

# The DUNE Collaboration

B. Abi<sup>105</sup>, R. Acciarri<sup>45</sup>, M. A. Acero<sup>7</sup>, M. Adamowski<sup>45</sup>, C. Adams<sup>149</sup>, D. L. Adams<sup>12</sup>, P. Adamson<sup>45</sup>,  
M. Adinolfi<sup>11</sup>, Z. Ahmad<sup>139</sup>, C. H. Albright<sup>45</sup>, T. Alion<sup>131</sup>, J. Anderson<sup>5</sup>, K. Anderson<sup>45</sup>, C. Andreopoulos<sup>81,121</sup>,  
M. P. Andrews<sup>45</sup>, R. A. Andrews<sup>45</sup>, J. dos Anjos<sup>14</sup>, A. Ankowski<sup>141</sup>, J. Anthony<sup>23</sup>, M. Antonello<sup>47</sup>,  
A. Aranda Fernandez<sup>30</sup>, A. Ariga<sup>9</sup>, T. Ariga<sup>9</sup>, E. Arrieta Diaz<sup>129</sup>, J. Asaadi<sup>135</sup>, M. Ascencio<sup>115</sup>, D. M. Asner<sup>106</sup>,  
M. S. Athar<sup>2</sup>, M. Auger<sup>9</sup>, A. Aurisano<sup>28</sup>, V. Aushev<sup>77</sup>, D. Autiero<sup>66</sup>, F. Azfar<sup>105</sup>, J. J. Back<sup>144</sup>, H. O. Back<sup>106</sup>,  
C. Backhouse<sup>22</sup>, X. Bai<sup>126</sup>, M. Baird<sup>141</sup>, A. B. Balantekin<sup>147</sup>, S. Balasubramanian<sup>149</sup>, B. Baller<sup>45</sup>, P. Ballett<sup>39</sup>,  
B. Bambah<sup>54</sup>, H. Band<sup>149</sup>, M. Bansal<sup>109</sup>, S. Bansal<sup>109</sup>, G. J. Barker<sup>144</sup>, G. Barr<sup>105</sup>, J. Barranco Monarca<sup>49</sup>,  
N. Barros<sup>112</sup>, A. Bashyal<sup>104</sup>, M. Bass<sup>105</sup>, F. Bay<sup>137</sup>, J. L. Bazo<sup>115</sup>, J. F. Beacom<sup>103</sup>, B. R. Behera<sup>109</sup>,  
G. Bellettini<sup>113</sup>, V. Bellini<sup>24</sup>, O. Beltramello<sup>16</sup>, N. Benekos<sup>16</sup>, P. A. Benetti<sup>110</sup>, A. Bercellie<sup>119</sup>, E. Berman<sup>45</sup>,  
H. Berns<sup>19</sup>, R. Bernstein<sup>45</sup>, S. Bertolucci<sup>16</sup>, V. Bhatnagar<sup>109</sup>, B. Bhuyan<sup>59</sup>, J. Bian<sup>20</sup>, K. Biery<sup>45</sup>, M. Bishai<sup>12</sup>,  
A. Bitadze<sup>87</sup>, T. Blackburn<sup>131</sup>, A. Blake<sup>79</sup>, F. d. M. Blaszczyk<sup>10</sup>, E. Blaufuss<sup>88</sup>, G. C. Blazey<sup>95</sup>, M. Blennow<sup>73</sup>,  
E. Blucher<sup>26</sup>, V. Bocean<sup>45</sup>, F. Boffelli<sup>110</sup>, J. Boissevain<sup>83</sup>, S. Bolognesi<sup>15</sup>, T. Bolton<sup>74</sup>, M. Bonesini<sup>61</sup>, T. Boone<sup>32</sup>,  
C. Booth<sup>122</sup>, S. Bordini<sup>16,16</sup>, P. Bour<sup>35</sup>, B. Bourguille<sup>55</sup>, S. B. Boyd<sup>144</sup>, D. Boyden<sup>95</sup>, D. Brailsford<sup>79</sup>, A. Brandt<sup>135</sup>,  
J. Bremer<sup>16</sup>, S. J. Brice<sup>45</sup>, C. Bromberg<sup>91</sup>, G. Brooijmans<sup>33</sup>, G. Brown<sup>135</sup>, G. Brunetti<sup>45,108</sup>, N. Buchanan<sup>32</sup>,  
H. Budd<sup>119</sup>, P. Calafiura<sup>80</sup>, A. Calatayud<sup>115</sup>, E. Calligaris<sup>110</sup>, E. Calvo<sup>17</sup>, L. Camilleri<sup>33</sup>, M. Campanelli<sup>82</sup>,  
C. Cantini<sup>40</sup>, B. Carls<sup>45</sup>, M. Cascella<sup>82</sup>, E. Catano-Mur<sup>68</sup>, M. Cavaili-Sforza<sup>55</sup>, F. Cavanaugh<sup>45,149</sup>, S. Centro<sup>108</sup>,  
A. Cervera Villanueva<sup>56</sup>, T. Cervi<sup>110</sup>, M. Chalifour<sup>16</sup>, A. Chappuis<sup>78</sup>, A. Chatterjee<sup>135</sup>, S. Chattopadhyay<sup>45,95</sup>,  
S. Chattopadhyay<sup>139</sup>, L. Chaussard<sup>66</sup>, S. Chembra<sup>54</sup>, H. Chen<sup>12</sup>, M. Chen<sup>20</sup>, D. Cherdack<sup>32</sup>, C. Chi<sup>33</sup>,  
S. Childress<sup>45</sup>, S. Choubey<sup>50</sup>, B. C. Choudhary<sup>36</sup>, G. Christodoulou<sup>81</sup>, C. Christofferson<sup>126</sup>, E. Church<sup>106</sup>,  
T. E. Coan<sup>129</sup>, A. Cocco<sup>96</sup>, P. Cole<sup>63</sup>, G. Collin<sup>89</sup>, J. M. Conrad<sup>89</sup>, M. Convery<sup>120</sup>, R. Corey<sup>126</sup>, L. Corwin<sup>126</sup>,  
J. I. Crespo-Anadón<sup>33</sup>, J. Creus Prats<sup>16</sup>, P. Crivelli<sup>40</sup>, D. Cronin-Hennessy<sup>94</sup>, C. Crowley<sup>45</sup>, A. Curioni<sup>61</sup>,  
D. Cussans<sup>11</sup>, H. da Motta<sup>14</sup>, D. Dale<sup>63</sup>, T. Davenne<sup>121</sup>, G. S. Davies<sup>65</sup>, J. Davies<sup>131</sup>, J. Dawson<sup>1</sup>, K. De<sup>135</sup>,  
I. De Bonis<sup>78</sup>, A. De Gouvea<sup>101</sup>, P. C. de Holanda<sup>41</sup>, P. De Jong<sup>100</sup>, P. De Lurio<sup>5</sup>, J. J. de Vries<sup>23</sup>,  
