

## DUNE Interim Design Report (IDR) Author List

B. Abi,<sup>124</sup> R. Acciarri,<sup>53</sup> M. A. Acero,<sup>8</sup> M. Adamowski,<sup>53</sup> C. Adams,<sup>61</sup> D. Adams,<sup>15</sup> P. Adamson,<sup>53</sup> M. Adinolfi,<sup>14</sup>  
 Z. Ahmad,<sup>164</sup> C. H. Albright,<sup>53</sup> L. Aliaga Soplin,<sup>53</sup> T. Alion,<sup>151</sup> S. Alonso Monsalve,<sup>19</sup> M. Alrashed,<sup>88</sup> C. Alt,<sup>46</sup>  
 J. Anderson,<sup>5</sup> K. Anderson,<sup>53</sup> C. Andreopoulos,<sup>98</sup> M. P. Andrews,<sup>53</sup> R. A. Andrews,<sup>53</sup> A. Ankowski,<sup>139</sup> J.  
 Anthony,<sup>26</sup> M. Antonello,<sup>57</sup> M. Antonova,<sup>67</sup> S. Antusch,<sup>10</sup> A. Aranda Fernandez,<sup>33</sup> A. Ariga,<sup>11</sup> T. Ariga,<sup>11</sup> D.  
 Aristizabal Sierra,<sup>153</sup> E. Arrieta Diaz,<sup>149</sup> J. Asaadi,<sup>156</sup> M. Ascencio,<sup>134</sup> D. Asner,<sup>15</sup> M. S. Athar,<sup>1</sup> M. Auger,<sup>11</sup> A.  
 Aurisano,<sup>31</sup> V. Aushev,<sup>93</sup> D. Autiero,<sup>78</sup> F. Azfar,<sup>124</sup> A. Back,<sup>81</sup> H. Back,<sup>125</sup> J. Back,<sup>169</sup> C. Backhouse,<sup>99</sup> P. Baesso,<sup>14</sup>  
 L. Bagby,<sup>53</sup> X. Bai,<sup>146</sup> M. Baird,<sup>166</sup> B. Balantekin,<sup>172</sup> S. Balasubramanian,<sup>174</sup> B. Baller,<sup>53</sup> P. Ballett,<sup>45</sup> L.  
 Balleyguier,<sup>78</sup> B. Bambah,<sup>65</sup> H. Band,<sup>174</sup> M. Bansal,<sup>128</sup> S. Bansal,<sup>128</sup> G. Barenboim,<sup>67</sup> G. J. Barker,<sup>169</sup> C.  
 Barnes,<sup>107</sup> G. Barr,<sup>124</sup> J. Barranco Monarca,<sup>59</sup> N. Barros,<sup>131</sup> J. Barrow,<sup>154</sup> A. Bashyal,<sup>122</sup> M. Bass,<sup>15</sup> F. Bay,<sup>159</sup> K.  
 Bays,<sup>25</sup> J. L. Bazo,<sup>134</sup> J. F. Beacom,<sup>121</sup> E. Bechetoille,<sup>78</sup> B. R. Behera,<sup>128</sup> L. Bellantoni,<sup>53</sup> G. Bellettini,<sup>132</sup> V.  
 Bellini,<sup>27</sup> O. Beltramello,<sup>19</sup> D. Belver,<sup>20</sup> N. Benekos,<sup>19</sup> P. A. Benetti,<sup>129</sup> A. Bercellie,<sup>138</sup> E. Berman,<sup>53</sup> P.  
 Bernardini,<sup>163</sup> R. Berner,<sup>11</sup> H.-G. Berns,<sup>22</sup> R. H. Bernstein,<sup>53</sup> S. Bertolucci,<sup>73</sup> M. Betancourt,<sup>53</sup> V. Bhatnagar,<sup>128</sup> M.  
 Bhattacharjee,<sup>70</sup> B. Bhuyan,<sup>70</sup> S. Biagi,<sup>95</sup> J. Bian,<sup>23</sup> K. Biery,<sup>53</sup> B. Bilki,<sup>80</sup> M. Bishai,<sup>15</sup> A. Bitadze,<sup>104</sup> T.  
 Blackburn,<sup>151</sup> A. Blake,<sup>96</sup> B. Blanco Siffert,<sup>50</sup> F. Blaszczyk,<sup>13</sup> E. Blaufuss,<sup>105</sup> G. C. Blazey,<sup>112</sup> M. Blennow,<sup>87</sup> E.  
 Blucher,<sup>29</sup> V. Bocean,<sup>53</sup> F. Boffelli,<sup>129</sup> J. Boissevain,<sup>100</sup> S. Bolognesi,<sup>18</sup> T. Bolton,<sup>88</sup> M. Bonesini,<sup>72</sup> T. Boone,<sup>35</sup> A.  
 Booth,<sup>151</sup> C. Booth,<sup>142</sup> S. Bordini,<sup>19</sup> A. Borkum,<sup>151</sup> T. Boschi,<sup>45</sup> P. Bour,<sup>38</sup> B. Bourguille,<sup>66</sup> S. B. Boyd,<sup>169</sup>  
 D. Boyden,<sup>112</sup> J. Bracinik,<sup>12</sup> D. Brailsford,<sup>96</sup> A. Brandt,<sup>156</sup> J. Bremer,<sup>19</sup> S. J. Brice,<sup>53</sup> C. Bromberg,<sup>108</sup> G.  
 Brooijmans,<sup>36</sup> J. Brooke,<sup>14</sup> G. Brown,<sup>156</sup> N. Buchanan,<sup>35</sup> H. Budd,<sup>138</sup> P. C. de Holanda,<sup>48</sup> T. Cai,<sup>138</sup> D. Caiulo,<sup>78</sup> P.  
 Calafiura,<sup>97</sup> A. Calatayud,<sup>134</sup> J. Calcutt,<sup>108</sup> C. Callahan,<sup>131</sup> E. Calligarich,<sup>129</sup> E. Calvo,<sup>20</sup> L. Camilleri,<sup>36</sup> A.  
 Caminata,<sup>55</sup> M. Campanelli,<sup>99</sup> G. Cancelo,<sup>53</sup> K. Cankocak,<sup>80</sup> C. Cantini,<sup>46</sup> D. Caratelli,<sup>53</sup> B. Carlus,<sup>78</sup> M.  
 Carneiro,<sup>122</sup> I. Caro Terrazas,<sup>35</sup> T. J. Carroll,<sup>157</sup> M. Cascella,<sup>99</sup> C. Castromonte,<sup>113</sup> E. Catano-Mur,<sup>81</sup> M.  
 Cavalli-Sforza,<sup>66</sup> F. Cavanna,<sup>53</sup> E. Cazzato,<sup>10</sup> S. Centro,<sup>127</sup> G. Cerati,<sup>53</sup> A. Cervelli,<sup>73</sup> A. Cervera Villanueva,<sup>67</sup> T.  
 Cervi,<sup>129</sup> M. Chalifour,<sup>19</sup> A. Chappuis,<sup>94</sup> A. Chatterjee,<sup>156</sup> S. Chattopadhyay,<sup>53</sup> S. Chattopadhyay,<sup>164</sup> J. Chaves,<sup>131</sup>  
 H. Chen,<sup>15</sup> M.-C. Chen,<sup>23</sup> S. Chen,<sup>158</sup> D. Cherdack,<sup>35</sup> C.-Y. Chi,<sup>36</sup> S. Childress,<sup>53</sup> K. Cho,<sup>91</sup> S. Choubey,<sup>60</sup> B. C.  
 Choudhary,<sup>42</sup> A. Christensen,<sup>35</sup> D. Christian,<sup>53</sup> G. Christodoulou,<sup>98</sup> C.-A. Christofferson,<sup>146</sup> E. Church,<sup>125</sup> P.  
 Clarke,<sup>47</sup> T. E. Coan,<sup>149</sup> A. Cocco,<sup>114</sup> G. H. Collin,<sup>106</sup> E. Conley,<sup>44</sup> J. M. Conrad,<sup>106</sup> M. Convery,<sup>139</sup> R. Corey,<sup>146</sup> L.  
