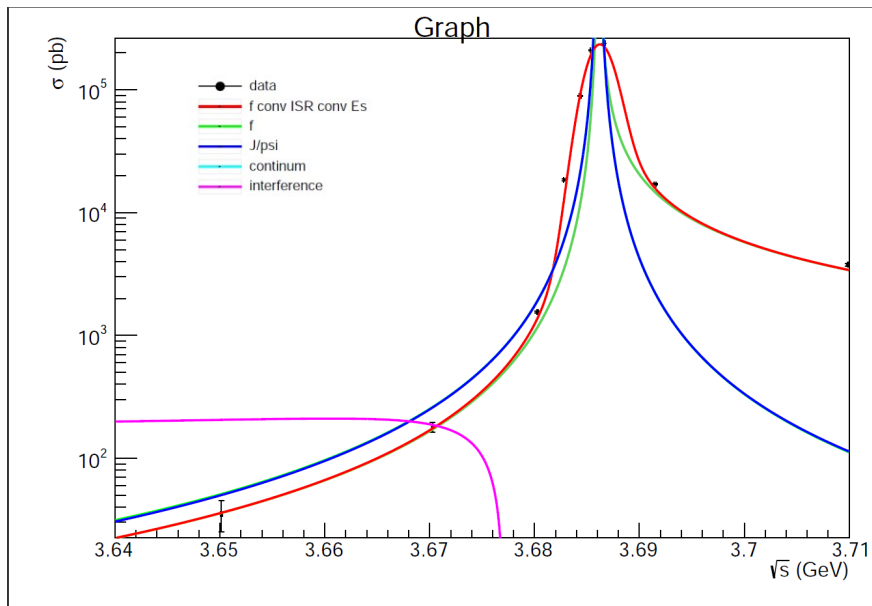


par 2.03535 err 0.801029
parII 9.99954e-08 errII 9.36838e-08
parIII 0.341995 errIII 0.00438006
parIV 0.294 errIV 0
parV 3686.1 errV 0

Fase = 117 +/- 46

Questa misura ha tutti i limiti che conosciamo fin troppo bene.

Test con parametrizzazione Francesca

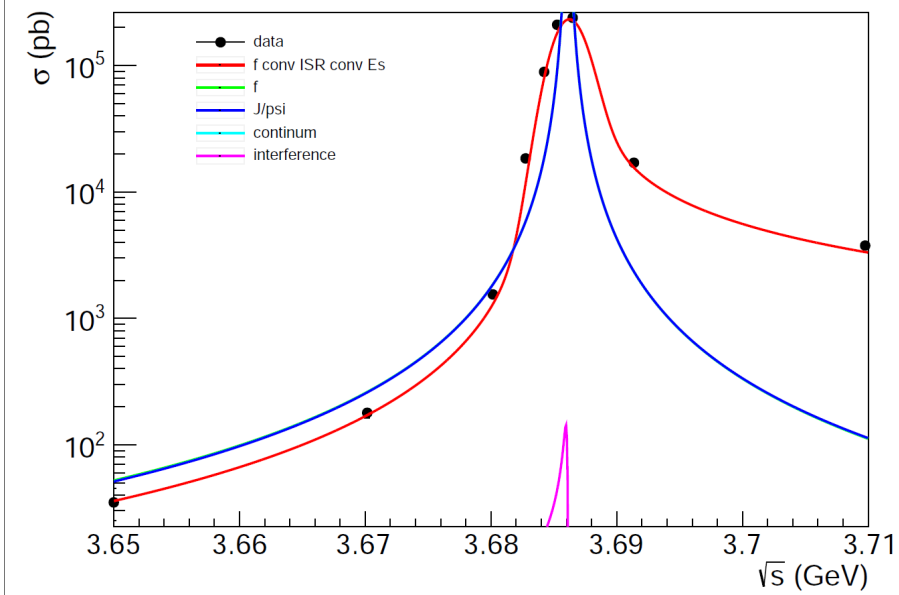


Spread fissato,
BR libero di variare

BR = 0.35 +/- 0.000198421
phi_s = 170.476 +/- 168.792
cont(3GeV) = 0.008 +/- 0.00797915
spread = 0.00126 +/- 0

