

LSC FEBRUARY 2016 AND VIRGO FEBRUARY 2016 AUTHOR LIST—LIGO-M1600028  
7/24/2016. AAS STYLE

B. P. ABBOTT,<sup>1</sup> R. ABBOTT,<sup>1</sup> T. D. ABBOTT,<sup>2</sup> M. R. ABERNATHY,<sup>3</sup> F. ACERNESE,<sup>4,5</sup> K. ACKLEY,<sup>6</sup> C. ADAMS,<sup>7</sup>  
T. ADAMS,<sup>8</sup> P. ADESSO,<sup>9</sup> R. X. ADHIKARI,<sup>1</sup> V. B. ADYA,<sup>10</sup> C. AFFELD,<sup>10</sup> M. AGATHOS,<sup>11</sup> K. AGATSUMA,<sup>11</sup>  
N. AGGARWAL,<sup>12</sup> O. D. AGUIAR,<sup>13</sup> L. AIELLO,<sup>14,15</sup> A. AIN,<sup>16</sup> P. AJITH,<sup>17</sup> B. ALLEN,<sup>10,18,19</sup> A. ALLOCCA,<sup>20,21</sup> P. A. ALTIN,<sup>22</sup>  
S. B. ANDERSON,<sup>1</sup> W. G. ANDERSON,<sup>18</sup> K. ARAI,<sup>1</sup> M. C. ARAYA,<sup>1</sup> C. C. ARCENEUX,<sup>23</sup> J. S. AREEDA,<sup>24</sup> N. ARNAUD,<sup>25</sup>  
K. G. ARUN,<sup>26</sup> S. ASCENZI,<sup>27,15</sup> G. ASHTON,<sup>28</sup> M. AST,<sup>29</sup> S. M. ASTON,<sup>7</sup> P. ASTONE,<sup>30</sup> P. AUFMUTH,<sup>19</sup> C. AULBERT,<sup>10</sup>  
S. BABAK,<sup>31</sup> P. BACON,<sup>32</sup> M. K. M. BADER,<sup>11</sup> P. T. BAKER,<sup>33</sup> F. BALDACCINI,<sup>34,35</sup> G. BALLARDIN,<sup>36</sup> S. W. BALLMER,<sup>37</sup>  
J. C. BARAYOGA,<sup>1</sup> S. E. BARCLAY,<sup>38</sup> B. C. BARISH,<sup>1</sup> D. BARKER,<sup>39</sup> F. BARONE,<sup>4,5</sup> B. BARR,<sup>38</sup> L. BARSOTTI,<sup>12</sup>  
M. BARSUGLIA,<sup>32</sup> D. BARTA,<sup>40</sup> J. BARTLETT,<sup>39</sup> I. BARTOS,<sup>41</sup> R. BASSIRI,<sup>42</sup> A. BASTI,<sup>20,21</sup> J. C. BATCH,<sup>39</sup> C. BAUNE,<sup>10</sup>  
V. BAVIGADDA,<sup>36</sup> M. BAZZAN,<sup>43,44</sup> M. BEJGER,<sup>45</sup> A. S. BELL,<sup>38</sup> B. K. BERGER,<sup>1</sup> G. BERGMANN,<sup>10</sup> C. P. L. BERRY,<sup>46</sup>  
D. BERSANETTI,<sup>47,48</sup> A. BERTOLINI,<sup>11</sup> J. BETZWIESER,<sup>7</sup> S. BHAGWAT,<sup>37</sup> R. BHANDARE,<sup>49</sup> I. A. BILENKO,<sup>50</sup> G. BILLINGSLEY,<sup>1</sup>  
J. BIRCH,<sup>7</sup> R. BIRNEY,<sup>51</sup> S. BISCANS,<sup>12</sup> A. BISHT,<sup>10,19</sup> M. BITOSI,<sup>36</sup> C. BIWER,<sup>37</sup> M. A. BIZOUARD,<sup>25</sup> J. K. BLACKBURN,<sup>1</sup>  
C. D. BLAIR,<sup>52</sup> D. G. BLAIR,<sup>52</sup> R. M. BLAIR,<sup>39</sup> S. BLOEMEN,<sup>53</sup> O. BOCK,<sup>10</sup> M. BOER,<sup>54</sup> G. BOGAERT,<sup>54</sup> C. BOGAN,<sup>10</sup>  
A. BOHE,<sup>31</sup> C. BOND,<sup>46</sup> F. BONDU,<sup>55</sup> R. BONNAND,<sup>8</sup> B. A. BOOM,<sup>11</sup> R. BORK,<sup>1</sup> V. BOSCHI,<sup>20,21</sup> S. BOSE,<sup>56,16</sup>  
Y. BOUFFANAIS,<sup>32</sup> A. BOZZI,<sup>36</sup> C. BRADASCHIA,<sup>21</sup> P. R. BRADY,<sup>18</sup> V. B. BRAGINSKY\*,<sup>50</sup> M. BRANCHESI,<sup>57,58</sup> J. E. BRAU,<sup>59</sup>  
T. BRIANT,<sup>60</sup> A. BRILLET,<sup>54</sup> M. BRINKMANN,<sup>10</sup> V. BRISSON,<sup>25</sup> P. BROCKILL,<sup>18</sup> J. E. BROIDA,<sup>61</sup> A. F. BROOKS,<sup>1</sup>  
D. A. BROWN,<sup>37</sup> D. D. BROWN,<sup>46</sup> N. M. BROWN,<sup>12</sup> S. BRUNETT,<sup>1</sup> C. C. BUCHANAN,<sup>2</sup> A. BUIKEMA,<sup>12</sup> T. BULIK,<sup>62</sup>  
H. J. BULTEN,<sup>63,11</sup> A. BUONANNO,<sup>31,64</sup> D. BUSKULIC,<sup>8</sup> C. BUY,<sup>32</sup> R. L. BYER,<sup>42</sup> M. CABERO,<sup>10</sup> L. CADONATI,<sup>65</sup>  
G. CAGNOLI,<sup>66,67</sup> C. CAHILLANE,<sup>1</sup> J. CALDERÓN BUSTILLO,<sup>65</sup> T. CALLISTER,<sup>1</sup> E. CALLONI,<sup>68,5</sup> J. B. CAMP,<sup>69</sup>  
K. C. CANNON,<sup>70</sup> J. CAO,<sup>71</sup> C. D. CAPANO,<sup>10</sup> E. CAPOCASA,<sup>32</sup> F. CABOGNANI,<sup>36</sup> S. CARIDE,<sup>72</sup> J. CASANUEVA DIAZ,<sup>25</sup>  
C. CASENTINI,<sup>27,15</sup> S. CAUDILL,<sup>18</sup> M. CAVAGLIÀ,<sup>23</sup> F. CAVALIER,<sup>25</sup> R. CAVALIERI,<sup>36</sup> G. CELLA,<sup>21</sup> C. B. CEPEDA,<sup>1</sup>  
L. CERBONI BAARDI,<sup>57,58</sup> G. CERRETANI,<sup>20,21</sup> E. CESARINI,<sup>27,15</sup> S. J. CHAMBERLIN,<sup>73</sup> M. CHAN,<sup>38</sup> S. CHAO,<sup>74</sup>  
P. CHARLTON,<sup>75</sup> E. CHASSANDE-MOTTIN,<sup>32</sup> B. D. CHEESEBORO,<sup>76</sup> H. Y. CHEN,<sup>77</sup> Y. CHEN,<sup>78</sup> C. CHENG,<sup>74</sup>  