 Corwin,<sup>146</sup> P. Cotte,<sup>18</sup> L. Cremonesi,<sup>99</sup> J. I. Crespo-Anadón,<sup>36</sup> J. Creus Prats,<sup>19</sup> E. Cristaldo,<sup>162</sup> P. Crivelli,<sup>46</sup> D.  
 Cronin-Hennessy,<sup>111</sup> C. Crowley,<sup>53</sup> C. Cuesta,<sup>20</sup> A. Curioni,<sup>72</sup> D. Cussans,<sup>14</sup> M. Dabrowski,<sup>15</sup> D. Dale,<sup>75</sup> T.  
 Davenne,<sup>140</sup> E. Davenport,<sup>156</sup> G. S. Davies,<sup>77</sup> J. Davies,<sup>151</sup> S. Davini,<sup>55</sup> J. Dawson,<sup>4</sup> H. Da Motta,<sup>17</sup> K. De,<sup>156</sup> M. P.  
 Decowski,<sup>118</sup> P. Dedin Neto,<sup>48</sup> A. Delbart,<sup>18</sup> D. Delepine,<sup>59</sup> M. Delgado,<sup>3</sup> A. Dell,<sup>19</sup> D. DeMuth,<sup>165</sup> Z. Deng,<sup>158</sup> S.  
 Dennis,<sup>98</sup> C. Densham,<sup>140</sup> I. De Bonis,<sup>94</sup> A. De Gouvea,<sup>119</sup> P. De Jong,<sup>118</sup> P. De Lurgio,<sup>5</sup> S. De Rijck,<sup>157</sup> A.  
 De Roeck,<sup>19</sup> R. Dharmapalan,<sup>5</sup> N. Dhirga,<sup>128</sup> M. Diamantopoulou,<sup>7</sup> F. Diaz,<sup>134</sup> G. Diaz Bautista,<sup>138</sup> P. Ding,<sup>53</sup> C.  
 Distefano,<sup>95</sup> M. Diwan,<sup>15</sup> S. Di Domizio,<sup>55</sup> L. Di Giulio,<sup>19</sup> S. Di Luise,<sup>66</sup> Z. Djurcic,<sup>5</sup> F. Doizon,<sup>78</sup> N. Dokania,<sup>150</sup>  
 M. J. Dolinski,<sup>43</sup> R. Dong,<sup>80</sup> D. Douglas,<sup>108</sup> G. Drake,<sup>5</sup> D. Duchesneau,<sup>94</sup> K. Duffy,<sup>53</sup> B. Dung,<sup>157</sup> D. Dutta,<sup>60</sup> M.  
 Duvernois,<sup>172</sup> H. Duyang,<sup>144</sup> O. Dvornikov,<sup>62</sup> D. A. Dwyer,<sup>97</sup> S. Dye,<sup>62</sup> A. S. Dyshkant,<sup>112</sup> S. Dytman,<sup>133</sup> J. S.  
 Daz,<sup>77</sup> M. Eads,<sup>112</sup> B. Eberly,<sup>139</sup> D. Edmunds,<sup>108</sup> J. Eisch,<sup>81</sup> A. Elagin,<sup>29</sup> S. Elliott,<sup>100</sup> W. Ellsworth,<sup>63</sup> M.  
 Elnimr,<sup>23</sup> S. Emery,<sup>18</sup> S. Eno,<sup>105</sup> A. Ereditato,<sup>11</sup> C. O. Escobar,<sup>53</sup> L. Escudero Sanchez,<sup>26</sup> J. J. Evans,<sup>104</sup> A.  
 Ezeribe,<sup>142</sup> K. Fahey,<sup>53</sup> A. Falcone,<sup>156</sup> L. Falk,<sup>151</sup> A. Farbin,<sup>156</sup> C. Farnese,<sup>127</sup> Y. Farzan,<sup>74</sup> M. Fasoli,<sup>72</sup> A. Fava,<sup>53</sup>  
 J. Felix,<sup>59</sup> E. Fernandez-Martinez,<sup>103</sup> P. Fernandez Menendez,<sup>67</sup> F. Ferraro,<sup>55</sup> F. Feyzi,<sup>53</sup> L. Fields,<sup>53</sup> A. Filkins,<sup>171</sup>  
 F. Filthaut,<sup>118</sup> A. Finch,<sup>96</sup> O. Fischer,<sup>10</sup> M. Fitton,<sup>140</sup> R. Fitzpatrick,<sup>107</sup> W. Flanagan,<sup>40</sup> B. T. Fleming,<sup>174</sup> R.  
 Flight,<sup>138</sup> T. Forest,<sup>75</sup> J. Fowler,<sup>44</sup> W. Fox,<sup>77</sup> J. Franc,<sup>38</sup> P. Franchini,<sup>169</sup> D. Franco,<sup>174</sup> J. Freeman,<sup>53</sup> J.  
 Freestone,<sup>104</sup> J. Fried,<sup>15</sup> A. Friedland,<sup>139</sup> S. Fuess,<sup>53</sup> I. Furic,<sup>54</sup> A. Furmanski,<sup>104</sup> A. M. Gago,<sup>134</sup> H. Gallagher,<sup>160</sup> A.  
 Gallego-Ros,<sup>20</sup> V. Galymov,<sup>78</sup> E. Gamberini,<sup>19</sup> S. Gambetta,<sup>19</sup> T. Gamble,<sup>142</sup> R. Gandhi,<sup>60</sup> R. Gandrajula,<sup>108</sup>  
 S. Gao,<sup>15</sup> D. Garcia-Gamez,<sup>104</sup> S. Gardiner,<sup>22</sup> D. Gastler,<sup>13</sup> J. Gehrlein,<sup>103</sup> B. Gelli,<sup>48</sup> A. Gendotti,<sup>46</sup> Z.  
 Ghorbani-Moghaddam,<sup>22</sup> A. Ghosh,<sup>153</sup> D. Gibin,<sup>127</sup> I. Gil-Botella,<sup>20</sup> C. Girerd,<sup>78</sup> A. K. Giri,<sup>71</sup> S. Glavin,<sup>131</sup> D.  
 Goeldi,<sup>11</sup> O. Gogota,<sup>93</sup> M. Gold,<sup>116</sup> S. Gollapinni,<sup>154</sup> K. Gollwitzer,<sup>53</sup> R. A. Gomes,<sup>56</sup> L. Gomez,<sup>141</sup> L. V.  
 Gomez Bermeo,<sup>141</sup> J. J. Gomez Cadenas,<sup>67</sup> H. Gong,<sup>158</sup> F. Gonnella,<sup>12</sup> J. A. Gonzalez-Cuevas,<sup>162</sup> M. Goodman,<sup>5</sup> O.  
 Goodwin,<sup>104</sup> D. Gorbunov,<sup>79</sup> S. Goswami,<sup>126</sup> E. Goudzovski,<sup>12</sup> C. Grace,<sup>97</sup> N. Graf,<sup>133</sup> N. Graf,<sup>139</sup> M. Graham,<sup>139</sup>  
 E. Gramellini,<sup>174</sup> R. Gran,<sup>110</sup> A. Grant,<sup>41</sup> C. Grant,<sup>13</sup> N. Grant,<sup>169</sup> V. Greco,<sup>27</sup> S. Green,<sup>26</sup> H. Greenlee,<sup>53</sup> L.  
 Greenler,<sup>172</sup> M. Greenwood,<sup>122</sup> J. Greer,<sup>14</sup> W. C. Griffith,<sup>151</sup> M. Groh,<sup>77</sup> J. Grudzinski,<sup>5</sup> K. Grzelak,<sup>167</sup> G.  
 Guanghua,<sup>158</sup> E. Guardincerri,<sup>100</sup> V. Guarino,<sup>5</sup> G. P. Guedes,<sup>52</sup> R. Guenette,<sup>61</sup> A. Guglielmi,<sup>127</sup> B. Guo,<sup>144</sup> S.  
 Gupta,<sup>83</sup> V. Gupta,<sup>70</sup> K. K. Guthikonda,<sup>90</sup> R. Gutierrez,<sup>3</sup> P. Guzowski,<sup>104</sup> M. M. Guzzo,<sup>48</sup> A. Habig,<sup>110</sup> R. W.