Chi2 = 58.8778

USTC test 1

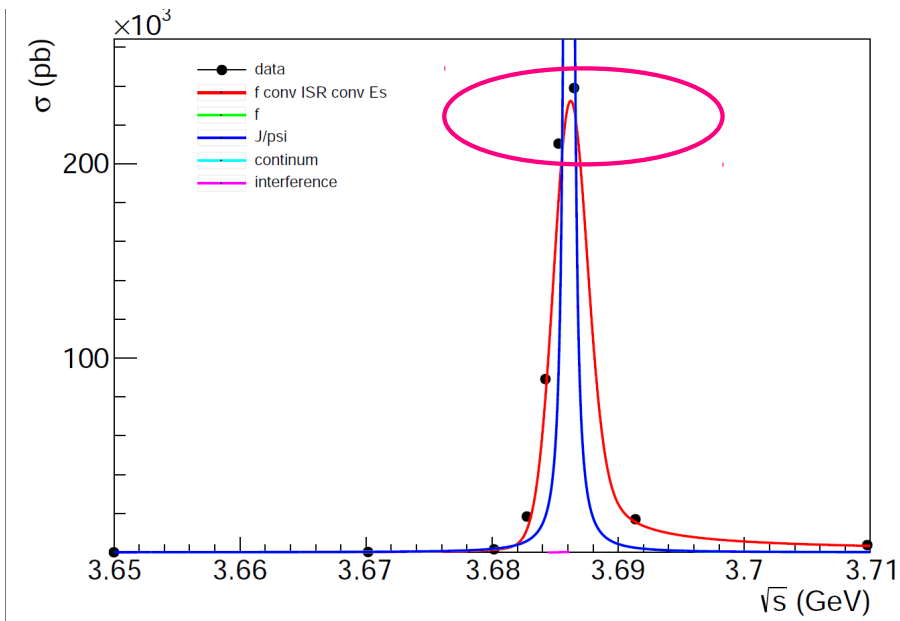


Spread fissato,
BR libero di variare

BR = 0.35 +/- 0.000198421
phi_s = 170.476 +/- 168.792
cont(3GeV) = 0.008 +/- 0.00797915
spread = 0.00126 +/- 0

Chi2 = 106.88

USTC test 1

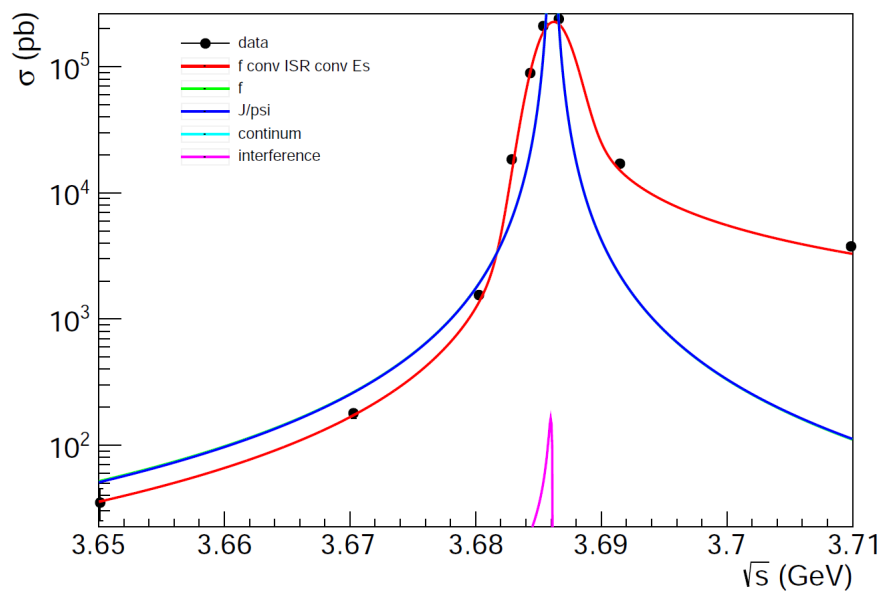


Spread fissato,
BR libero di variare

BR = 0.35 +/- 0.000198421
phi_s = 170.476 +/- 168.792
cont(3GeV) = 0.008 +/- 0.00797915
spread = 0.00126 +/- 0