A. CHINCARINI,<sup>48</sup> A. CIUMMO,<sup>36</sup> H. S. CHO,<sup>79</sup> M. CHO,<sup>64</sup> J. H. CHOW,<sup>22</sup> N. CHRISTENSEN,<sup>61</sup> Q. CHU,<sup>52</sup> S. CHUA,<sup>60</sup>  
S. CHUNG,<sup>52</sup> G. CIANI,<sup>6</sup> F. CLARA,<sup>39</sup> J. A. CLARK,<sup>65</sup> F. CLEVA,<sup>54</sup> E. COCCIA,<sup>27,14</sup> P.-F. COHADON,<sup>60</sup> A. COLLA,<sup>80,30</sup>  
C. G. COLLETTE,<sup>81</sup> L. COMINSKY,<sup>82</sup> M. CONSTANCIO JR.,<sup>13</sup> A. CONTE,<sup>80,30</sup> L. CONTI,<sup>44</sup> D. COOK,<sup>39</sup> T. R. CORBITT,<sup>2</sup>  
N. CORNISH,<sup>33</sup> A. CORSI,<sup>72</sup> S. CORTESE,<sup>36</sup> C. A. COSTA,<sup>13</sup> M. W. COUGHLIN,<sup>61</sup> S. B. COUGHLIN,<sup>83</sup> J.-P. COULON,<sup>54</sup>  
S. T. COUNTRYMAN,<sup>41</sup> P. COUVARES,<sup>1</sup> E. E. COWAN,<sup>65</sup> D. M. COWARD,<sup>52</sup> M. J. COWART,<sup>7</sup> D. C. COYNE,<sup>1</sup> R. COYNE,<sup>72</sup>  
K. CRAIG,<sup>38</sup> J. D. E. CREIGHTON,<sup>18</sup> J. CRIFE,<sup>2</sup> S. G. CROWDER,<sup>84</sup> A. CUMMING,<sup>38</sup> L. CUNNINGHAM,<sup>38</sup> E. CUOCO,<sup>36</sup>  
T. DAL CANTON,<sup>10</sup> S. L. DANILISHIN,<sup>38</sup> S. D'ANTONIO,<sup>15</sup> K. DANZMANN,<sup>19,10</sup> N. S. DARMAN,<sup>85</sup> A. DASGUPTA,<sup>86</sup>  
C. F. DA SILVA COSTA,<sup>6</sup> V. DATTILO,<sup>36</sup> I. DAVE,<sup>49</sup> M. DAVIER,<sup>25</sup> G. S. DAVIES,<sup>38</sup> E. J. DAW,<sup>87</sup> R. DAY,<sup>36</sup> S. DE,<sup>37</sup>  
D. DEBRA,<sup>42</sup> G. DEBRECZENI,<sup>40</sup> J. DEGALLAIX,<sup>66</sup> M. DE LAURENTIS,<sup>68,5</sup> S. DELÉGLISE,<sup>60</sup> W. DEL POZZO,<sup>46</sup> T. DENKER,<sup>10</sup>  
T. DENT,<sup>10</sup> V. DERGACHEV,<sup>1</sup> R. DE ROSA,<sup>68,5</sup> R. T. DE ROSA,<sup>7</sup> R. DESALVO,<sup>9</sup> R. C. DEVINE,<sup>76</sup> S. DHURANDHAR,<sup>16</sup>  
M. C. DÍAZ,<sup>88</sup> L. DI FIORE,<sup>5</sup> M. DI GIOVANNI,<sup>89,90</sup> T. DI GIROLAMO,<sup>68,5</sup> A. DI LIETO,<sup>20,21</sup> S. DI PACE,<sup>80,30</sup>  
I. DI PALMA,<sup>31,80,30</sup> A. DI VIRGILIO,<sup>21</sup> V. DOLIQUE,<sup>66</sup> F. DONOVAN,<sup>12</sup> K. L. DOOLEY,<sup>23</sup> S. DORAVARI,<sup>10</sup> R. DOUGLAS,<sup>38</sup>  
T. P. DOWNES,<sup>18</sup> M. DRAGO,<sup>10</sup> R. W. P. DREVER,<sup>1</sup> J. C. DRIGGERS,<sup>39</sup> M. DUCROT,<sup>8</sup> S. E. DWYER,<sup>39</sup> T. B. EDO,<sup>87</sup>  
M. C. EDWARDS,<sup>61</sup> A. EFFLER,<sup>7</sup> H.-B. EGGENSTEIN,<sup>10</sup> P. EHRENS,<sup>1</sup> J. EICHHOLZ,<sup>6,1</sup> S. S. EIKENBERRY,<sup>6</sup> W. ENGELS,<sup>78</sup>  
R. C. ESSICK,<sup>12</sup> T. ETZEL,<sup>1</sup> M. EVANS,<sup>12</sup> T. M. EVANS,<sup>7</sup> R. EVERETT,<sup>73</sup> M. FACTOUROVICH,<sup>41</sup> V. FAFONE,<sup>27,15</sup> H. FAIR,<sup>37</sup>  
S. FAIRHURST,<sup>91</sup> X. FAN,<sup>71</sup> Q. FANG,<sup>52</sup> S. FARINON,<sup>48</sup> B. FARR,<sup>77</sup> W. M. FARR,<sup>46</sup> M. FAVATA,<sup>92</sup> M. FAYS,<sup>91</sup> H. FEHRMANN,<sup>10</sup>  
M. M. FEJER,<sup>42</sup> E. FENYVESI,<sup>93</sup> I. FERRANTE,<sup>20,21</sup> E. C. FERREIRA,<sup>13</sup> F. FERRINI,<sup>36</sup> F. FIDECARO,<sup>20,21</sup> I. FIORI,<sup>36</sup>  
D. FIORUCCI,<sup>32</sup> R. P. FISHER,<sup>37</sup> R. FLAMINIO,<sup>66,94</sup> M. FLETCHER,<sup>38</sup> J.-D. FOURNIER,<sup>54</sup> S. FRASCA,<sup>80,30</sup> F. FRASCONI,<sup>21</sup>  
Z. FREI,<sup>93</sup> A. FREISE,<sup>46</sup> R. FREY,<sup>59</sup> V. FREY,<sup>25</sup> P. FRITSCHER,<sup>12</sup> V. V. FROLOV,<sup>7</sup> P. FULDA,<sup>6</sup> M. FYFFE,<sup>7</sup>  
H. A. G. GABBARD,<sup>23</sup> J. R. GAIR,<sup>95</sup> L. GAMMAITONI,<sup>34</sup> S. G. GAONKAR,<sup>16</sup> F. GARUFI,<sup>68,5</sup> G. GAUR,<sup>96,86</sup> N. GEHRELS,<sup>69</sup>  
G. GEMME,<sup>48</sup> P. GENG,<sup>88</sup> E. GENIN,<sup>36</sup> A. GENNAI,<sup>21</sup> J. GEORGE,<sup>49</sup> L. GERGELY,<sup>97</sup> V. GERMAIN,<sup>8</sup> ABHIRUP GHOSH,<sup>17</sup>  
ARCHISMAN GHOSH,<sup>17</sup> S. GHOSH,<sup>53,11</sup> J. A. GIAIME,<sup>2,7</sup> K. D. GIARDINA,<sup>7</sup> A. GIAZOTTO,<sup>21</sup> K. GILL,<sup>98</sup> A. GLAEFKE,<sup>38</sup>  