Hackenburg,<sup>15</sup> A. Hackenburg,<sup>174</sup> B. Hackett,<sup>62</sup> H. Hadavand,<sup>156</sup> R. Haenni,<sup>11</sup> A. Hahn,<sup>53</sup> J. Haigh,<sup>169</sup> T. Haines,<sup>100</sup>  
 J. Haistone,<sup>146</sup> T. Hamernik,<sup>53</sup> P. Hamilton,<sup>152</sup> J. Han,<sup>133</sup> T. Handler,<sup>154</sup> S. Hans,<sup>15</sup> D. A. Harris,<sup>53</sup> J. Hartnell,<sup>151</sup> T.  
 Hasegawa,<sup>86</sup> R. Hatcher,<sup>53</sup> A. Hatzikoutelis,<sup>154</sup> S. Hays,<sup>53</sup> E. Hazen,<sup>13</sup> M. Headley,<sup>147</sup> A. Heavey,<sup>53</sup> K. Heegerv,<sup>174</sup>  
 J. Heise,<sup>147</sup> K. Hennessy,<sup>98</sup> S. Henry,<sup>138</sup> A. Hernandez,<sup>3</sup> J. Hernandez-Garcia,<sup>103</sup> K. Herner,<sup>53</sup> J. Hewes,<sup>31</sup> J.  
 Hignight,<sup>108</sup> A. Higuera,<sup>63</sup> T. Hill,<sup>75</sup> S. Hillier,<sup>12</sup> A. Himmel,<sup>53</sup> C. Hohl,<sup>10</sup> A. Holin,<sup>99</sup> E. Hoppe,<sup>125</sup> S. Horikawa,<sup>46</sup>  
 G. Horton-Smith,<sup>88</sup> M. Hostert,<sup>45</sup> A. Hourlier,<sup>106</sup> B. Howard,<sup>77</sup> R. Howell,<sup>138</sup> J. Huang,<sup>157</sup> J. Hugon,<sup>101</sup> P. Hurh,<sup>53</sup>  
 J. Hylen,<sup>53</sup> R. Illingworth,<sup>53</sup> J. Insler,<sup>43</sup> G. Introzzi,<sup>129</sup> A. Ioannisian,<sup>175</sup> A. Izmaylov,<sup>67</sup> D. E. Jaffe,<sup>15</sup> C. James,<sup>53</sup>  
 E. James,<sup>53</sup> C.-H. Jang,<sup>30</sup> F. Jediny,<sup>38</sup> Y. S. Jeong,<sup>6</sup> A. Jhingan,<sup>128</sup> W. Ji,<sup>15</sup> S. Jimnez,<sup>20</sup> C. Johnson,<sup>35</sup> M.  
 Johnson,<sup>53</sup> R. Johnson,<sup>31</sup> J. Johnstone,<sup>53</sup> B. Jones,<sup>156</sup> S. Jones,<sup>99</sup> J. Joshi,<sup>15</sup> H. Jostlein,<sup>53</sup> C. K. Jung,<sup>150</sup> T.  
 Junk,<sup>53</sup> A. Kaboth,<sup>140</sup> I. Kadenko,<sup>93</sup> F. Kamiya,<sup>51</sup> Y. Kamyshkov,<sup>154</sup> G. Karagiorgi,<sup>36</sup> D. Karasavvas,<sup>7</sup> Y.  
 Karyotakis,<sup>94</sup> S. Kasai,<sup>92</sup> S. Kasetti,<sup>101</sup> K. Kaur,<sup>128</sup> B. Kayser,<sup>53</sup> N. Kazaryan,<sup>175</sup> E. Kearns,<sup>13</sup> P. Keener,<sup>131</sup> E.  
 Kemp,<sup>48</sup> C. Kendziora,<sup>53</sup> W. Ketchum,<sup>53</sup> S. H. Kettell,<sup>15</sup> M. Khabibullin,<sup>79</sup> A. Khotjantsev,<sup>79</sup> D. Kim,<sup>19</sup> B.  
 Kirby,<sup>15</sup> M. Kirby,<sup>53</sup> J. Klein,<sup>131</sup> Y.-J. Ko,<sup>30</sup> T. Kobilarcik,<sup>53</sup> B. Kocaman,<sup>159</sup> L. W. Koerner,<sup>63</sup> S. Kohn,<sup>21</sup> G.  
 Koizumi,<sup>53</sup> P. Koller,<sup>11</sup> A. Kopylov,<sup>79</sup> M. Kordosky,<sup>171</sup> L. Kormos,<sup>96</sup> T. Kosc,<sup>78</sup> U. Kose,<sup>19</sup> V. A. Kosteleck,<sup>77</sup> K.  
 Kothekar,<sup>14</sup> M. Kramer,<sup>21</sup> F. Krennrich,<sup>81</sup> I. Kreslo,<sup>11</sup> K. Kriesel,<sup>172</sup> W. Kropp,<sup>23</sup> Y. Kudenko,<sup>79</sup> V. A.  
 Kudryavtsev,<sup>142</sup> S. Kulagin,<sup>79</sup> J. Kumar,<sup>62</sup> L. Kumar,<sup>128</sup> A. Kumar,<sup>128</sup> S. Kumbhare,<sup>156</sup> C. Kuruppu,<sup>144</sup> V. Kus,<sup>38</sup>  
 T. Kutter,<sup>101</sup> R. LaZur,<sup>35</sup> K. Lande,<sup>131</sup> C. Lane,<sup>43</sup> K. Lang,<sup>157</sup> T. Langford,<sup>174</sup> F. Lanni,<sup>15</sup> P. Lasorak,<sup>151</sup> D.  
 Last,<sup>131</sup> C. Lastoria,<sup>20</sup> A. Laundrie,<sup>172</sup> T. Le,<sup>160</sup> J. Learned,<sup>62</sup> P. Lebrun,<sup>53</sup> D. Lee,<sup>100</sup> G. Lehmann Miotto,<sup>19</sup> M. A.  
 Leigui de Oliveira,<sup>51</sup> Q. Li,<sup>53</sup> S. Li,<sup>15</sup> S. W. Li,<sup>139</sup> X. Li,<sup>150</sup> Y. Li,<sup>15</sup> Z. Li,<sup>44</sup> H.-Y. Liao,<sup>88</sup> S.-K. Lin,<sup>35</sup> C.-J. S. Lin,<sup>97</sup>  
 R. Linehan,<sup>139</sup> V. Linhart,<sup>38</sup> J. Link,<sup>166</sup> Z. Liptak,<sup>34</sup> D. Lissauer,<sup>15</sup> L. Littenberg,<sup>15</sup> B. Littlejohn,<sup>68</sup> J. Liu,<sup>145</sup> T.  
 Liu,<sup>149</sup> L. LoMonaco,<sup>27</sup> J. M. LoSecco,<sup>120</sup> S. Lockwitz,<sup>53</sup> N. Lockyer,<sup>53</sup> T. Loew,<sup>97</sup> M. Lokajicek,<sup>16</sup> K. Long,<sup>76</sup> K.  
 Loo,<sup>85</sup> J. P. Lopez,<sup>34</sup> D. Lorca,<sup>11</sup> T. Lord,<sup>169</sup> M. Losada,<sup>3</sup> W. C. Louis,<sup>100</sup> M. Luethi,<sup>11</sup> K.-B. Luk,<sup>21</sup> T. Lundin,<sup>53</sup>  
 X. Luo,<sup>174</sup> N. Lurkin,<sup>12</sup> T. Lux,<sup>66</sup> V. P. Luzio,<sup>51</sup> J. Lykken,<sup>53</sup> J. Maalampi,<sup>85</sup> R. MacLellan,<sup>145</sup> A. A. Machado,<sup>51</sup> P.  
 Machado,<sup>53</sup> C. T. Macias,<sup>77</sup> J. Macier,<sup>53</sup> P. Madigan,<sup>21</sup> S. Magill,<sup>5</sup> G. Mahler,<sup>15</sup> K. Mahn,<sup>108</sup> M. Malek,<sup>142</sup> J. A.  
 Maloney,<sup>39</sup> F. Mammoliti,<sup>61</sup> S. K. Mandal,<sup>42</sup> G. Mandrioli,<sup>73</sup> L. Manenti,<sup>99</sup> S. Manly,<sup>138</sup> A. Mann,<sup>160</sup> A.  
 Marchionni,<sup>53</sup> W. Marciano,<sup>15</sup> S. Marcocci,<sup>53</sup> D. Marfatia,<sup>62</sup> C. Mariani,<sup>166</sup> M. Maria Paulina,<sup>150</sup> J. Maricic,<sup>62</sup> F.  