M. P. Decowski<sup>100</sup>, P. Dedin-Neto<sup>41</sup>, A. Delbart<sup>15</sup>, D. Delepine<sup>49</sup>, M. Delgado<sup>4</sup>, D. Demuth<sup>140</sup>, S. Dennis<sup>81</sup>,  
C. Densham<sup>121</sup>, R. Dharmapalan<sup>5</sup>, N. Dhir<sup>109</sup>, M. Diamantopoulou<sup>6</sup>, J. S. Diaz<sup>65</sup>, G. Diaz Bautista<sup>119</sup>,  
P. Ding<sup>45</sup>, M. Diwan<sup>12</sup>, Z. Djuricic<sup>5</sup>, M. J. Dolinski<sup>37</sup>, G. Drake<sup>5</sup>, D. Duchesneau<sup>78</sup>, D. Dutta<sup>50</sup>, M. Duvernois<sup>147</sup>,  
H. Duyang<sup>124</sup>, D. A. Dwyer<sup>80</sup>, S. Dye<sup>51</sup>, A. S. Dyshkant<sup>95</sup>, S. Dytmann<sup>114</sup>, M. Eads<sup>95</sup>, B. Eberly<sup>120</sup>, D. Edmunds<sup>91</sup>,  
S. Elliott<sup>83</sup>, W. M. Ellsworth<sup>52</sup>, M. Elnimr<sup>20</sup>, S. Emery<sup>15</sup>, S. Eno<sup>88</sup>, A. Ereditato<sup>9</sup>, C. O. Escobar<sup>45</sup>,  
L. Escudero Sanchez<sup>23</sup>, J. J. Evans<sup>87</sup>, A. Falcone<sup>135</sup>, L. Falk<sup>131</sup>, A. Farbin<sup>135</sup>, C. Farnese<sup>108</sup>, Y. Farzan<sup>62</sup>,  
M. Fasoli<sup>61</sup>, A. Fava<sup>45</sup>, J. Felix<sup>49</sup>, E. Fernandez-Martinez<sup>86</sup>, L. Fields<sup>45</sup>, F. Filthaut<sup>100</sup>, A. Finch<sup>79</sup>, M. Fitton<sup>121</sup>,  
B.T. Fleming<sup>149</sup>, T. Forest<sup>63</sup>, J. Fowler<sup>38</sup>, W. Fox<sup>65</sup>, K. Francis<sup>95</sup>, J. Freeman<sup>45</sup>, J. Freestone<sup>87</sup>, D. Friant<sup>63</sup>,  
J. Fried<sup>12</sup>, A. Friedland<sup>120</sup>, S. Fuess<sup>45</sup>, B. Fujikawa<sup>80</sup>, A. Gago<sup>115</sup>, H. Gallagher<sup>138</sup>, S. Galvin<sup>112</sup>, S. Galymov<sup>66</sup>,  
T. Gamble<sup>122</sup>, R. Gandhi<sup>50</sup>, S. Gao<sup>12</sup>, D. Garcia-Gamez<sup>87</sup>, S. Gardiner<sup>19</sup>, D. Gastler<sup>10</sup>, A. Gendotti<sup>40</sup>, D. Gibin<sup>108</sup>,  
I. Gil-Botella<sup>17</sup>, R. Gill<sup>12</sup>, A. K. Giri<sup>60</sup>, D. Goeldi<sup>9</sup>, M. Gold<sup>98</sup>, S. Gollapinni<sup>133</sup>, R. A. Gomes<sup>46</sup>,  
J. J. Gomez Cadenas<sup>56</sup>, M. C. Goodman<sup>5</sup>, D. Gorbunov<sup>67</sup>, S. Goswami<sup>107</sup>, N. Graf<sup>114</sup>, N. Graf<sup>120</sup>, M. Graham<sup>120</sup>,  
E. Gramellini<sup>149</sup>, R. Gran<sup>93</sup>, C. Grant<sup>10</sup>, N. Grant<sup>144</sup>, V. Greco<sup>24</sup>, H. Greenlee<sup>45</sup>, L. Greenler<sup>147</sup>, M. Groh<sup>65,28</sup>,  
K. Grzelak<sup>142</sup>, E. Guardincerri<sup>83</sup>, V. Guarino<sup>5</sup>, G. P. Guedes<sup>44</sup>, R. Guenette<sup>105</sup>, A. Guglielmi<sup>108</sup>,  
K. K. Guthikonda<sup>76</sup>, M. M. Guzzo<sup>41</sup>, A. T. Habig<sup>93</sup>, A. Hackenbourg<sup>149</sup>, R. W. Hackenbourg<sup>12</sup>, H. Hadavand<sup>135</sup>,  
R. Haenni<sup>9</sup>, A. Hahn<sup>45</sup>, M. D. Haigh<sup>144</sup>, T. Haines<sup>83</sup>, T. Hamernik<sup>45</sup>, P. Hamilton<sup>132</sup>, T. Handler<sup>133</sup>, S. Hans<sup>12</sup>,  
D. Harris<sup>45</sup>, J. Hartnell<sup>131</sup>, T. Hasegawa<sup>72</sup>, R. Hatcher<sup>45</sup>, A. Hatzikoutelis<sup>133</sup>, S. Hays<sup>45</sup>, E. Hazen<sup>10</sup>,  
M. Headley<sup>127</sup>, A. Heavey<sup>45</sup>, K. M. Heeger<sup>149</sup>, J. Heise<sup>127</sup>, K. Hennessy<sup>81</sup>, J. Hernandez-Garcia<sup>86</sup>, J. Hewes<sup>87</sup>,  
A. Higuera<sup>52</sup>, T. Hill<sup>63</sup>, A. Himmel<sup>45</sup>, A. Holin<sup>82</sup>, E.W. Hoppe<sup>106</sup>, S. Horikawa<sup>40</sup>, G. Horton-Smith<sup>74</sup>, M. Hostert<sup>39</sup>,  
A. Hourlier<sup>89</sup>, B. Howard<sup>65</sup>, J. Howell<sup>45</sup>, J. Hugon<sup>84</sup>, P. Hurh<sup>45</sup>, J. Huston<sup>91</sup>, J. Hylen<sup>45</sup>, J. Insler<sup>37</sup>, G. Introzzi<sup>110</sup>,  
A. Ioannisian<sup>150</sup>, A. Izmaylov<sup>56</sup>, D. E. Jaffe<sup>12</sup>, C. James<sup>45</sup>, E. James<sup>45</sup>, C. H. Jang<sup>27</sup>, F. Jediny<sup>35</sup>, C. Jen<sup>141</sup>,  
A. Jhingan<sup>109</sup>, S. Jiménez<sup>17</sup>, M. Johnson<sup>45</sup>, R. Johnson<sup>28</sup>, J. Johnstone<sup>45</sup>, J. Joshi<sup>12</sup>, H. Jostlein<sup>45</sup>, C. K. Jung<sup>130</sup>,  