E. GOETZ,<sup>39</sup> R. GOETZ,<sup>6</sup> L. GONDAN,<sup>93</sup> G. GONZÁLEZ,<sup>2</sup> J. M. GONZALEZ CASTRO,<sup>20,21</sup> A. GOPAKUMAR,<sup>99</sup> N. A. GORDON,<sup>38</sup>  
M. L. GORODETSKY,<sup>50</sup> S. E. GOSSAN,<sup>1</sup> M. GOSELIN,<sup>36</sup> R. GOUATY,<sup>8</sup> A. GRADO,<sup>100,5</sup> C. GRAEF,<sup>38</sup> P. B. GRAFF,<sup>64</sup>  
M. GRANATA,<sup>66</sup> A. GRANT,<sup>38</sup> S. GRAS,<sup>12</sup> C. GRAY,<sup>39</sup> G. GRECO,<sup>57,58</sup> A. C. GREEN,<sup>46</sup> P. GROOT,<sup>53</sup> H. GROTE,<sup>10</sup>  
S. GRUNEWALD,<sup>31</sup> G. M. GUIDI,<sup>57,58</sup> X. GUO,<sup>71</sup> A. GUPTA,<sup>16</sup> M. K. GUPTA,<sup>86</sup> K. E. GUSHWA,<sup>1</sup> E. K. GUSTAFSON,<sup>1</sup>  
R. GUSTAFSON,<sup>101</sup> J. J. HACKER,<sup>24</sup> B. R. HALL,<sup>56</sup> E. D. HALL,<sup>1</sup> G. HAMMOND,<sup>38</sup> M. HANEY,<sup>99</sup> M. M. HANKE,<sup>10</sup>  
J. HANKS,<sup>39</sup> C. HANNA,<sup>73</sup> M. D. HANNAM,<sup>91</sup> J. HANSON,<sup>7</sup> T. HARDWICK,<sup>2</sup> J. HARMS,<sup>57,58</sup> G. M. HARRY,<sup>3</sup> I. W. HARRY,<sup>31</sup>  
M. J. HART,<sup>38</sup> M. T. HARTMAN,<sup>6</sup> C.-J. HASTER,<sup>46</sup> K. HAUGHIAN,<sup>38</sup> A. HEIDMANN,<sup>60</sup> M. C. HEINTZE,<sup>7</sup> H. HEITMANN,<sup>54</sup>  
P. HELLO,<sup>25</sup> G. HEMMING,<sup>36</sup> M. HENDRY,<sup>38</sup> I. S. HENG,<sup>38</sup> J. HENNIG,<sup>38</sup> J. HENRY,<sup>102</sup> A. W. HEPTONSTALL,<sup>1</sup> M. HEURS,<sup>10,19</sup>  
S. HILD,<sup>38</sup> D. HOAK,<sup>36</sup> D. HOFMAN,<sup>66</sup> K. HOLT,<sup>7</sup> D. E. HOLZ,<sup>7</sup> P. HOPKINS,<sup>91</sup> J. HOUGH,<sup>38</sup> E. A. HOUSTON,<sup>38</sup>  
E. J. HOWELL,<sup>52</sup> Y. M. HU,<sup>10</sup> S. HUANG,<sup>74</sup> E. A. HUERTA,<sup>103</sup> D. HUET,<sup>25</sup> B. HUGHEY,<sup>98</sup> S. HUSA,<sup>104</sup> S. H. HUTTNER,<sup>38</sup>  
T. HUYNH-DINH,<sup>7</sup> N. INDIK,<sup>10</sup> D. R. INGRAM,<sup>39</sup> R. INTA,<sup>72</sup> H. N. ISA,<sup>38</sup> J.-M. ISAC,<sup>60</sup> M. ISI,<sup>1</sup> T. ISOGAI,<sup>12</sup> B. R. IYER,<sup>17</sup>  
K. IZUMI,<sup>39</sup> T. JACQMIN,<sup>60</sup> H. JANG,<sup>79</sup> K. JANI,<sup>65</sup> P. JARANOWSKI,<sup>105</sup> S. JAWAHAR,<sup>106</sup> L. JIAN,<sup>52</sup> F. JIMÉNEZ-FORTEZA,<sup>104</sup>  
W. W. JOHNSON,<sup>2</sup> D. I. JONES,<sup>28</sup> R. JONES,<sup>38</sup> R. J. G. JONKER,<sup>11</sup> L. JU,<sup>52</sup> HARIS K,<sup>107</sup> C. V. KALAGHATGI,<sup>91</sup>  
V. KALOGERA,<sup>83</sup> S. KANDHASAMY,<sup>23</sup> G. KANG,<sup>79</sup> J. B. KANNER,<sup>1</sup> S. J. KAPADIA,<sup>10</sup> S. KARKI,<sup>10</sup> K. S. KARVINEN,<sup>10</sup>  
M. KASPRZACK,<sup>36,2</sup> E. KATSAVOUNIDIS,<sup>12</sup> W. KATZMAN,<sup>7</sup> S. KAUFER,<sup>19</sup> T. KAUR,<sup>52</sup> K. KAWABE,<sup>39</sup> F. KÉFÉLIAN,<sup>54</sup>  
M. S. KEHL,<sup>108</sup> D. KEITEL,<sup>104</sup> D. B. KELLEY,<sup>37</sup> W. KELLS,<sup>1</sup> R. KENNEDY,<sup>87</sup> J. S. KEY,<sup>88</sup> F. Y. KHALILI,<sup>50</sup> I. KHAN,<sup>14</sup>  
S. KHAN,<sup>91</sup> Z. KHAN,<sup>86</sup> E. A. KHAZANOV,<sup>109</sup> N. KIJNBUNCHOO,<sup>39</sup> CHI-WOONG KIM,<sup>79</sup> CHUNGLEE KIM,<sup>79</sup> J. KIM,<sup>110</sup>

- K. KIM,<sup>111</sup> N. KIM,<sup>42</sup> W. KIM,<sup>112</sup> Y.-M. KIM,<sup>110</sup> S. J. KIMBRELL,<sup>65</sup> E. J. KING,<sup>112</sup> P. J. KING,<sup>39</sup> J. S. KISSEL,<sup>39</sup>  
 B. KLEIN,<sup>83</sup> L. KLEYBOLTE,<sup>29</sup> S. KLIMENKO,<sup>6</sup> S. M. KOEHLLENBECK,<sup>10</sup> S. KOLEY,<sup>11</sup> V. KONDRASHOV,<sup>1</sup> A. KONTOS,<sup>12</sup>  
 M. KOROBKO,<sup>29</sup> W. Z. KORTH,<sup>1</sup> I. KOWALSKA,<sup>62</sup> D. B. KOZAK,<sup>1</sup> V. KRINGEL,<sup>10</sup> B. KRISHNAN,<sup>10</sup> A. KRÓLAK,<sup>113,114</sup>  
 C. KRUEGER,<sup>19</sup> G. KUEHN,<sup>10</sup> P. KUMAR,<sup>108</sup> R. KUMAR,<sup>86</sup> L. KUO,<sup>74</sup> A. KUTYNIA,<sup>113</sup> B. D. LACKEY,<sup>37</sup> M. LANDRY,<sup>39</sup>  
 J. LANGE,<sup>102</sup> B. LANTZ,<sup>42</sup> P. D. LASKY,<sup>115</sup> M. LAXEN,<sup>7</sup> A. LAZZARINI,<sup>1</sup> C. LAZZARO,<sup>44</sup> P. LEACI,<sup>80,30</sup> S. LEAVEY,<sup>38</sup>  