 Marinho,<sup>161</sup> A. D. Marino,<sup>34</sup> M. Marshak,<sup>111</sup> C. Marshall,<sup>97</sup> J. Marshall,<sup>26</sup> J. Marteau,<sup>78</sup> J. Martin-Albo,<sup>124</sup> D.  
 Martinez,<sup>68</sup> N. Martinez,<sup>136</sup> H. Martinez,<sup>141</sup> K. Mason,<sup>160</sup> A. Mastbaum,<sup>29</sup> M. Masud,<sup>67</sup> H. Mathez,<sup>78</sup> S.  
 Matsuno,<sup>62</sup> J. Matthews,<sup>101</sup> C. Mauger,<sup>131</sup> N. Mauri,<sup>73</sup> K. Mavrokoridis,<sup>98</sup> R. Mazza,<sup>72</sup> A. Mazzacane,<sup>53</sup> E.  
 Mazzucato,<sup>18</sup> N. McCauley,<sup>98</sup> E. McCluskey,<sup>53</sup> N. McConkey,<sup>142</sup> K. McDonald,<sup>135</sup> K. S. McFarland,<sup>138</sup> C.  
 McGivern,<sup>53</sup> A. McGowan,<sup>138</sup> C. McGrew,<sup>150</sup> R. McKeown,<sup>171</sup> A. McNab,<sup>104</sup> D. McNulty,<sup>75</sup> R. McTaggart,<sup>148</sup> V.  
 Meddage,<sup>88</sup> A. Mefodiev,<sup>79</sup> P. Mehta,<sup>84</sup> D. Mei,<sup>145</sup> O. Mena,<sup>67</sup> S. Menary,<sup>176</sup> H. Mendez,<sup>136</sup> D. P. Mendez,<sup>151</sup> A.  
 Menegolli,<sup>129</sup> G. Meng,<sup>127</sup> M. Messier,<sup>77</sup> W. Metcalf,<sup>101</sup> M. Mewes,<sup>77</sup> H. Meyer,<sup>170</sup> T. Miao,<sup>53</sup> J. Migenda,<sup>142</sup> R.  
 Milincic,<sup>62</sup> J. Miller,<sup>153</sup> W. Miller,<sup>111</sup> J. Mills,<sup>160</sup> C. Milne,<sup>75</sup> O. Mineev,<sup>79</sup> O. Miranda,<sup>32</sup> C. S. Mishra,<sup>53</sup>  
 S. R. Mishra,<sup>144</sup> A. Mislivec,<sup>111</sup> B. Mitrica,<sup>64</sup> D. Mladenov,<sup>19</sup> I. Mocioiu,<sup>130</sup> K. Moffat,<sup>45</sup> N. Moggi,<sup>73</sup> R.  
 Mohanta,<sup>65</sup> N. Mokhov,<sup>53</sup> J. Molina,<sup>162</sup> L. Molina Bueno,<sup>46</sup> A. Montanari,<sup>73</sup> C. Montanari,<sup>129</sup> D. Montanari,<sup>53</sup> L.  
 Montano Zetina,<sup>32</sup> J. Moon,<sup>106</sup> M. Mooney,<sup>35</sup> C. Moore,<sup>53</sup> D. Moreno,<sup>3</sup> B. Morgan,<sup>169</sup> G. F. Moroni,<sup>53</sup> C. Morris,<sup>63</sup>  
 W. Morse,<sup>15</sup> C. Mossey,<sup>53</sup> C. A. Moura,<sup>51</sup> J. Mousseau,<sup>107</sup> L. Muallem,<sup>25</sup> M. Muether,<sup>170</sup> S. Mufson,<sup>77</sup> F. Muheim,<sup>47</sup>  
 H. Muramatsu,<sup>111</sup> S. Murphy,<sup>46</sup> J. Musser,<sup>77</sup> J. Nachtman,<sup>80</sup> M. Nalbandyan,<sup>175</sup> R. Nandakumar,<sup>140</sup> D. Naples,<sup>133</sup>  
 S. Narita,<sup>82</sup> G. Navarro,<sup>3</sup> J. Navarro,<sup>8</sup> D. Navas-Nicols,<sup>20</sup> N. Nayak,<sup>23</sup> M. Nebot-Guinot,<sup>47</sup> M. Needham,<sup>47</sup> K.  
 Negishi,<sup>82</sup> J. Nelson,<sup>171</sup> M. Nessi,<sup>19</sup> D. Newbold,<sup>14</sup> M. Newcomer,<sup>131</sup> R. Nichol,<sup>99</sup> T. C. Nicholls,<sup>140</sup> E. Niner,<sup>53</sup> A.  
 Norman,<sup>53</sup> B. Norris,<sup>53</sup> J. Norris,<sup>75</sup> P. Novella,<sup>67</sup> E. Nowak,<sup>19</sup> J. Nowak,<sup>96</sup> M. S. Nunes,<sup>48</sup> H. O'Keeffe,<sup>96</sup> M.  
 Oberling,<sup>5</sup> A. Olivares Del Campo,<sup>45</sup> A. Olivier,<sup>138</sup> Y. Onel,<sup>80</sup> Y. Onishchuk,<sup>93</sup> T. Ovsjannikova,<sup>79</sup> S. Ozturk,<sup>19</sup> L.  
 Pagani,<sup>22</sup> S. Pakvasa,<sup>62</sup> O. Palamara,<sup>53</sup> J. Paley,<sup>53</sup> M. Pallavicini,<sup>55</sup> C. Palomares,<sup>20</sup> J. Palomino,<sup>150</sup> E. Pantic,<sup>22</sup> A.  
 Paolo,<sup>63</sup> V. Paolone,<sup>133</sup> V. Papadimitriou,<sup>53</sup> R. Papaleo,<sup>95</sup> S. Paramesvaran,<sup>14</sup> J. Park,<sup>166</sup> S. Parke,<sup>53</sup> Z. Parsa,<sup>15</sup> S.  
 Pascoli,<sup>45</sup> J. Pasternak,<sup>76</sup> J. Pater,<sup>104</sup> L. Patrizii,<sup>73</sup> R. B. Patterson,<sup>25</sup> S. J. Patton,<sup>97</sup> T. Patzak,<sup>4</sup> A. Paudel,<sup>88</sup> B.  
 Paulos,<sup>172</sup> L. Paulucci,<sup>51</sup> Z. Pavlovic,<sup>53</sup> G. Pawloski,<sup>111</sup> P. Payam,<sup>74</sup> D. Payne,<sup>98</sup> V. Pec,<sup>142</sup> S. J. M. Peeters,<sup>151</sup> E.  
 Pennacchio,<sup>78</sup> A. Penzo,<sup>80</sup> G. N. Perdue,<sup>53</sup> O. I. G. Peres,<sup>48</sup> L. Periale,<sup>46</sup> K. Petridis,<sup>14</sup> G. Petrillo,<sup>139</sup> R. Petti,<sup>144</sup> P.  
 Picchi,<sup>129</sup> L. Pickering,<sup>108</sup> F. Pietropaolo,<sup>127</sup> J. Pillow,<sup>169</sup> P. Plonski,<sup>168</sup> R. Plunkett,<sup>53</sup> R. Poling,<sup>111</sup> X. Pons,<sup>19</sup> N.  
 Poonthottathil,<sup>81</sup> M. Popovic,<sup>53</sup> R. Pordes,<sup>53</sup> S. Pordes,<sup>53</sup> M. Potekhin,<sup>15</sup> R. Potenza,<sup>27</sup> B. Potukuchi,<sup>83</sup> S.  
 Poudel,<sup>63</sup> J. Pozimski,<sup>76</sup> M. Pozzato,<sup>73</sup> T. Prakasj,<sup>97</sup> R. Preece,<sup>140</sup> O. Prokofiev,<sup>53</sup> N. Pruthi,<sup>128</sup> P. Przewlocki,<sup>115</sup> F.  
 Psihas,<sup>77</sup> D. Pugnre,<sup>78</sup> D. Pushka,<sup>53</sup> K. Qi,<sup>150</sup> X. Qian,<sup>15</sup> J. L. Raaf,<sup>53</sup> R. Raboanary,<sup>2</sup> V. Radeka,<sup>15</sup> J.  
 Rademacker,<sup>14</sup> V. Radescu,<sup>19</sup> B. Radics,<sup>46</sup> A. Radovic,<sup>171</sup> A. Rafique,<sup>88</sup> M. Rajaoalisoa,<sup>2</sup> I. Rakhno,<sup>53</sup> H. T.