T. Junk<sup>45</sup>, A. Kaboth<sup>121</sup>, I. Kadenko<sup>77</sup>, Y. Kamyshev<sup>133</sup>, G. Karagiorgi<sup>33</sup>, D. Karasavvas<sup>6</sup>, Y. Karyotakis<sup>78</sup>,  
P. Kaur<sup>109</sup>, B. Kayser<sup>45</sup>, N. Kazaryan<sup>150</sup>, E. Kearns<sup>10</sup>, P.T.Keener<sup>112</sup>, E. Kemp<sup>41</sup>, C. Kendziora<sup>45</sup>, W. Ketchum<sup>45</sup>,  
S. H. Kettell<sup>12</sup>, M. Khabibullin<sup>67</sup>, A. Khotjantsev<sup>67</sup>, B. Kirby<sup>12</sup>, M. Kirby<sup>45</sup>, J. Klein<sup>112</sup>, Y. J. Ko<sup>27</sup>,  
T. Kobilarcik<sup>45</sup>, B. Kocaman<sup>137</sup>, L.W. Koerner<sup>52</sup>, S. Kohn<sup>18,80</sup>, G. Koizumi<sup>45</sup>, A. Kopylov<sup>67</sup>, M. Kordosky<sup>146</sup>,  
L. Kormos<sup>79</sup>, U. Kose<sup>16,9</sup>, V. A. Kosteletzky<sup>65</sup>, M. Kramer<sup>18,80</sup>, I. Kreslo<sup>9</sup>, K. Kriesel<sup>147</sup>, W. Kropp<sup>20</sup>,  
Y. Kudenko<sup>67</sup>, V. A. Kudryavtsev<sup>122</sup>, S. Kulagin<sup>67</sup>, A. Kumar<sup>109</sup>, J. Kumar<sup>51</sup>, L. Kumar<sup>109</sup>, V. Kus<sup>35</sup>, T. Kutter<sup>84</sup>,  
M. Köprü<sup>137</sup>, K. Lande<sup>112</sup>, C. Lane<sup>37</sup>, K. Lang<sup>136</sup>, T. Langford<sup>149</sup>, F. Lanni<sup>12</sup>, A. Landrie<sup>147</sup>, T. Le<sup>138</sup>,  
J. Learned<sup>51</sup>, P. Lebrun<sup>45</sup>, D. Lee<sup>83</sup>, W. M. Lee<sup>45</sup>, M. A. Leigui de Oliveira<sup>43</sup>, Q. Z. Li<sup>45</sup>, S. Li<sup>12</sup>, S. W. Li<sup>103</sup>,

X. Li<sup>130</sup>, Y. Li<sup>12</sup>, Z. Li<sup>38</sup>, C. S. Lin<sup>80</sup>, S. Lin<sup>32</sup>, R. Linehan<sup>120</sup>, J. Link<sup>141</sup>, Z. Liptak<sup>31</sup>, D. Lissauer<sup>12</sup>, L. Littenberg<sup>12</sup>, B. R. Littlejohn<sup>57</sup>, J. Liu<sup>125</sup>, Q. Liu<sup>83</sup>, T. Liu<sup>129</sup>, S. Lockwitz<sup>45</sup>, N. Lockyer<sup>45</sup>, T. Loew<sup>80</sup>, M. Lokajicek<sup>13</sup>, L. LoMonaco<sup>24</sup>, K. Long<sup>64</sup>, K. Loo<sup>71</sup>, J. P. Lopez<sup>31</sup>, D. Lorca<sup>9</sup>, J. M. LoSecco<sup>102</sup>, W. Louis<sup>83</sup>, M. Luethi<sup>9</sup>, K. B. Luk<sup>18,80</sup>, T. Lundin<sup>45</sup>, X. Luo<sup>149</sup>, T. Lux<sup>55</sup>, J. Lykken<sup>45</sup>, J. Maalampi<sup>71</sup>, A. A. Machado<sup>41</sup>, C. T. Macias<sup>65</sup>, J. R. Macier<sup>45</sup>, R. MacLellan<sup>125</sup>, S. Magill<sup>5</sup>, G. Mahler<sup>12</sup>, K. Mahn<sup>91</sup>, M. Malek<sup>122</sup>, F. Mammoliti<sup>24</sup>, S. K. Mandal<sup>36</sup>, S. Mandodi<sup>54</sup>, S. Manly<sup>119</sup>, A. Mann<sup>138</sup>, A. Marchionni<sup>45</sup>, W. Marciano<sup>12</sup>, D. Marfatia<sup>51</sup>, C. Mariani<sup>141</sup>, J. Maricic<sup>51</sup>, A. D. Marino<sup>31</sup>, M. Marshak<sup>94</sup>, C. M. Marshall<sup>80</sup>, J. Marshall<sup>23</sup>, J. Marteau<sup>66</sup>, J. Martin-Albo<sup>105</sup>, D. A. Martinez Caicedo<sup>57</sup>, M. Masud<sup>50</sup>, S. Matsuno<sup>51</sup>, J. Matthews<sup>84</sup>, C. Mauger<sup>112</sup>, K. Mavrokoridis<sup>81</sup>, D. Mayilyan<sup>150</sup>, R. Mazza<sup>61</sup>, A. Mazzacane<sup>45</sup>, E. Mazzucato<sup>15</sup>, N. McCauley<sup>81</sup>, E. McCluskey<sup>45</sup>, N. McConkey<sup>122</sup>, K. T. McDonald<sup>116</sup>, K. S. McFarland<sup>119</sup>, C. McGivern<sup>45</sup>, A. M. McGowan<sup>119</sup>, C. McGrew<sup>130</sup>, S. R. McGuinness<sup>102</sup>, R. McKeown<sup>146</sup>, D. McNulty<sup>63</sup>, R. McTaggart<sup>128</sup>, A. Mefodiev<sup>67</sup>, P. Mehta<sup>70</sup>, D. Mei<sup>125</sup>, O. Mena<sup>56</sup>, S. Menary<sup>151</sup>, D. P. Mendez<sup>131</sup>, H. Mendez<sup>117</sup>, A. Menegolli<sup>110</sup>, G. Meng<sup>108</sup>, M. Messier<sup>65</sup>, W. Metcalf<sup>64</sup>, M. Mewes<sup>65</sup>, H. Meyer<sup>145</sup>, T. Miao<sup>45</sup>, R. Milincic<sup>51</sup>, W. Miller<sup>94</sup>, G. Mills<sup>83</sup>, O. Mineev<sup>67</sup>, O. G. Miranda<sup>29</sup>, C. S. Mishra<sup>45</sup>, S. R. Mishra<sup>124</sup>, B. Mitrica<sup>53</sup>, D. Mladenov<sup>16</sup>, I. Mocioiu<sup>111</sup>, K. Moffat<sup>39</sup>, R. Mohanta<sup>54</sup>, N. Mokhov<sup>45</sup>, L. Molina