 E. O. LEBIGOT,<sup>32,71</sup> C. H. LEE,<sup>110</sup> H. K. LEE,<sup>111</sup> H. M. LEE,<sup>116</sup> K. LEE,<sup>38</sup> A. LENON,<sup>37</sup> M. LEONARDI,<sup>89,90</sup> J. R. LEONG,<sup>10</sup>  
 N. LEROY,<sup>25</sup> N. LETENDRE,<sup>8</sup> Y. LEVIN,<sup>115</sup> J. B. LEWIS,<sup>1</sup> T. G. F. LI,<sup>117</sup> A. LIBSON,<sup>12</sup> T. B. LITTENBERG,<sup>118</sup>  
 N. A. LOCKERBIE,<sup>106</sup> A. L. LOMBARDI,<sup>119</sup> L. T. LONDON,<sup>91</sup> J. E. LORD,<sup>37</sup> M. LORENZINI,<sup>14,15</sup> V. LORLETTE,<sup>120</sup>  
 M. LORMAND,<sup>7</sup> G. LOSURDO,<sup>58</sup> J. D. LOUGH,<sup>10,19</sup> H. LÜCK,<sup>19,10</sup> A. P. LUNDGREN,<sup>10</sup> R. LYNCH,<sup>12</sup> Y. MA,<sup>52</sup>  
 B. MACHENSCHALK,<sup>10</sup> M. MACINNIS,<sup>12</sup> D. M. MACLEOD,<sup>2</sup> F. MAGAÑA-SANDOVAL,<sup>37</sup> L. MAGAÑA ZERTUCHE,<sup>37</sup>  
 R. M. MAGEE,<sup>56</sup> E. MAJORANA,<sup>30</sup> I. MAKSIMOVIC,<sup>120</sup> V. MALVEZZI,<sup>27,15</sup> N. MAN,<sup>54</sup> I. MANDEL,<sup>46</sup> V. MANDIC,<sup>84</sup>  
 V. MANGANO,<sup>38</sup> G. L. MANSELL,<sup>22</sup> M. MANSKE,<sup>18</sup> M. MANTOVANI,<sup>36</sup> F. MARCHESONI,<sup>121,35</sup> F. MARION,<sup>8</sup> S. MÁRKA,<sup>41</sup>  
 Z. MÁRKA,<sup>41</sup> A. S. MARKOSYAN,<sup>42</sup> E. MAROS,<sup>1</sup> F. MARTELLI,<sup>57,58</sup> L. MARTELLINI,<sup>54</sup> I. W. MARTIN,<sup>38</sup> D. V. MARTYNOV,<sup>12</sup>  
 J. N. MARX,<sup>1</sup> K. MASON,<sup>12</sup> A. MASSEROT,<sup>8</sup> T. J. MASSINGER,<sup>37</sup> M. MASSO-REID,<sup>38</sup> S. MASTROGIOVANNI,<sup>80,30</sup>  
 F. MATICHARD,<sup>12</sup> L. MATONE,<sup>41</sup> N. MAVALVALA,<sup>12</sup> N. MAZUMDER,<sup>56</sup> R. MCCARTHY,<sup>39</sup> D. E. MCCLELLAND,<sup>22</sup>  
 S. MCCORMICK,<sup>7</sup> S. C. MCGUIRE,<sup>122</sup> G. MCINTYRE,<sup>1</sup> J. McIVER,<sup>1</sup> D. J. McMANUS,<sup>22</sup> T. McRAE,<sup>22</sup> S. T. McWILLIAMS,<sup>76</sup>  
 D. MEACHER,<sup>73</sup> G. D. MEADORS,<sup>31,10</sup> J. MEIDAM,<sup>11</sup> A. MELATOS,<sup>85</sup> G. MENDELL,<sup>39</sup> R. A. MERCER,<sup>18</sup> E. L. MERILH,<sup>39</sup>  
 M. MERZOUGUI,<sup>54</sup> S. MESHKOV,<sup>1</sup> C. MESSENGER,<sup>38</sup> C. MESSICK,<sup>73</sup> R. METZDORFF,<sup>60</sup> P. M. MEYERS,<sup>84</sup> F. MEZZANI,<sup>30,80</sup>  
 H. MIAO,<sup>46</sup> C. MICHEL,<sup>66</sup> H. MIDDLETON,<sup>46</sup> E. E. MIKHAILOV,<sup>123</sup> L. MILANO,<sup>68,5</sup> A. L. MILLER,<sup>6,80,30</sup> A. MILLER,<sup>83</sup>  
 B. B. MILLER,<sup>83</sup> J. MILLER,<sup>12</sup> M. MILLHOUSE,<sup>33</sup> Y. MINENKOV,<sup>15</sup> J. MING,<sup>31</sup> S. MIRSEKARI,<sup>124</sup> C. MISHRA,<sup>17</sup> S. MITRA,<sup>16</sup>  
 V. P. MITROFANOV,<sup>50</sup> G. MITSSELMAKHER,<sup>6</sup> R. MITTLEMAN,<sup>12</sup> A. MOGGI,<sup>21</sup> M. MOHAN,<sup>36</sup> S. R. P. MOHAPATRA,<sup>12</sup>  
 M. MONTANI,<sup>57,58</sup> B. C. MOORE,<sup>92</sup> C. J. MOORE,<sup>125</sup> D. MORARU,<sup>39</sup> G. MORENO,<sup>89</sup> S. R. MORRIS,<sup>38</sup> K. MOSSAVI,<sup>10</sup>  
 B. MOURS,<sup>8</sup> C. M. MOW-LOWRY,<sup>46</sup> G. MUELLER,<sup>6</sup> A. W. MUIR,<sup>91</sup> ARUNAVA MUKHERJEE,<sup>17</sup> D. MUKHERJEE,<sup>18</sup>  
 S. MUKHERJEE,<sup>88</sup> N. MUKUND,<sup>16</sup> A. MULLAVEY,<sup>7</sup> J. MUNCH,<sup>112</sup> D. J. MURPHY,<sup>41</sup> P. G. MURRAY,<sup>38</sup> A. MYTIDIS,<sup>6</sup>  
 I. NARDECCHIA,<sup>27,15</sup> L. NATICCHIONI,<sup>80,30</sup> R. K. NAYAK,<sup>126</sup> K. NEDKOVA,<sup>119</sup> G. NELEMANS,<sup>53,11</sup> T. J. N. NELSON,<sup>7</sup>  
 M. NERI,<sup>47,48</sup> A. NEUNZERT,<sup>101</sup> G. NEWTON,<sup>38</sup> T. T. NGUYEN,<sup>22</sup> A. B. NIELSEN,<sup>10</sup> S. NISSANKE,<sup>53,11</sup> A. NITZ,<sup>10</sup>  
 F. NOCERA,<sup>36</sup> D. NOLTING,<sup>7</sup> M. E. N. NORMANDIN,<sup>88</sup> L. K. NUTTALL,<sup>37</sup> J. OBERLING,<sup>39</sup> E. OCHSNER,<sup>18</sup> J. O'DELL,<sup>127</sup>  
 E. OELKER,<sup>12</sup> G. H. OGIN,<sup>128</sup> J. J. OH,<sup>129</sup> S. H. OH,<sup>129</sup> F. OHME,<sup>91</sup> M. OLIVER,<sup>104</sup> P. OPPERMANN,<sup>10</sup> RICHARD J. ORAM,<sup>7</sup>  
 B. O'REILLY,<sup>7</sup> R. O'SHAUGHNESSY,<sup>102</sup> D. J. OTTAWAY,<sup>112</sup> H. OVERMIER,<sup>7</sup> B. J. OWEN,<sup>72</sup> A. PAI,<sup>107</sup> S. A. PAI,<sup>49</sup>  