Rakotondramanana,<sup>2</sup> L. Rakotondravohitra,<sup>2</sup> Y.A. Ramachers,<sup>169</sup> R. A. Rameika,<sup>53</sup> M. A. Ramirez Delgado,<sup>59</sup> J. Ramsey,<sup>100</sup> B. J. Ramson,<sup>53</sup> A. Rappoldi,<sup>129</sup> G. L. Raselli,<sup>129</sup> P. Ratoff,<sup>96</sup> S. Ravat,<sup>19</sup> O. Ravinez,<sup>113</sup> H. Razafinime,<sup>2</sup> B. Rebel,<sup>53</sup> D. Redondo,<sup>20</sup> C. Regenfus,<sup>46</sup> M. Reggiani-Guzzo,<sup>48</sup> T. Rehak,<sup>43</sup> J. Reichenbacher,<sup>146</sup> D. Reitzner,<sup>53</sup> M. H. Reno,<sup>80</sup> A. Renshaw,<sup>63</sup> S. Rescia,<sup>15</sup> F. Resnati,<sup>19</sup> A. Reynolds,<sup>124</sup> G. Riccobene,<sup>95</sup> L. C. J. Rice,<sup>112</sup> K. Rielage,<sup>100</sup> K. Riesselmann,<sup>53</sup> Y. - A. Rigaut,<sup>46</sup> D. Rivera,<sup>131</sup> L. Rochester,<sup>139</sup> M. Roda,<sup>98</sup> P. Rodrigues,<sup>124</sup> M. J. Rodriguez Alonso,<sup>19</sup> B. Roe,<sup>107</sup> A. J. Roeth,<sup>44</sup> R. M. Roser,<sup>53</sup> M. Ross-Lonergan,<sup>45</sup> M. Rossella,<sup>129</sup> J. Rout,<sup>84</sup> S. Roy,<sup>60</sup> A. Rubbia,<sup>46</sup> C. Rubbia,<sup>58</sup> R. Rucinski,<sup>53</sup> B. Russell,<sup>174</sup> J. Russell,<sup>139</sup> D. Ruterbories,<sup>138</sup> M. R. Vagins,<sup>89</sup> R. Saakyan,<sup>99</sup> N. Sahu,<sup>71</sup> P. Sala,<sup>109</sup> G. Salukvadze,<sup>19</sup> N. Samios,<sup>15</sup> F. Sanchez,<sup>66</sup> M. C. Sanchez,<sup>81</sup> C. Sandoval,<sup>3</sup> B. Sands,<sup>135</sup> S. U. Sankar,<sup>69</sup> S. Santana,<sup>136</sup> L. M. Santos,<sup>48</sup> G. Santucci,<sup>150</sup> N. Saoulidou,<sup>7</sup> P. Sapienza,<sup>95</sup> C. Sarasty,<sup>31</sup> I. Sarcevic,<sup>6</sup> G. Savage,<sup>53</sup> A. Scaramelli,<sup>129</sup> A. Scarpelli,<sup>4</sup> T. Schaffer,<sup>110</sup> H. Schellman,<sup>122</sup> P. Schlabach,<sup>53</sup> C. M. Schloesser,<sup>46</sup> D. Schmitz,<sup>29</sup> J. Schneps,<sup>160</sup> K. Scholberg,<sup>44</sup> A. Schukraft,<sup>53</sup> E. Segreto,<sup>48</sup> S. Sehrawat,<sup>60</sup> J. Sensenig,<sup>131</sup> I. Seong,<sup>23</sup> J. A. Sepulveda-Quiroz,<sup>81</sup> A. Sergi,<sup>12</sup> F. Sergiampietri,<sup>46</sup> D. Sessumes,<sup>156</sup> K. Sexton,<sup>15</sup> L. Sexton-Kennedy,<sup>53</sup> D. Sgalaberna,<sup>19</sup> M. H. Shaeviz,<sup>36</sup> S. Shafaq,<sup>84</sup> J. S. Shahi,<sup>128</sup> S. Shahsavarani,<sup>156</sup> P. Shanahan,<sup>53</sup> H. R. Sharma,<sup>83</sup> R. Sharma,<sup>15</sup> R. K. Sharma,<sup>137</sup> T. Shaw,<sup>53</sup> S. Shin,<sup>29</sup> I. Shoemaker,<sup>145</sup> D. Shoultz,<sup>108</sup> R. Shrock,<sup>150</sup> N. Simos,<sup>15</sup> J. Sinclair,<sup>11</sup> G. Sinev,<sup>44</sup> V. Singh,<sup>9</sup> J. Singh,<sup>102</sup> J. Singh,<sup>102</sup> I. Singh,<sup>128</sup> J. Singh,<sup>128</sup> R. Sipos,<sup>19</sup> F. W. Sippach,<sup>36</sup> G. Sirri,<sup>73</sup> K. Siyeon,<sup>30</sup> D. Smargianaki,<sup>19</sup> A. Smith,<sup>26</sup> A. Smith,<sup>44</sup> E. Smith,<sup>77</sup> P. Smith,<sup>77</sup> J. Smolik,<sup>38</sup> M. Smy,<sup>23</sup> E. L. Snider,<sup>53</sup> P. Snopok,<sup>68</sup> J. Sobczyk,<sup>173</sup> H. Sobel,<sup>23</sup> M. Soderberg,<sup>152</sup> C. J. Solano Salinas,<sup>113</sup> N. Solomey,<sup>170</sup> W. Sonndheim,<sup>100</sup> M. Sorel,<sup>67</sup> J. A. Soto-Oton,<sup>20</sup> A. Sousa,<sup>31</sup> K. Soustruznik,<sup>28</sup> F. Spagliardi,<sup>124</sup> M. Spanu,<sup>129</sup> J. Spitz,<sup>107</sup> N. J. C. Spooner,<sup>142</sup> R. Staley,<sup>12</sup> M. Stancari,<sup>53</sup> L. Stanco,<sup>127</sup> A. Stefanik,<sup>53</sup> H. M. Steiner,<sup>97</sup> J. Stewart,<sup>15</sup> J. Stock,<sup>146</sup> F. Stocker,<sup>19</sup> S. Stoica,<sup>64</sup> J. Stone,<sup>13</sup> J. Strait,<sup>53</sup> M. Strait,<sup>111</sup> T. Strauss,<sup>53</sup> S. Striganov,<sup>53</sup> A. Stuart,<sup>33</sup> G. Sullivan,<sup>105</sup> M. Sultana,<sup>138</sup> Y. Sun,<sup>62</sup> A. Surdo,<sup>163</sup> V. Susic,<sup>10</sup> L. Suter,<sup>53</sup> C. M. Sutura,<sup>27</sup> R. Svoboda,<sup>22</sup> B. Szczerbinska,<sup>155</sup> A. M. Szcl,<sup>104</sup> S. Söldner-Rembold,<sup>104</sup> N. Tagg,<sup>123</sup> R. Talaga,<sup>5</sup> H. Tanaka,<sup>139</sup> B. Tapia