Bueno<sup>40</sup>, C. Montanari<sup>110,16</sup>, D. Montanari<sup>45,16</sup>, J. Moon<sup>89</sup>, M. Mooney<sup>12</sup>, C. D. Moore<sup>45</sup>, B. Morgan<sup>144</sup>, C. Morris<sup>52</sup>, W. Morse<sup>12</sup>, C. Mossey<sup>45</sup>, C. A. Moura<sup>43</sup>, J. Mousseau<sup>90</sup>, L. Mualem<sup>22</sup>, M. Muether<sup>145</sup>, S. Mufson<sup>65</sup>, S. Murphy<sup>40</sup>, J. Musser<sup>65</sup>, Y. Nakajima<sup>80</sup>, D. Naples<sup>114</sup>, J. Navarro<sup>7</sup>, D. Navas-Nicols<sup>17</sup>, J. Nelson<sup>146</sup>, M. Nessi<sup>16</sup>, D. Newbold<sup>11</sup>, M. Newcomer<sup>112</sup>, K. T. T. Nguyen<sup>135</sup>, R. Nichol<sup>82</sup>, T. C. Nicholls<sup>121</sup>, E. Niner<sup>45</sup>, A. Norman<sup>45</sup>, B. Norris<sup>45</sup>, P. Novakova<sup>12</sup>, P. Novella<sup>56</sup>, E. Nowak<sup>16</sup>, J. Nowak<sup>79</sup>, M. S. Nunes<sup>41</sup>, H. O'Keefe<sup>79</sup>, A. Olivares Del Campo<sup>39</sup>, R. Oliveira<sup>41</sup>, A. Olivier<sup>119</sup>, Y. Onishchuk<sup>77</sup>, T. Ovsjannikova<sup>67</sup>, S. Pakvasa<sup>51</sup>, O. Palamara<sup>45,149</sup>, J. Paley<sup>45</sup>, C. Palomares<sup>17</sup>, E. Pantic<sup>19</sup>, V. Paolone<sup>114</sup>, V. Papadimitriou<sup>45</sup>, S. Paramesvaran<sup>11</sup>, J. Park<sup>141</sup>, S. Parke<sup>45</sup>, Z. Parsa<sup>12</sup>, S. Pascoli<sup>39</sup>, J. Pasternak<sup>64</sup>, J. Pater<sup>87</sup>, R. B. Patterson<sup>22</sup>, S. J. Patton<sup>80</sup>, T. Patzak<sup>1</sup>, B. Paulos<sup>147</sup>, L. Paulucci<sup>43</sup>, Z. Pavlovic<sup>45</sup>, G. Pawloski<sup>94</sup>, D. Payne<sup>81</sup>, S. J. M. Peeters<sup>131</sup>, E. Pennacchio<sup>66</sup>, G. N. Perdue<sup>45</sup>, O. L. G. Peres<sup>41</sup>, L. Periale<sup>40</sup>, J. D. Perkin<sup>122</sup>, K. Petridis<sup>11</sup>, R. Petti<sup>124</sup>, A. Petukhov<sup>126</sup>, P. Picchi<sup>110</sup>, F. Pietropaolo<sup>108,16</sup>, P. Plonski<sup>143</sup>, R. Plunkett<sup>45</sup>, R. Poling<sup>94</sup>, M. Popovic<sup>45</sup>, S. Pordes<sup>45</sup>, M. Potekhin<sup>12</sup>, R. Potenza<sup>24</sup>, B. Potukuchi<sup>69</sup>, S. Poudel<sup>52</sup>, J. Pozimski<sup>64</sup>, O. Prokofiev<sup>45</sup>, N. Pruthi<sup>109</sup>, P. Przewlocki<sup>97</sup>, N. Pumulo<sup>126</sup>, D. Pushka<sup>45</sup>, X. Qian<sup>12</sup>, J. L. Raaf<sup>45</sup>, R. Raboanary<sup>3</sup>, V. Radeka<sup>12</sup>, J. Rademacker<sup>11</sup>, B. Radics<sup>40</sup>, A. Radovic<sup>146</sup>, I. Rakhno<sup>45</sup>, H. T. Rakotondramanana<sup>3</sup>, L. Rakotondravohitra<sup>3</sup>, Y. A. Ramachers<sup>144</sup>, R. Rameika<sup>45</sup>, J. Ramsey<sup>83</sup>, A. Rappoldi<sup>110</sup>, G. Raselli<sup>110</sup>, P. Ratoff<sup>79</sup>, B. Rebel<sup>45</sup>, C. Regenfus<sup>40</sup>, J. Reichenbacher<sup>126</sup>, S. D. Reitzner<sup>45</sup>, A. Remoto<sup>78</sup>, A. Renshaw<sup>52</sup>, S. Rescia<sup>12</sup>, L. Rice<sup>95</sup>, K. Rielage<sup>83</sup>, K. Riesselmann<sup>45</sup>, D. Rivera<sup>112</sup>, M. Robinson<sup>122</sup>, L. Rochester<sup>120</sup>, O. B. Rodrigues<sup>46</sup>, P. Rodrigues<sup>119</sup>, B. Roe<sup>90</sup>, R. M. Roser<sup>45</sup>, M. Ross-Lonergan<sup>39</sup>, M. Rossella<sup>110</sup>, S. Roy<sup>50</sup>, A. Rubbia<sup>40</sup>, C. Rubbia<sup>48</sup>, R. Rucinski<sup>45</sup>, C. Rudolph von Rohr<sup>9</sup>, B. Russell<sup>149</sup>, D. Ruterbories<sup>119</sup>, R. Saakyan<sup>82</sup>, K. Sachdev<sup>45</sup>, N. Sahu<sup>60</sup>, P. Sala<sup>92,16</sup>, N. Samios<sup>12</sup>, F. Sanchez<sup>55</sup>, M. C. Sanchez<sup>68</sup>, W. R. Sands<sup>116</sup>, S. Santana<sup>117</sup>, R. Santorelli<sup>17</sup>, L. M. Santos<sup>41</sup>, G. Santucci<sup>130</sup>, N. Saoulidou<sup>6</sup>, G. Savage<sup>45</sup>, A. Scaramelli<sup>110</sup>, A. Scarpelli<sup>1</sup>, T. Schaffer<sup>93</sup>, H. Schellman<sup>104</sup>, P. Schlabach<sup>45</sup>, D. Schmitz<sup>26</sup>, J. Schneps<sup>138</sup>, K. Scholberg<sup>38</sup>, A. Schukraft<sup>45</sup>, E. Segreto<sup>41</sup>, S. Sehrawat<sup>50</sup>, J. A. Sepulveda-Quiroz<sup>68</sup>, F. Sergiampietri<sup>40</sup>, K. Sexton<sup>12</sup>, L. Sexton-Kennedy<sup>45</sup>, M. H. Shaevitz<sup>33</sup>, S. Shahsavarani<sup>135</sup>, P. Shanahan<sup>45</sup>, R. Sharma<sup>12</sup>, R. K. Sharma<sup>118</sup>, T. Shaw<sup>45</sup>, D. Shooltz<sup>91</sup>, R. Shrock<sup>130</sup>, N. Simos<sup>12</sup>, J. Sinclair<sup>9</sup>, G. Sinev<