Chi2 = 106.88

USTC test - 2

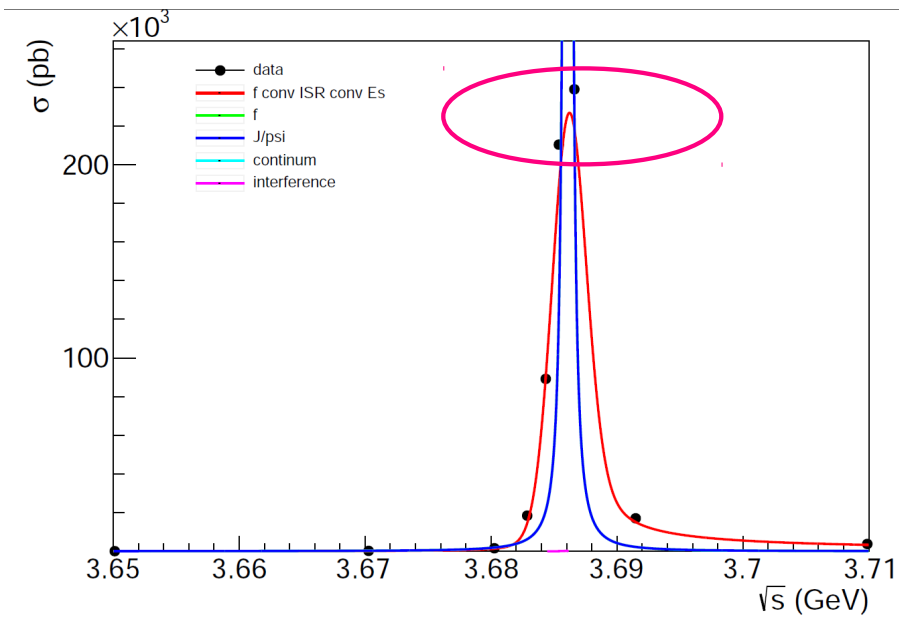


Spread libero di variare

BR = 0.3467 +/- 0
fase = 159.84 +/- 166.798
cont(3GeV) = 0.00799999 +/- 0.0070668
Spread = 0.00128214 +/- 2.10877e-05

Chi2 = 112.707

USTC test - 2



Spread libero di variare,
BR fissato

BR = 0.3467 +/- 0
fase = 159.84 +/- 166.798
cont(3GeV) = 0.00799999 +/- 0.0070668
Spread = 0.00128214 +/- 2.10877e-05

Chi2 = 112.707

Commento su fase

- Errore fase molto grande
 - BR o spread ok, quando liberi
- Punto picco “fuori” fit

It's a me, Memo!



Memo version 1.0

BESIII Analysis Memo

DocDB—

BAM—

November 8, 2021

1 **Relative phase between electromagnetic and strong amplitude** 2 **with the process $e^+e^- \rightarrow \pi\pi J/\psi$ around $\psi(2S)$ resonance**

3 G. Mezzadri^{a,b}, G. Cibinetto^b, and R. Baldini Ferroli^c, I. Balossino^{a,b}, F. De Mori^{d,e}, M.
4 Destefanis^{d,e}, I. Garzia^{b,f}, R. Farinelli^b, S. Pacetti^g, and M. Scodeggio^{b,f}

5 ^a*Institute of High Energy Physics, CAS*

6 ^b*INFN - Sezione di Ferrara*

7 ^c*INFN - Laboratori Nazionali di Frascati*

8 ^d*Università degli Studi di Torino*

9 ^e*INFN - Sezione di Torino*

10 ^f*Università degli Studi di Ferrara*

11 ^g*Università degli Studi di Perugia*

Grazie per l'attenzione!