Oregui,<sup>157</sup> S. Tariq,<sup>53</sup> E. Tatar,<sup>75</sup> R. Tayloe,<sup>77</sup> M. Tenti,<sup>73</sup> K. Terao,<sup>139</sup> C. Ternes,<sup>67</sup> F. Terranova,<sup>72</sup> G. Testera,<sup>55</sup> A. Thea,<sup>140</sup> L. F. Thompson,<sup>142</sup> J. Thompson,<sup>142</sup> C. Thorn,<sup>15</sup> A. Timilsina,<sup>15</sup> S. C. Timm,<sup>53</sup> J. Todd,<sup>31</sup> A. Tonazzo,<sup>4</sup> T. Tope,<sup>53</sup> D. Torbunov,<sup>111</sup> M. Torti,<sup>129</sup> M. Tortola,<sup>67</sup> F. Tortorici,<sup>27</sup> M. Touns,<sup>53</sup> C. Touramanis,<sup>98</sup> J. Trevor,<sup>25</sup> M. Tripathi,<sup>22</sup> W. Tromeur,<sup>78</sup> I. Tropin,<sup>53</sup> W. H. Trzaska,<sup>85</sup> Y.-T. Tsai,<sup>139</sup> K. V. Tsang,<sup>139</sup> A. Tsaris,<sup>53</sup> S. Tufanli,<sup>174</sup> C. Tull,<sup>97</sup> J. Turner,<sup>45</sup> M. Tzanov,<sup>101</sup> E. Tziaferi,<sup>7</sup> Y. Uchida,<sup>76</sup> J. Urheim,<sup>77</sup> T. Usher,<sup>139</sup> G. A. Valdivieso,<sup>49</sup> E. Valencia,<sup>171</sup> L. Valerio,<sup>53</sup> Z. Vallari,<sup>150</sup> J. Valle,<sup>67</sup> R. Van Berg,<sup>131</sup> R. Van de Water,<sup>100</sup> F. Varanini,<sup>127</sup> G. Varner,<sup>62</sup> J. Vassel,<sup>77</sup> G. Vasseur,<sup>18</sup> K. Vaziri,<sup>53</sup> G. Velez,<sup>85</sup> S. Ventura,<sup>127</sup> A. Verdugo,<sup>20</sup> M. Vermeulen,<sup>118</sup> E. Vernon,<sup>15</sup> M. Verzocchi,<sup>53</sup> T. Viant,<sup>46</sup> C. Vignoli,<sup>57</sup> S. Vihonen,<sup>85</sup> C. Vilela,<sup>150</sup> B. Viren,<sup>15</sup> P. Vokac,<sup>38</sup> T. Vrba,<sup>38</sup> T. Wachala,<sup>117</sup> D. Wahl,<sup>172</sup> M. Wallbank,<sup>31</sup> H. Wang,<sup>24</sup> J. Wang,<sup>22</sup> T.-C. Wang,<sup>45</sup> B. Wang,<sup>149</sup> Y. Wang,<sup>150</sup> Z. Wang,<sup>158</sup> K. Warburton,<sup>81</sup> D. Warner,<sup>35</sup> M. O. Wascko,<sup>76</sup> D. Waters,<sup>99</sup> A. Watson,<sup>12</sup> A. Weber,<sup>140</sup> M. Weber,<sup>11</sup> H. Wei,<sup>15</sup> W. Wei,<sup>145</sup> A. Weinstein,<sup>81</sup> D. Wenman,<sup>172</sup> M. Wetstein,<sup>81</sup> M. While,<sup>146</sup> A. White,<sup>156</sup> L. Whitehead,<sup>19</sup> D. Whittington,<sup>152</sup> K. Wierman,<sup>125</sup> M. Wilking,<sup>150</sup> C. Wilkinson,<sup>11</sup> J. Willhite,<sup>53</sup> Z. Williams,<sup>156</sup> R. J. Wilson,<sup>35</sup> P. Wilson,<sup>53</sup> P. Wittich,<sup>37</sup> J. Wolcott,<sup>160</sup> T. Wongjirad,<sup>160</sup> K. Wood,<sup>150</sup> L. Wood,<sup>125</sup> E. Worcester,<sup>15</sup> M. Worcester,<sup>15</sup> S. Wu,<sup>46</sup> W. Wu,<sup>53</sup> W. Xu,<sup>145</sup> C. Yanagisawa,<sup>150</sup> S. Yang,<sup>31</sup> T. Yang,<sup>53</sup> G. Yang,<sup>150</sup> J. Ye,<sup>149</sup> M. Yeh,<sup>15</sup> N. Yershov,<sup>79</sup> K. Yonehara,<sup>53</sup> L. Yoshimura,<sup>162</sup> B. Yu,<sup>15</sup> J. Yu,<sup>156</sup> J. Zalesak,<sup>16</sup> L. Zambelli,<sup>94</sup> B. Zamorano,<sup>151</sup> A. Zani,<sup>19</sup> K. Zarembo,<sup>168</sup> L. Zazueta,<sup>171</sup> G. P. Zeller,<sup>53</sup> J. Zennamo,<sup>29</sup> C. Zhang,<sup>15</sup> C. Zhang,<sup>145</sup> M. Zhao,<sup>15</sup> Y.-L. Zhou,<sup>45</sup> G. Zhu,<sup>121</sup> E. D. Zimmerman,<sup>34</sup> M. Zito,<sup>18</sup> S. Zucchelli,<sup>73</sup> J. Zuklin,<sup>16</sup> V. Zutshi,<sup>112</sup> R. Zwaska,<sup>53</sup> I. de Icaza Astiz,<sup>151</sup> J. de Mello Neto,<sup>50</sup> J. J. de Vries,<sup>26</sup> and J. dos Anjos<sup>17</sup>