sup>38</sup>, I. Singh<sup>109</sup>, J. Singh<sup>109</sup>, J. Singh<sup>85</sup>, V. Singh<sup>8</sup>, F. W. Sippach<sup>33</sup>, K. Siyeon<sup>27</sup>, A. Smith<sup>23</sup>, P. Smith<sup>65</sup>, J. Smolik<sup>35</sup>, M. Smy<sup>20</sup>, E. Snider<sup>45</sup>, P. Snopok<sup>57</sup>, J. Sobczyk<sup>148</sup>, H. Sobel<sup>20</sup>, M. Soderberg<sup>132</sup>, N. Solomey<sup>145</sup>, W. Sondheim<sup>83</sup>, M. Sorel<sup>56</sup>, A. Sousa<sup>28</sup>, K. Soustruznik<sup>25</sup>, M. Spanu<sup>110</sup>, J. Spitz<sup>90</sup>, N. J. C. Spooner<sup>122</sup>, M. Stancari<sup>45</sup>, D. Stefan<sup>16,97</sup>, A. Stefanik<sup>45</sup>, H. M. Steiner<sup>80,18</sup>, J. Stewart<sup>12</sup>, J. Stock<sup>126</sup>, S. Stoica<sup>53</sup>, J. Stone<sup>10</sup>, J. Strait<sup>45</sup>, M. Strait<sup>94</sup>, T. Strauss<sup>45</sup>, S. Striganov<sup>45</sup>, R. Sulej<sup>97</sup>, G. Sullivan<sup>88</sup>, Y. Sun<sup>51</sup>, L. Suter<sup>45</sup>, C. M. Sutura<sup>24</sup>, R. Svoboda<sup>19</sup>, B. Szczerbinska<sup>134</sup>, A. M. Szelc<sup>87</sup>, S. Söldner-Rembold<sup>87</sup>, R. Talaga<sup>5</sup>, S. Tariq<sup>45</sup>, E. Tatar<sup>63</sup>, R. Tayloe<sup>65</sup>, K. Terao<sup>33</sup>, M. Thiesse<sup>122</sup>, L. F. Thompson<sup>122</sup>, M. Thomson<sup>23</sup>, C. Thorn<sup>12</sup>, X. Tian<sup>124</sup>, D. Tiedt<sup>126</sup>, S. C. Timm<sup>45</sup>, J. Todd<sup>28</sup>, A. Tonazzo<sup>1</sup>, T. Tope<sup>45</sup>, F. R. Torres<sup>41</sup>, M. Torti<sup>110</sup>, M. Tortola<sup>56</sup>, F. Tortorici<sup>24</sup>, M. Toups<sup>45</sup>, C. Touramanis<sup>81</sup>, J. Trevor<sup>22</sup>, M. Tripathi<sup>19</sup>, I. Tropin<sup>45</sup>, W. H. Trzaska<sup>71</sup>, Y. Tsai<sup>120</sup>, K. V. Tsang<sup>120</sup>, A. Tsaris<sup>45</sup>, R. Tsenov<sup>123</sup>, S. Tufanli<sup>149</sup>, C. Tull<sup>80</sup>, J. Turner<sup>39</sup>, M. Tzanov<sup>84</sup>, E. Tziaferi<sup>6</sup>, Y. Uchida<sup>64</sup>, S. Uma Sankar<sup>58</sup>, J. Urheim<sup>65</sup>, T. Usher<sup>120</sup>, M. R. Vagins<sup>75,20</sup>, P. Vahle<sup>146</sup>, G. A. Valdivieso<sup>42</sup>, L. Valerio<sup>45</sup>, Z. Vallari<sup>130</sup>, J. Valle<sup>56</sup>, R. Van Berg<sup>112</sup>, R. Van de Water<sup>83</sup>, F. Varanini<sup>108</sup>, G. Varner<sup>51</sup>, G. Vasseur<sup>15</sup>, K. Vaziri<sup>45</sup>, G. Velev<sup>45</sup>, S. Ventura<sup>108</sup>, A. Verdugo<sup>17</sup>, M. A. Vermeulen<sup>100</sup>, E. Vernon<sup>12</sup>, T. Viant<sup>40</sup>, T. V. Vieira<sup>41</sup>, C. Vignoli<sup>47</sup>, S. Vihonen<sup>71</sup>, C. Vilela<sup>130</sup>, B. Viren<sup>12</sup>, P. Vokac<sup>35</sup>, T. Vrba<sup>35</sup>, T. Wachala<sup>99</sup>, D. Wahl<sup>147</sup>, M. Wallbank<sup>122</sup>, B. Wang<sup>129</sup>, H. Wang<sup>21</sup>, T. Wang<sup>39</sup>, T. K. Warburton<sup>68</sup>, D. Warner<sup>32</sup>, M. Wascko<sup>64</sup>, D. Waters<sup>82</sup>, A. Weber<sup>121,105</sup>, M. Weber<sup>9</sup>, W. Wei<sup>125</sup>, A. Weinstein<sup>68</sup>, X. Weng<sup>125</sup>, D. Wenman<sup>147</sup>, M. Wetstein<sup>68</sup>, A. White<sup>135</sup>, L. H. Whitehead<sup>16</sup>, D. Whittington<sup>65</sup>, M. J. Wilking<sup>130</sup>, J. Willhite<sup>45</sup>, P. Wilson<sup>45</sup>, R. J. Wilson<sup>32</sup>, P. Wittich<sup>34</sup>, J. Wolcott<sup>138</sup>, H. H. Wong<sup>18,80</sup>, T. Wongjirad<sup>89</sup>, K. Wood<sup>130</sup>, L. S. Wood<sup>106</sup>, E. Worcester<sup>12</sup>, M. Worcester<sup>12</sup>, S. Wu<sup>40</sup>, C. Yanagisawa<sup>130</sup>, S. Yang<sup>28</sup>, T. Yang<sup>45</sup>, J. Ye<sup>129</sup>, M. Yeh<sup>12</sup>, N. Yershov<sup>67</sup>, K. Yonehara<sup>45</sup>, B. Yu<sup>12</sup>, J. Yu<sup>135</sup>, J. Zalesak<sup>13</sup>, L. Zambelli<sup>78</sup>, B. Zamorano<sup>131</sup>, L. Zang<sup>122</sup>, A. Zani<sup>16</sup>, K. Zaremba<sup>143</sup>, G. P. Zeller<sup>45</sup>, C. Zhang<sup>12</sup>, C. Zhang<sup>125</sup>, Y. Zhou<sup>39</sup>, E. D. Zimmerman<sup>31</sup>, M. Zito<sup>15</sup>, J. Zuklin<sup>13</sup>,

- <sup>1</sup>APC - University Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, 75205 Paris, France
- <sup>2</sup>Aligarh Muslim University, Department of Physics, Aligarh-202002, India
- <sup>3</sup>University of Antananarivo, BP 566, Antananarivo 101, Madagascar