 J. R. PALAMOS,<sup>59</sup> O. PALASHOV,<sup>109</sup> C. PALOMBA,<sup>30</sup> A. PAL-SINGH,<sup>29</sup> H. PAN,<sup>74</sup> C. PANKOW,<sup>83</sup> F. PANNARALE,<sup>91</sup>  
 B. C. PANT,<sup>49</sup> F. PAOLETTI,<sup>36,21</sup> A. PAOLI,<sup>36</sup> M. A. PAPA,<sup>31,18,10</sup> H. R. PARIS,<sup>42</sup> W. PARKER,<sup>7</sup> D. PEARLUCCI,<sup>38</sup>  
 A. PASQUALETTI,<sup>36</sup> R. PASSAQUIETI,<sup>20,21</sup> D. PASSUELLO,<sup>21</sup> B. PATRICELLI,<sup>20,21</sup> Z. PATRICK,<sup>42</sup> B. L. PEARLSTONE,<sup>38</sup>  
 M. PEDRAZA,<sup>1</sup> R. PEDURAND,<sup>66,130</sup> L. PEKOWSKY,<sup>37</sup> A. PELE,<sup>7</sup> S. PENN,<sup>131</sup> A. PERRECA,<sup>1</sup> L. M. PERRI,<sup>83</sup> M. PHELPS,<sup>38</sup>  
 O. J. PICCINNI,<sup>80,30</sup> M. PICHOT,<sup>54</sup> F. PIERGIOVANNI,<sup>57,58</sup> V. PIERRO,<sup>9</sup> G. PILLANT,<sup>36</sup> L. PINARD,<sup>66</sup> I. M. PINTO,<sup>9</sup>  
 M. PITKIN,<sup>38</sup> M. POE,<sup>18</sup> R. POGGIANI,<sup>20,21</sup> P. POPOLIZIO,<sup>36</sup> A. POST,<sup>10</sup> J. POWELL,<sup>38</sup> J. PRASAD,<sup>16</sup> J. PRATT,<sup>98</sup>  
 V. PREDOI,<sup>91</sup> T. PRESTEGARD,<sup>84</sup> L. R. PRICE,<sup>1</sup> M. PRIJATELJ,<sup>10,36</sup> M. PRINCIPE,<sup>9</sup> S. PRIVITERA,<sup>31</sup> R. PRIX,<sup>10</sup>  
 G. A. PRODI,<sup>89,90</sup> L. PROKHOROV,<sup>50</sup> O. PUNCKEN,<sup>10</sup> M. PUNTURO,<sup>35</sup> P. PUPPO,<sup>30</sup> M. PÜRREER,<sup>31</sup> H. QI,<sup>18</sup> J. QIN,<sup>52</sup>  
 S. QIU,<sup>115</sup> V. QUETSCHKE,<sup>88</sup> E. A. QUINTERO,<sup>1</sup> R. QUITZOW-JAMES,<sup>59</sup> F. J. RAAB,<sup>39</sup> D. S. RABELING,<sup>22</sup> H. RADKINS,<sup>39</sup>  
 P. RAFFAI,<sup>93</sup> S. RAJA,<sup>49</sup> C. RAJAN,<sup>49</sup> M. RAKHMANOV,<sup>88</sup> P. RAPAGNANI,<sup>80,30</sup> V. RAYMOND,<sup>31</sup> M. RAZZANO,<sup>20,21</sup> V. RE,<sup>27</sup>  
 J. READ,<sup>24</sup> C. M. REED,<sup>39</sup> T. REGIMBAU,<sup>54</sup> L. REI,<sup>48</sup> S. REID,<sup>51</sup> D. H. REITZE,<sup>1,6</sup> H. REW,<sup>123</sup> S. D. REYES,<sup>37</sup> F. RICCI,<sup>80,30</sup>  
 K. RILES,<sup>101</sup> M. RIZZO,<sup>102</sup> N. A. ROBERTSON,<sup>1,38</sup> R. ROBBIE,<sup>38</sup> F. ROBINET,<sup>25</sup> A. ROCCHI,<sup>15</sup> L. ROLLAND,<sup>8</sup> J. G. ROLLINS,<sup>1</sup>  
 V. J. ROMA,<sup>59</sup> J. D. ROMANO,<sup>88</sup> R. ROMANO,<sup>4,5</sup> G. ROMANOV,<sup>123</sup> J. H. ROMIE,<sup>7</sup> D. ROSIŃSKA,<sup>132,45</sup> S. ROWAN,<sup>38</sup>  
 A. RÜDIGER,<sup>10</sup> P. RUGGI,<sup>36</sup> K. RYAN,<sup>39</sup> S. SACHDEV,<sup>1</sup> T. SADECKI,<sup>39</sup> L. SADEGHIAN,<sup>18</sup> M. SAKELLARIADOU,<sup>133</sup>  
 L. SALCONI,<sup>36</sup> M. SALEEM,<sup>107</sup> F. SALEMI,<sup>10</sup> A. SAMAJDAR,<sup>126</sup> L. SAMMUT,<sup>115</sup> E. J. SANCHEZ,<sup>1</sup> V. SANDBERG,<sup>39</sup>  
 B. SANDEEN,<sup>83</sup> J. R. SANDERS,<sup>37</sup> B. SASSOLAS,<sup>66</sup> B. S. SATHYAPRAKASH,<sup>91</sup> P. R. SAULSON,<sup>37</sup> O. E. S. SAUTER,<sup>101</sup>  
 R. L. SAVAGE,<sup>39</sup> A. SAWADSKY,<sup>19</sup> P. SCHALE,<sup>59</sup> R. SCHILLING,<sup>10</sup> J. SCHMIDT,<sup>10</sup> P. SCHMIDT,<sup>1,78</sup> R. SCHNABEL,<sup>29</sup>  
 R. M. S. SCHOFIELD,<sup>59</sup> A. SCHÖNBECK,<sup>29</sup> E. SCHREIBER,<sup>10</sup> D. SCHUETTE,<sup>10,19</sup> B. F. SCHUTZ,<sup>91,31</sup> J. SCOTT,<sup>38</sup>  
 S. M. SCOTT,<sup>22</sup> D. SELLERS,<sup>7</sup> A. S. SENGUPTA,<sup>96</sup> D. SENTENAC,<sup>36</sup> V. SEQUINO,<sup>27,15</sup> A. SERGEEV,<sup>109</sup> Y. SETYAWATI,<sup>53,11</sup>  
 D. A. SHADDOCK,<sup>22</sup> T. SHAFFER,<sup>39</sup> M. S. SHAHRIAR,<sup>83</sup> M. SHALTEV,<sup>10</sup> B. SHAPIRO,<sup>42</sup> P. SHAWHAN,<sup>64</sup> A. SHEPERD,<sup>18</sup>  
 D. H. SHOEMAKER,<sup>12</sup> D. M. SHOEMAKER,<sup>65</sup> K. SIELLEZ,<sup>65</sup> X. SIEMENS,<sup>18</sup> M. SIENIAWSKA,<sup>45</sup> D. SIGG,<sup>39</sup> A. D. SILVA,<sup>13</sup>  
 A. SINGER,<sup>1</sup> L. P. SINGER,<sup>69</sup> A. SINGH,<sup>31,10,19</sup> R. SINGH,<sup>2</sup> A. SINGHAL,<sup>14</sup> A. M. SINTES,<sup>104</sup> B. J. J. SLAGMOLEN,<sup>22</sup>  