(The DUNE Collaboration)

<sup>1</sup>Aligarh Muslim University, Department of Physics, Aligarh-202002, India

<sup>2</sup>University of Antananarivo, BP 566, Antananarivo 101, Madagascar

<sup>3</sup>Universidad Antonio Nariño, Cra 3 Este No 47A-15, Bogota, Colombia

<sup>4</sup>APC, AstroParticule et Cosmologie, Universit Paris Diderot, CNRS/IN2P3, CEA/lrfu, Observatoire de Paris, Sorbonne Paris Cit, 10, rue Alice Domon et Lonie Duquet, 75205 Paris Cedex 13, France

<sup>5</sup>Argonne National Laboratory, Argonne, IL 60439, USA

<sup>6</sup>University of Arizona, 1118 E. Fourth Street Tucson, AZ 85721, USA

<sup>7</sup>University of Athens, University Campus, Zografou GR 157 84, Greece

<sup>8</sup>Universidad del Atlantico, Carrera 30 Nmero 8- 49 Puerto Colombia - Atlntico, Colombia

<sup>9</sup>Banaras Hindu University, Department of Physics, Varanasi - 221 005, India

<sup>10</sup>University of Basel, Klingelbergstrasse 82, CH-4056 Basel, Switzerland

<sup>11</sup>University of Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland

<sup>12</sup>University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham B15 2TT, United Kingdom

<sup>13</sup>Boston University, Boston, MA 02215, USA

- <sup>14</sup>University of Bristol, H. H. Wills Physics Laboratory, Tyndall Avenue Bristol BS8 1TL, United Kingdom
- <sup>15</sup>Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973, USA
- <sup>16</sup>Institute of Physics, Czech Academy of Sciences, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8, Czech Republic
- <sup>17</sup>Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, RJ 22290-180, Brazil
- <sup>18</sup>CEA/Saclay, IRFU (Institut de Recherche sur les Lois Fondamentales de l'Univers), F-91191 Gif-sur-Yvette CEDEX, France
- <sup>19</sup>CERN, European Organization for Nuclear Research 1211 Geneve 23, Switzerland, CERN
- <sup>20</sup>CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Av. Complutense, 40, E-28040 Madrid, Spain
- <sup>21</sup>University of California (Berkeley), Berkeley, CA 94720, USA
- <sup>22</sup>University of California (Davis), Davis, CA 95616, USA
- <sup>23</sup>University of California (Irvine), Irvine, CA 92697, USA
- <sup>24</sup>University of California (Los Angeles), Los Angeles, CA 90095, USA
- <sup>25</sup>California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA
- <sup>26</sup>University of Cambridge, JJ Thomson Avenue, Cambridge CB3 0HE, United Kingdom
- <sup>27</sup>University of Catania, INFN Sezione di Catania, Via Santa Sofia 64, I-95123 Catania, Italy
- <sup>28</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-Liběň, Czech Republic
- <sup>29</sup>University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA
- <sup>30</sup>Chung-Ang University, Dongjak-Gu, Seoul 06974, South Korea
- <sup>31</sup>University of Cincinnati, Cincinnati, OH 45221, USA
- <sup>32</sup>Cinvestav, Apdo. Postal 14-740, 07000 Ciudad de Mexico, Mexico
- <sup>33</sup>Universidad de Colima, 340 Colonia Villa San Sebastian Colima, Colima, Mexico
- <sup>34</sup>University of Colorado (Boulder), Boulder, CO 80309, USA
- <sup>35</sup>Colorado State University, Fort Collins, CO 80523, USA
- <sup>36</sup>Columbia University, New York, NY 10027, USA
- <sup>37</sup>Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA
- <sup>38</sup>Czech Technical University in Prague, Břehová 78/7, 115 19 Prague 1, Czech Republic
- <sup>39</sup>Dakota State University, Madison, SD 57042, USA
- <sup>40</sup>University of Dallas, Irving, TX 75062-4736, USA
- <sup>41</sup>Daresbury Laboratory, Daresbury Warrington, Cheshire WA4 4AD, United Kingdom
- <sup>42</sup>University of Delhi, Department of Physics and Astrophysics, Delhi 110007, India
- <sup>43</sup>Drexel University, Philadelphia, PA 19104, USA
- <sup>44</sup>Duke University, Durham, NC 27708, USA
- <sup>45</sup>University of Durham, South Road, Durham DH1 3LE, United Kingdom
- <sup>46</sup>ETH Zurich, Institute for Particle Physics, Zurich, Switzerland
- <sup>47</sup>University of Edinburgh, Edinburgh EH8 9YL, UK, United Kingdom
- <sup>48</sup>Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 13083-970, Brazil
- <sup>49</sup>Universidade Federal de Alenas, Poos de Caldas - MG, 37715-400, Brazil
- <sup>50</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 21941-901, Brazil
- <sup>51</sup>Universidade Federal do ABC, Santo Andr, SP 09210-580, Brazil
- <sup>52</sup>UEFS/DFIS - State University of Feira de Santana, Feira de Santana - BA, 44036-900, Brazil
- <sup>53</sup>Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL 60510, USA
- <sup>54</sup>University of Florida, PO Box 118440 Gainesville, FL 32611-8440, USA
- <sup>55</sup>University of Genova, 16126 Genova GE, Italy
- <sup>56</sup>Universidade Federal de Goias, Goiania, GO 74690-900, Brazil
- <sup>57</sup>Laboratori Nazionali del Gran Sasso, I-67010 Assergi, AQ, Italy
- <sup>58</sup>Gran Sasso Science Institute, Viale Francesco Crispi 7, L'Aquila, Italy
- <sup>59</sup>Universidad de Guanajuato, Gto., C.P. 37000, Mexico
- <sup>60</sup>Harish-Chandra Research Institute, Jhansi, Allahabad 211 019, India
- <sup>61</sup>Harvard University, 17 Oxford St. Cambridge, MA 02138, USA
- <sup>62</sup>University of Hawaii, Honolulu, HI 96822, USA
- <sup>63</sup>University of Houston, Houston, TX 77204, USA
- <sup>64</sup>Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Strada Reactorului 30, Măgurele, Romania
- <sup>65</sup>University of Hyderabad, Gachibowli, Hyderabad - 500 046, India
- <sup>66</sup>Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), Campus UAB, Facultat Ciències Nord, 08193 Bellaterra, Barcelona, Spain
- <sup>67</sup>Instituto de Física Corpuscular, Catedrático Jose Beltrán, 2 E-46980 Paterna (Valencia), Spain
- <sup>68</sup>Illinois Institute of Technology, Chicago, IL 60616, USA
- <sup>69</sup>Indian Institute of Technology Bombay, Department of Physics Mumbai 400 076, India
- <sup>70</sup>Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati, 781 039, India
- <sup>71</sup>Indian Institute of Technology Hyderabad, Hyderabad, 502285, India
- <sup>72</sup>Sezione INFN Milano Bicocca and University of Milano Bicocca, Milano, Italy
- <sup>73</sup>INFN Università degli Studi di Bologna, 40127 Bologna BO, Italy
- <sup>74</sup>Institute for Research in Fundamental Sciences (IPM), Farmanieh St. Tehran, 19538-33511, Iran
- <sup>75</sup>Idaho State University, Department of Physics, Pocatello, ID 83209, USA