- <sup>4</sup>Universidad Antonio Nariño, Cra 3 Este No 47A-15, Bogota, Colombia
- <sup>5</sup>Argonne National Laboratory, Argonne, IL 60439, USA
- <sup>6</sup>University of Athens, University Campus, Zografou GR 157 84, Greece
- <sup>7</sup>Universidad del Atlantico, Km 7 antigua via Puerto Colombia, Barranquilla, Colombia
- <sup>8</sup>Banaras Hindu University, Department of Physics, Varanasi - 221 005, India
- <sup>9</sup>University of Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland
- <sup>10</sup>Boston University, Boston, MA 02215, USA
- <sup>11</sup>University of Bristol, H. H. Wills Physics Laboratory, Tyndall Avenue Bristol BS8 1TL, United Kingdom
- <sup>12</sup>Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973, USA
- <sup>13</sup>Institute of Physics CAS, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8, Czech Republic
- <sup>14</sup>Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, RJ 22290-180, Brazil
- <sup>15</sup>CEA/Saclay, IRFU (Institut de Recherche sur les Lois Fondamentales de l'Univers), F-91191 Gif-sur-Yvette CEDEX, France
- <sup>16</sup>CERN, European Organization for Nuclear Research 1211 Geneve 23, Switzerland, CERN
- <sup>17</sup>CIEMAT, Avenida Complutense 40, E-28040 Madrid, Spain
- <sup>18</sup>University of California (Berkeley), Berkeley, CA 94720, USA
- <sup>19</sup>University of California (Davis), Davis, CA 95616, USA
- <sup>20</sup>University of California (Irvine), Irvine, CA 92697, USA
- <sup>21</sup>University of California (Los Angeles), Los Angeles, CA 90095, USA
- <sup>22</sup>California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA
- <sup>23</sup>University of Cambridge, JJ Thomson Avenue, Cambridge CB3 0HE, United Kingdom
- <sup>24</sup>University of Catania, INFN Sezione di Catania, Via Santa Sofia 64, I-95123 Catania, Italy
- <sup>25</sup>Institute of Particle and Nuclear Physics of the Faculty of Mathematics and Physics of the Charles University in Prague, V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8-Libeň, Czech Republic
- <sup>26</sup>University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA
- <sup>27</sup>Chung-Ang University, Dongjak-Gu, Seoul 06974, South Korea
- <sup>28</sup>University of Cincinnati, Cincinnati, OH 45221, USA
- <sup>29</sup>Cinvestav, Apdo. Postal 14-740, 07000 Ciudad de Mexico, Mexico
- <sup>30</sup>Universidad de Colima, 340 Colonia Villa San Sebastian Colima, Colima, Mexico
- <sup>31</sup>University of Colorado (Boulder), Boulder, CO 80309, USA
- <sup>32</sup>Colorado State University, Fort Collins, CO 80523, USA
- <sup>33</sup>Columbia University, New York, NY 10027, USA
- <sup>34</sup>Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA
- <sup>35</sup>Czech Technical University in Prague, Břehová 78/7, 115 19 Prague 1, Czech Republic
- <sup>36</sup>University of Delhi, Department of Physics and Astrophysics, Delhi 110007, India
- <sup>37</sup>Drexel University, Philadelphia, PA 19104, USA
- <sup>38</sup>Duke University, Durham, NC 27708, USA
- <sup>39</sup>University of Durham, South Road, Durham DH1 3LE, United Kingdom
- <sup>40</sup>ETH Zurich, Institute for Particle Physics, Zurich, Switzerland
- <sup>41</sup>Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 13083-970, Brazil
- <sup>42</sup>Universidade Federal de Alenas, Poços de Caldas - MG, CEP 37715-400, Brazil
- <sup>43</sup>Universidade Federal do ABC, 5001 Santo André - SP, 09210-580, Brazil
- <sup>44</sup>UEFS/DFIS - State University of Feira de Santana, Feira de Santana - BA, 44036-900, Brazil
- <sup>45</sup>Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL 60510, USA
- <sup>46</sup>Universidade Federal de Goias, Goias, 74690-900, Brazil
- <sup>47</sup>Laboratori Nazionali del Gran Sasso, I-67010 Assergi, AQ, Italy
- <sup>48</sup>Gran Sasso Science Institute, Viale Francesco Crispi 7, L'Aquila, Italy
- <sup>49</sup>Universidad de Guanajuato, Gto., C.P.37000, Mexico
- <sup>50</sup>Harish-Chandra Research Institute, Jhansi, Allahabad 211 019, India
- <sup>51</sup>University of Hawaii, Honolulu, HI 96822, USA
- <sup>52</sup>University of Houston, Houston, TX 77204, USA
- <sup>53</sup>Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Strada Reactorului 30, Măgurele, Romania