 J. R. SMITH,<sup>24</sup> N. D. SMITH,<sup>1</sup> R. J. E. SMITH,<sup>10</sup> E. J. SON,<sup>129</sup> B. SORAZU,<sup>38</sup> F. SORRENTINO,<sup>48</sup> T. SOURADEEP,<sup>16</sup>  
 A. K. SRIVASTAVA,<sup>86</sup> A. STALEY,<sup>41</sup> M. STEINKE,<sup>10</sup> J. STEINLECHNER,<sup>38</sup> S. STEINLECHNER,<sup>38</sup> D. STEINMEYER,<sup>10,19</sup>  
 B. C. STEPHENS,<sup>18</sup> R. STONE,<sup>88</sup> K. A. STRAIN,<sup>38</sup> N. STRANIERO,<sup>66</sup> G. STRATTA,<sup>57,58</sup> N. A. STRAUSS,<sup>61</sup> S. STRIGIN,<sup>50</sup>  
 R. STURANI,<sup>124</sup> A. L. STUVER,<sup>7</sup> T. Z. SUMMERSCALES,<sup>134</sup> L. SUN,<sup>85</sup> S. SUNIL,<sup>86</sup> P. J. SUTTON,<sup>91</sup> B. L. SWINKELS,<sup>36</sup>  
 M. J. SZCZEPAŃCZYK,<sup>98</sup> M. TACCA,<sup>32</sup> D. TALUKDER,<sup>59</sup> D. B. TANNER,<sup>6</sup> M. TÁPAI,<sup>97</sup> S. P. TARABRIN,<sup>10</sup> A. TARACCHINI,<sup>31</sup>  
 R. TAYLOR,<sup>1</sup> T. THEEG,<sup>10</sup> M. P. THIRUGNANASAMBANDAM,<sup>1</sup> E. G. THOMAS,<sup>46</sup> M. THOMAS,<sup>7</sup> P. THOMAS,<sup>39</sup>  
 K. A. THORNE,<sup>7</sup> E. THRANE,<sup>115</sup> S. S. TIWARI,<sup>14,90</sup> V. TIWARI,<sup>91</sup> K. V. TOKMAKOV,<sup>106</sup> K. TOLAND,<sup>38</sup> C. TOMLINSON,<sup>87</sup>  
 M. TONELLI,<sup>20,21</sup> Z. TORNASI,<sup>38</sup> C. V. TORRES,<sup>88</sup> C. I. TORRIE,<sup>1</sup> D. TÖYRÄ,<sup>46</sup> F. TRAVASSO,<sup>34,35</sup> G. TRAYLOR,<sup>7</sup>  
 D. TRIFIRÒ,<sup>23</sup> M. C. TRINGALI,<sup>89,90</sup> L. TROZZO,<sup>135,21</sup> M. TSE,<sup>12</sup> M. TURCONI,<sup>54</sup> D. TUYENBAYEV,<sup>88</sup> D. UGOLINI,<sup>136</sup>  
 C. S. UNNIKRIISHNAN,<sup>99</sup> A. L. URBAN,<sup>18</sup> S. A. USMAN,<sup>37</sup> H. VAHLBRUCH,<sup>19</sup> G. VAJENTE,<sup>1</sup> G. VALDES,<sup>88</sup> N. VAN BAKEL,<sup>11</sup>  
 M. VAN BEUZEKOM,<sup>11</sup> J. F. J. VAN DEN BRAND,<sup>63,11</sup> C. VAN DEN BROECK,<sup>11</sup> D. C. VANDER-HYDE,<sup>37</sup> L. VAN DER SCHAAF,<sup>11</sup>  
 J. V. VAN HEIJNINGEN,<sup>11</sup> A. A. VAN VEGGEL,<sup>38</sup> M. VARDARO,<sup>43,44</sup> S. VASS,<sup>1</sup> M. VASÚTH,<sup>40</sup> R. VAULIN,<sup>12</sup> A. VECCHIO,<sup>46</sup>  
 G. VEDOVATO,<sup>44</sup> J. VEITCH,<sup>46</sup> P. J. VEITCH,<sup>112</sup> K. VENKATESWARA,<sup>137</sup> D. VERKINDT,<sup>8</sup> F. VETRANO,<sup>57,58</sup> A. VICERÉ,<sup>57,58</sup>  
 S. VINCIGUERRA,<sup>46</sup> D. J. VINE,<sup>51</sup> J.-Y. VINET,<sup>54</sup> S. VITALE,<sup>12</sup> T. VO,<sup>37</sup> H. VOCCA,<sup>34,35</sup> C. VORVICK,<sup>39</sup> D. V. VOSS,<sup>6</sup>  
 W. D. VOUSDEN,<sup>46</sup> S. P. VYATCHANIN,<sup>50</sup> A. R. WADE,<sup>22</sup> L. E. WADE,<sup>138</sup> M. WADE,<sup>138</sup> M. WALKER,<sup>2</sup> L. WALLACE,<sup>1</sup>  
 S. WALSH,<sup>31,10</sup> G. WANG,<sup>14,58</sup> H. WANG,<sup>46</sup> M. WANG,<sup>46</sup> X. WANG,<sup>71</sup> Y. WANG,<sup>52</sup> R. L. WARD,<sup>22</sup> J. WARNER,<sup>39</sup> M. WAS,<sup>8</sup>  
 B. WEAVER,<sup>39</sup> L.-W. WEI,<sup>54</sup> M. WEINERT,<sup>10</sup> A. J. WEINSTEIN,<sup>1</sup> R. WEISS,<sup>12</sup> L. WEN,<sup>52</sup> P. WESSELS,<sup>10</sup> T. WESTPHAL,<sup>10</sup>  
 K. WETTE,<sup>10</sup> J. T. WHELAN,<sup>102</sup> B. F. WHITING,<sup>6</sup> R. D. WILLIAMS,<sup>1</sup> A. R. WILLIAMSON,<sup>91</sup> J. L. WILLIS,<sup>139</sup> B. WILLKE,<sup>19,10</sup>

M. H. WIMMER,<sup>10,19</sup> W. WINKLER,<sup>10</sup> C. C. WIPF,<sup>1</sup> H. WITTEL,<sup>10,19</sup> G. WOAN,<sup>38</sup> J. WOehler,<sup>10</sup> J. WORDEN,<sup>39</sup>  
 J. L. WRIGHT,<sup>38</sup> D. S. WU,<sup>10</sup> G. WU,<sup>7</sup> J. YABLON,<sup>83</sup> W. YAM,<sup>12</sup> H. YAMAMOTO,<sup>1</sup> C. C. YANCEY,<sup>64</sup> H. YU,<sup>12</sup> M. YVERT,<sup>8</sup>  
 A. ZADROŻNY,<sup>113</sup> L. ZANGRANDO,<sup>44</sup> M. ZANOLIN,<sup>98</sup> J.-P. ZENDRI,<sup>44</sup> M. ZEVI,<sup>83</sup> L. ZHANG,<sup>1</sup> M. ZHANG,<sup>123</sup> Y. ZHANG,<sup>102</sup>  
 C. ZHAO,<sup>52</sup> M. ZHOU,<sup>83</sup> Z. ZHOU,<sup>83</sup> X. J. ZHU,<sup>52</sup> M. E. ZUCKER,<sup>1,12</sup> S. E. ZURAW,<sup>119</sup> AND J. ZWEIZIG<sup>1</sup>

\*Deceased, March 2016. †Deceased, May 2015. ‡Deceased, March 2015.

(LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration)

- <sup>1</sup>LIGO, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA  
<sup>2</sup>Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, USA  
<sup>3</sup>American University, Washington, D.C. 20016, USA  
<sup>4</sup>Università di Salerno, Fisciano, I-84084 Salerno, Italy  
<sup>5</sup>INFN, Sezione di Napoli, Complesso Universitario di Monte S. Angelo, I-80126 Napoli, Italy  
<sup>6</sup>University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA  
<sup>7</sup>LIGO Livingston Observatory, Livingston, LA 70754, USA  
<sup>8</sup>Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules (LAPP), Université Savoie Mont Blanc, CNRS/IN2P3, F-74941 Annecy-le-Vieux, France  
<sup>9</sup>University of Sannio at Benevento, I-82100 Benevento, Italy and INFN, Sezione di Napoli, I-80100 Napoli, Italy  
<sup>10</sup>Albert-Einstein-Institut, Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, D-30167 Hannover, Germany  
<sup>11</sup>Nikhef, Science Park, 1098 XG Amsterdam, The Netherlands  
<sup>12</sup>LIGO, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA  
<sup>13</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 12227-010 São José dos Campos, São Paulo, Brazil  
<sup>14</sup>INFN, Gran Sasso Science Institute, I-67100 L'Aquila, Italy  
<sup>15</sup>INFN, Sezione di Roma Tor Vergata, I-00133 Roma, Italy  
<sup>16</sup>Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics, Pune 411007, India  
<sup>17</sup>International Centre for Theoretical Sciences, Tata Institute of Fundamental Research, Bangalore 560012, India  
<sup>18</sup>University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee, WI 53201, USA  
<sup>19</sup>Leibniz Universität Hannover, D-30167 Hannover, Germany  
<sup>20</sup>Università di Pisa, I-56127 Pisa, Italy  
<sup>21</sup>INFN, Sezione di Pisa, I-56127 Pisa, Italy  
<sup>22</sup>Australian National University, Canberra, Australian Capital Territory 0200, Australia  
<sup>23</sup>The University of Mississippi, University, MS 38677, USA  
<sup>24</sup>California State University Fullerton, Fullerton, CA 92831, USA  
<sup>25</sup>LAL, Univ. Paris-Sud, CNRS/IN2P3, Université Paris-Saclay, Orsay, France  
<sup>26</sup>Chennai Mathematical Institute, Chennai 603103, India  
<sup>27</sup>Università di Roma Tor Vergata, I-00133 Roma, Italy  
<sup>28</sup>University of Southampton, Southampton SO17 1BJ, United Kingdom  
<sup>29</sup>Universität Hamburg, D-22761 Hamburg, Germany  
<sup>30</sup>INFN, Sezione di Roma, I-00185 Roma, Italy  
<sup>31</sup>Albert-Einstein-Institut, Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, D-14476 Potsdam-Golm, Germany  
<sup>32</sup>APC, AstroParticule et Cosmologie, Université Paris Diderot, CNRS/IN2P3, CEA/Irfu, Observatoire de Paris, Sorbonne Paris Cité, F-75205 Paris Cedex 13, France  
<sup>33</sup>Montana State University, Bozeman, MT 59717, USA  
<sup>34</sup>Università di Perugia, I-06123 Perugia, Italy  
<sup>35</sup>INFN, Sezione di Perugia, I-06123 Perugia, Italy  
<sup>36</sup>European Gravitational Observatory (EGO), I-56021 Cascina, Pisa, Italy  
<sup>37</sup>Syracuse University, Syracuse, NY 13244, USA  
<sup>38</sup>SUPA, University of Glasgow, Glasgow G12 8QQ, United Kingdom  
<sup>39</sup>LIGO Hanford Observatory, Richland, WA 99352, USA  
<sup>40</sup>Wigner RCP, RMKI, H-1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29-33, Hungary  
<sup>41</sup>Columbia University, New York, NY 10027, USA  
<sup>42</sup>Stanford University, Stanford, CA 94305, USA  
<sup>43</sup>Università di Padova, Dipartimento di Fisica e Astronomia, I-35131 Padova, Italy  
<sup>44</sup>INFN, Sezione di Padova, I-35131 Padova, Italy

- <sup>45</sup>CAMK-PAN, 00-716 Warsaw, Poland
- <sup>46</sup>University of Birmingham, Birmingham B15 2TT, United Kingdom
- <sup>47</sup>Università degli Studi di Genova, I-16146 Genova, Italy
- <sup>48</sup>INFN, Sezione di Genova, I-16146 Genova, Italy
- <sup>49</sup>RRCAT, Indore MP 452013, India
- <sup>50</sup>Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow 119991, Russia
- <sup>51</sup>SUPA, University of the West of Scotland, Paisley PA1 2BE, United Kingdom
- <sup>52</sup>University of Western Australia, Crawley, Western Australia 6009, Australia
- <sup>53</sup>Department of Astrophysics/IMAPP, Radboud University Nijmegen, P.O. Box 9010, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands
- <sup>54</sup>Artemis, Université Côte d'Azur, CNRS, Observatoire Côte d'Azur, CS 34229, Nice cedex 4, France
- <sup>55</sup>Institut de Physique de Rennes, CNRS, Université de Rennes 1, F-35042 Rennes, France
- <sup>56</sup>Washington State University, Pullman, WA 99164, USA
- <sup>57</sup>Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo," I-61029 Urbino, Italy
- <sup>58</sup>INFN, Sezione di Firenze, I-50019 Sesto Fiorentino, Firenze, Italy
- <sup>59</sup>University of Oregon, Eugene, OR 97403, USA
- <sup>60</sup>Laboratoire Kastler Brossel, UPMC-Sorbonne Universités, CNRS, ENS-PSL Research University, Collège de France, F-75005 Paris, France
- <sup>61</sup>Carleton College, Northfield, MN 55057, USA
- <sup>62</sup>Astronomical Observatory Warsaw University, 00-478 Warsaw, Poland
- <sup>63</sup>VU University Amsterdam, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands
- <sup>64</sup>University of Maryland, College Park, MD 20742, USA
- <sup>65</sup>Center for Relativistic Astrophysics and School of Physics, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332, USA
- <sup>66</sup>Laboratoire des Matériaux Avancés (LMA), CNRS/IN2P3, F-69622 Villeurbanne, France
- <sup>67</sup>Université Claude Bernard Lyon 1, F-69622 Villeurbanne, France
- <sup>68</sup>Università di Napoli "Federico II," Complesso Universitario di Monte S. Angelo, I-80126 Napoli, Italy
- <sup>69</sup>NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD 20771, USA
- <sup>70</sup>RESCEU, University of Tokyo, Tokyo, 113-0033, Japan.