- <sup>54</sup>University of Hyderabad, Gachibowli, Hyderabad - 500 046, India
- <sup>55</sup>Institut de Fd'Altes Energies, Barcelona i.e. Catalan ersitat Autònoma de Barcelona, E-08193 Cerdanyola del

- Valles, Barcelona, Spain
- <sup>56</sup> *Instituto de Fisica Corpuscular, C/Catedratico Jose Beltran, 2 E-46980 Paterna (Valencia), Spain*
- <sup>57</sup> *Illinois Institute of Technology, Chicago, IL 60616, USA*
- <sup>58</sup> *Indian Institute of Technology Bombay, Department of Physics Mumbai 400 076, India*
- <sup>59</sup> *Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, 781 039, India*
- <sup>60</sup> *Indian Institute of Technology Hyderabad, Hyderabad, 502285, India*
- <sup>61</sup> *INFN Sezione di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 3, 20126 Milano, Italy*
- <sup>62</sup> *Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Farmanieh St. Tehran, 19538-33511, Iran*
- <sup>63</sup> *Idaho State University, Department of Physics 921 South 8th Ave. Pocatello, ID 83209, USA*
- <sup>64</sup> *Imperial College of Science Technology & Medicine, Blackett Laboratory Prince Consort Road, London SW7 2BZ, United Kingdom*
- <sup>65</sup> *Indiana University, Bloomington, IN 47405, USA*
- <sup>66</sup> *Institut de Physique Nucleaire de Lyon (IPNL), Rue E. Fermi 4 69622 Villeurbanne, France*
- <sup>67</sup> *Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences (INR RAS), 60th October Anniversary Prosp. 7a Moscow, 117312, Russia*
- <sup>68</sup> *Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA*
- <sup>69</sup> *University of Jammu, Physics Department, JAMMU-180006, India*
- <sup>70</sup> *Jawaharlal Nehru University, Jawaharlal Nehru University, New Delhi 110067, India*
- <sup>71</sup> *University of Jyvaskyla, P.O. Box 35, FI-40014, Finland*
- <sup>72</sup> *High Energy Accelerator Research Organization (KEK), Ibaraki, 305-0801, Japan*
- <sup>73</sup> *KTH Royal Institute of Technology, Roslagstullsbacken 21, SE-106 91 Stockholm, Sweden*
- <sup>74</sup> *Kansas State University, Manhattan, KS 66506, USA*
- <sup>75</sup> *Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (WPI), Kashiwa, Chiba 277-8583, Japan*
- <sup>76</sup> *K L University, Guntur - 522 502, AP, India*
- <sup>77</sup> *Kyiv National University, 64, 01601 Kyiv, Ukraine*
- <sup>78</sup> *Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules, CNRS/IN2P3 and Université Savoie Mont Blanc, 74941 Annecy-le-Vieux, France*
- <sup>79</sup> *Lancaster University, Bailrigg, Lancaster LA1 4YB, United Kingdom*
- <sup>80</sup> *Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720, USA*
- <sup>81</sup> *University of Liverpool, L69 7ZE, Liverpool, United Kingdom*
- <sup>82</sup> *University College London, London, WC1E 6BT, United Kingdom*
- <sup>83</sup> *Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM 87545, USA*
- <sup>84</sup> *Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, USA*
- <sup>85</sup> *University of Lucknow, Lucknow 226007, Uttar Pradesh, India*
- <sup>86</sup> *Madrid Autonoma University, Ciudad Universitaria de Cantoblanco 28049 Madrid, Spain*
- <sup>87</sup> *University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, United Kingdom*
- <sup>88</sup> *University of Maryland, College Park, MD 20742, USA*
- <sup>89</sup> *Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA*
- <sup>90</sup> *University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109, USA*
- <sup>91</sup> *Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA*
- <sup>92</sup> *INFN Milano, INFN Sezione di Milano, I-20133 Milano, Italy*
- <sup>93</sup> *University of Minnesota (Duluth), Duluth, MN 55812, USA*
- <sup>94</sup> *University of Minnesota (Twin Cities), Minneapolis, MN 55455, USA*
- <sup>95</sup> *Northern Illinois University, Department of Physics DeKalb, Illinois 60115, USA*
- <sup>96</sup> *Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Napoli, Complesso Universitario di Monte S. Angelo, I-80126 Napoli, Italy*
- <sup>97</sup> *National Centre for Nuclear Research, A. Soltana 7, 05 400 Otwock, Poland*
- <sup>98</sup> *University of New Mexico, 1919 Lomas Blvd. N.E. Albuquerque, NM 87131, USA*
- <sup>99</sup> *H. Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Cracow, Poland*
- <sup>100</sup> *Nikhef National Institute of Subatomic Physics, Science Park, Amsterdam, Netherlands*
- <sup>101</sup> *Northwestern University, Evanston, IL 60208, USA*
- <sup>102</sup> *University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556, USA*
- <sup>103</sup> *Ohio State University, 191 W. Woodruff Ave. Columbus, OH 43210, USA*
- <sup>104</sup> *Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA*
- <sup>105</sup> *University of Oxford, Oxford, OX1 3RH, United Kingdom*
- <sup>106</sup> *Pacific Northwest National Laboratory, Richland, WA 99352, USA*
- <sup>107</sup> *Physical Research Laboratory, Ahmedabad 380 009, India*
- <sup>108</sup> *University of Padova, Dip. Fisica e Astronomia G. Galilei and INFN Sezione di Padova, I-35131 Padova, Italy*
- <sup>109</sup> *Panjab University, Chandigarh, 160014 U.T., India*

- <sup>110</sup> *University of Pavia, INFN Sezione di Pavia, I-27100 Pavia, Italy*
- <sup>111</sup> *Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA*
- <sup>112</sup> *University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA*
- <sup>113</sup> *University di Pisa, Theor. Division; Largo B. Pontecorvo 3, Ed. B-C; I-56127 Pisa, Italy*
- <sup>114</sup> *University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, USA*
- <sup>115</sup> *Pontificia Universidad Católica del Perú, Apartado 1761, Lima, Peru*
- <sup>116</sup> *Princeton University, Princeton, New Jersey 08544, USA*
- <sup>117</sup> *University of Puerto Rico, Mayaguez, 00681, USA*
- <sup>118</sup> *Punjab Agricultural University, Department of Math. Stat. & Physics, Ludhiana 141004, India*
- <sup>119</sup> *University of Rochester, Rochester, NY 14627, USA*
- <sup>120</sup> *SLAC National Acceleratory Laboratory, Menlo Park, CA 94025, USA*
- <sup>121</sup> *STFC Rutherford Appleton Laboratory, OX11 0QX Harwell Campus, Didcot, United Kingdom*
- <sup>122</sup> *University of Sheffield, Department of Physics and Astronomy, Sheffield S3 7RH, United Kingdom*
- <sup>123</sup> *University of Sofia, 5 James Bourchier Blvd., Sofia, Bulgaria*
- <sup>124</sup> *University of South Carolina, Columbia, SC 29208, USA*
- <sup>125</sup> *University of South Dakota, Vermillion, SD 57069, USA*
- <sup>126</sup> *South Dakota School of Mines and Technology, Rapid City, SD 57701, USA*
- <sup>127</sup> *South Dakota Science And Technology Authority, Lead, SD 57754, USA*
- <sup>128</sup> *South Dakota State University, Brookings, SD 57007, USA*
- <sup>129</sup> *Southern Methodist University, Dallas, TX 75275, USA*
- <sup>130</sup> *Stony Brook University, Stony Brook, New York 11794, USA*
- <sup>131</sup> *University of Sussex, Brighton, BN1 9RH, United Kingdom*
- <sup>132</sup> *Syracuse University, Syracuse, NY 13244, USA*
- <sup>133</sup> *University of Tennessee at Knoxville, TN, 37996, USA*
- <sup>134</sup> *Texas A&M University (Corpus Christi), Corpus Christi, TX 78412, USA*
- <sup>135</sup> *University of Texas (Arlington), Arlington, TX 76019, USA*
- <sup>136</sup> *University of Texas (Austin), Austin, TX 78712, USA*
- <sup>137</sup> *TUBITAK Space Technologies Research Institute, TR-06800, Ankara, Turkey*
- <sup>138</sup> *Tufts University, Medford, MA 02155, USA*
- <sup>139</sup> *Variable Energy Cyclotron Centre, 1/AF, Bidhannagar Kolkata - 700 064 West Bengal, India*
- <sup>140</sup> *Valley City State University, Valley City, ND 58072, USA*
- <sup>141</sup> *Virginia Tech, Blacksburg, VA 24060, USA*
- <sup>142</sup> *University of Warsaw, Faculty of Physics ul. Pasteura 5 02-093 Warsaw, Poland*
- <sup>143</sup> *Warsaw University of Technology, Nowowiejska 15/19 00-665 Warszawa Poland, Poland*
- <sup>144</sup> *University of Warwick, Coventry CV4 7AL, United Kingdom*
- <sup>145</sup> *Wichita State University, Physics Division 1845 Fairmount St. Wichita, KS 67260, USA*
- <sup>146</sup> *College of William and Mary, Williamsburg, VA 23187, USA*
- <sup>147</sup> *University of Wisconsin (Madison), Madison, WI 53706, USA*
- <sup>148</sup> *Wroclaw University, Plac Maxa Born 9, 50-204 Wroclaw, Poland*
- <sup>149</sup> *Yale University, New Haven, CT 06520, USA*
- <sup>150</sup> *Yerevan Institute for Theoretical Physics and Modeling, Halabian Str. 34; Yerevan 0036, Armenia*
- <sup>151</sup> *York University, Physics and Astronomy Department, 4700 Keele St. Toronto M3J 1P3, Canada*

2016-06-01