- <sup>71</sup>Tsinghua University, Beijing 100084, China
- <sup>72</sup>Texas Tech University, Lubbock, TX 79409, USA
- <sup>73</sup>The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA
- <sup>74</sup>National Tsing Hua University, Hsinchu City, 30013 Taiwan, Republic of China
- <sup>75</sup>Charles Sturt University, Wagga Wagga, New South Wales 2678, Australia
- <sup>76</sup>West Virginia University, Morgantown, WV 26506, USA
- <sup>77</sup>University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA
- <sup>78</sup>Caltech CaRT, Pasadena, CA 91125, USA
- <sup>79</sup>Korea Institute of Science and Technology Information, Daejeon 305-806, Korea
- <sup>80</sup>Università di Roma "La Sapienza," I-00185 Roma, Italy
- <sup>81</sup>University of Brussels, Brussels 1050, Belgium
- <sup>82</sup>Sonoma State University, Rohnert Park, CA 94928, USA
- <sup>83</sup>Center for Interdisciplinary Exploration & Research in Astrophysics (CIERA), Northwestern University, Evanston, IL 60208, USA
- <sup>84</sup>University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455, USA
- <sup>85</sup>The University of Melbourne, Parkville, Victoria 3010, Australia
- <sup>86</sup>Institute for Plasma Research, Bhat, Gandhinagar 382428, India
- <sup>87</sup>The University of Sheffield, Sheffield S10 2TN, United Kingdom
- <sup>88</sup>The University of Texas Rio Grande Valley, Brownsville, TX 78520, USA
- <sup>89</sup>Università di Trento, Dipartimento di Fisica, I-38123 Povo, Trento, Italy
- <sup>90</sup>INFN, Trento Institute for Fundamental Physics and Applications, I-38123 Povo, Trento, Italy
- <sup>91</sup>Cardiff University, Cardiff CF24 3AA, United Kingdom
- <sup>92</sup>Montclair State University, Montclair, NJ 07043, USA
- <sup>93</sup>MTA Eötvös University, "Lendulet" Astrophysics Research Group, Budapest 1117, Hungary
- <sup>94</sup>National Astronomical Observatory of Japan, 2-21-1 Osawa, Mitaka, Tokyo 181-8588, Japan
- <sup>95</sup>School of Mathematics, University of Edinburgh, Edinburgh EH9 3FD, United Kingdom

- <sup>96</sup>Indian Institute of Technology, Gandhinagar Ahmedabad Gujarat 382424, India
- <sup>97</sup>University of Szeged, Dóm tér 9, Szeged 6720, Hungary
- <sup>98</sup>Embry-Riddle Aeronautical University, Prescott, AZ 86301, USA
- <sup>99</sup>Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai 400005, India
- <sup>100</sup>INAF, Osservatorio Astronomico di Capodimonte, I-80131, Napoli, Italy
- <sup>101</sup>University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109, USA
- <sup>102</sup>Rochester Institute of Technology, Rochester, NY 14623, USA
- <sup>103</sup>NCSA, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, Illinois 61801, USA
- <sup>104</sup>Universitat de les Illes Balears, IAC3—IEEC, E-07122 Palma de Mallorca, Spain
- <sup>105</sup>University of Białystok, 15-424 Białystok, Poland
- <sup>106</sup>SUPA, University of Strathclyde, Glasgow G1 1XQ, United Kingdom
- <sup>107</sup>IISER-TVM, CET Campus, Trivandrum Kerala 695016, India
- <sup>108</sup>Canadian Institute for Theoretical Astrophysics, University of Toronto, Toronto, Ontario M5S 3H8, Canada
- <sup>109</sup>Institute of Applied Physics, Nizhny Novgorod, 603950, Russia
- <sup>110</sup>Pusan National University, Busan 609-735, Korea
- <sup>111</sup>Hanyang University, Seoul 133-791, Korea
- <sup>112</sup>University of Adelaide, Adelaide, South Australia 5005, Australia
- <sup>113</sup>NCBJ, 05-400 Świerk-Otwock, Poland
- <sup>114</sup>IM-PAN, 00-956 Warsaw, Poland
- <sup>115</sup>Monash University, Victoria 3800, Australia
- <sup>116</sup>Seoul National University, Seoul 151-742, Korea
- <sup>117</sup>The Chinese University of Hong Kong, Shatin, NT, Hong Kong
- <sup>118</sup>University of Alabama in Huntsville, Huntsville, AL 35899, USA
- <sup>119</sup>University of Massachusetts-Amherst, Amherst, MA 01003, USA
- <sup>120</sup>ESPCI, CNRS, F-75005 Paris, France
- <sup>121</sup>Università di Camerino, Dipartimento di Fisica, I-62032 Camerino, Italy
- <sup>122</sup>Southern University and A&M College, Baton Rouge, LA 70813, USA
- <sup>123</sup>College of William and Mary, Williamsburg, VA 23187, USA
- <sup>124</sup>Instituto de Física Teórica, University Estadual Paulista/ICTP South American Institute for Fundamental Research, São Paulo SP 01140-070, Brazil
- <sup>125</sup>University of Cambridge, Cambridge CB2 1TN, United Kingdom
- <sup>126</sup>IISER-Kolkata, Mohanpur, West Bengal 741252, India
- <sup>127</sup>Rutherford Appleton Laboratory, HSIC, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0QX, United Kingdom
- <sup>128</sup>Whitman College, 345 Boyer Avenue, Walla Walla, WA 99362 USA
- <sup>129</sup>National Institute for Mathematical Sciences, Daejeon 305-390, Korea
- <sup>130</sup>Université de Lyon, F-69361 Lyon, France
- <sup>131</sup>Hobart and William Smith Colleges, Geneva, NY 14456, USA
- <sup>132</sup>Janusz Gil Institute of Astronomy, University of Zielona Góra, 65-265 Zielona Góra, Poland
- <sup>133</sup>King's College London, University of London, London WC2R 2LS, United Kingdom
- <sup>134</sup>Andrews University, Berrien Springs, MI 49104, USA
- <sup>135</sup>Università di Siena, I-53100 Siena, Italy
- <sup>136</sup>Trinity University, San Antonio, TX 78212, USA
- <sup>137</sup>University of Washington, Seattle, WA 98195, USA
- <sup>138</sup>Kenyon College, Gambier, OH 43022, USA
- <sup>139</sup>Abilene Christian University, Abilene, TX 79699, USA

## ABSTRACT

AAStex requires an abstract

## 1. INTRODUCTION

AAstex needs a few words ....