- <sup>76</sup>Imperial College of Science Technology & Medicine, Blackett Laboratory Prince Consort Road, London SW7 2BZ, United Kingdom
- <sup>77</sup>Indiana University, Bloomington, IN 47405, USA
- <sup>78</sup>Institut de Physique Nucleaire de Lyon (IPNL), Rue E. Fermi 4 69622 Villeurbanne, France
- <sup>79</sup>Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences (INR RAS), 60th October Anniversary Prosp. 7a Moscow, 117312, Russia
- <sup>80</sup>University of Iowa, Department of Physics and Astronomy 203 Van Allen Hall Iowa City, IA 52242, USA
- <sup>81</sup>Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA
- <sup>82</sup>Iwate University, Morioka, Iwate 020-8551, Japan
- <sup>83</sup>University of Jammu, Physics Department, JAMMU-180006, India
- <sup>84</sup>Jawaharlal Nehru University, Jawaharlal Nehru University, New Delhi 110067, India
- <sup>85</sup>University of Jyväskylä, P.O. Box 35, FI-40014, Finland
- <sup>86</sup>High Energy Accelerator Research Organization (KEK), Ibaraki, 305-0801, Japan
- <sup>87</sup>KTH Royal Institute of Technology, Roslagstullsbacken 21, SE-106 91 Stockholm, Sweden
- <sup>88</sup>Kansas State University, Manhattan, KS 66506, USA
- <sup>89</sup>Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (WPI), Kashiwa, Chiba 277-8583, Japan
- <sup>90</sup>Department of Physics, K L E F, Green Fields, Guntur - 522 502, AP, India
- <sup>91</sup>Korea Institute for Science and Technology Information, Daejeon, 34141, South Korea
- <sup>92</sup>National Institute of Technology, Kure College, Hiroshima, 737-8506, Japan
- <sup>93</sup>Kyiv National University, 64, 01601 Kyiv, Ukraine
- <sup>94</sup>Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules, CNRS/IN2P3 and Université Savoie Mont Blanc, 74941 Annecy-le-Vieux, France
- <sup>95</sup>INFN - Laboratori Nazionali del Sud (LNS), Via S. Sofia 62, 95123 Catania, Italy
- <sup>96</sup>Lancaster University, Bailrigg, Lancaster LA1 4YB, United Kingdom
- <sup>97</sup>Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720, USA
- <sup>98</sup>University of Liverpool, L69 7ZE, Liverpool, United Kingdom
- <sup>99</sup>University College London, London, WC1E 6BT, United Kingdom
- <sup>100</sup>Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM 87545, USA
- <sup>101</sup>Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803, USA
- <sup>102</sup>University of Lucknow, Lucknow 226007, Uttar Pradesh, India
- <sup>103</sup>Madrid Autonoma University, Ciudad Universitaria de Cantoblanco 28049 Madrid, Spain
- <sup>104</sup>University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, United Kingdom
- <sup>105</sup>University of Maryland, College Park, MD 20742, USA
- <sup>106</sup>Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA
- <sup>107</sup>University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109, USA
- <sup>108</sup>Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA
- <sup>109</sup>INFN Milano, INFN Sezione di Milano, I-20133 Milano, Italy
- <sup>110</sup>University of Minnesota (Duluth), Duluth, MN 55812, USA
- <sup>111</sup>University of Minnesota (Twin Cities), Minneapolis, MN 55455, USA
- <sup>112</sup>Northern Illinois University, Department of Physics, DeKalb, Illinois 60115, USA
- <sup>113</sup>Universidad Nacional de Ingeniería, Av. Tupac Amaru 210, Lima 25, Peru
- <sup>114</sup>Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Napoli, Complesso Universitario di Monte S. Angelo, I-80126 Napoli, Italy
- <sup>115</sup>National Centre for Nuclear Research, A. Soltana 7, 05 400 Otwock, Poland
- <sup>116</sup>University of New Mexico, 1919 Lomas Blvd. N.E. Albuquerque, NM 87131, USA
- <sup>117</sup>H. Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Cracow, Poland
- <sup>118</sup>Nikhef National Institute of Subatomic Physics, Science Park, Amsterdam, Netherlands
- <sup>119</sup>Northwestern University, Evanston, IL 60208, USA
- <sup>120</sup>University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556, USA
- <sup>121</sup>Ohio State University, 191 W. Woodruff Ave. Columbus, OH 43210, USA
- <sup>122</sup>Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA
- <sup>123</sup>Otterbein University, One South Grove Street Westerville, OH 43081, USA
- <sup>124</sup>University of Oxford, Oxford, OX1 3RH, United Kingdom
- <sup>125</sup>Pacific Northwest National Laboratory, Richland, WA 99352, USA
- <sup>126</sup>Physical Research Laboratory, Ahmedabad 380 009, India
- <sup>127</sup>University of Padova, Dip. Fisica e Astronomia G. Galilei and INFN Sezione di Padova, I-35131 Padova, Italy
- <sup>128</sup>Panjab University, Chandigarh, 160014 U.T., India
- <sup>129</sup>University of Pavia, INFN Sezione di Pavia, I-27100 Pavia, Italy
- <sup>130</sup>Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA
- <sup>131</sup>University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA
- <sup>132</sup>University di Pisa, Theor. Division; Largo B. Pontecorvo 3, Ed. B-C, I-56127 Pisa, Italy
- <sup>133</sup>University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, USA
- <sup>134</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú, Apartado 1761, Lima, Peru
- <sup>135</sup>Princeton University, Princeton, New Jersey 08544, USA
- <sup>136</sup>University of Puerto Rico, Mayaguez, 00681, USA

- <sup>137</sup>Punjab Agricultural University, Department of Math. Stat. & Physics, Ludhiana 141004, India  
<sup>138</sup>University of Rochester, Rochester, NY 14627, USA  
<sup>139</sup>SLAC National Acceleratory Laboratory, Menlo Park, CA 94025, USA  
<sup>140</sup>STFC Rutherford Appleton Laboratory, OX11 0QX Harwell Campus, Didcot, United Kingdom  
<sup>141</sup>University Sergio Arboleda, Cll 74 -14 -14, 11022 Bogotá, Colombia  
<sup>142</sup>University of Sheffield, Department of Physics and Astronomy, Sheffield S3 7RH, United Kingdom  
<sup>143</sup>University of Sofia, 5 James Bourchier Blvd., Sofia, Bulgaria  
<sup>144</sup>University of South Carolina, Columbia, SC 29208, USA  
<sup>145</sup>University of South Dakota, Vermillion, SD 57069, USA  
<sup>146</sup>South Dakota School of Mines and Technology, Rapid City, SD 57701, USA  
<sup>147</sup>South Dakota Science And Technology Authority, Lead, SD 57754, USA  
<sup>148</sup>South Dakota State University, Brookings, SD 57007, USA  
<sup>149</sup>Southern Methodist University, Dallas, TX 75275, USA  
<sup>150</sup>Stony Brook University, Stony Brook, New York 11794, USA  
<sup>151</sup>University of Sussex, Brighton, BN1 9RH, United Kingdom  
<sup>152</sup>Syracuse University, Syracuse, NY 13244, USA  
<sup>153</sup>Universidad Tecnica Federico Santa Maria, Department de Fisica, Casino 110-V, Valparaiso, Chile  
<sup>154</sup>University of Tennessee at Knoxville, TN, 37996, USA  
<sup>155</sup>Texas A&M University (Corpus Christi), Corpus Christi, TX 78412, USA  
<sup>156</sup>University of Texas (Arlington), Arlington, TX 76019, USA  
<sup>157</sup>University of Texas (Austin), Austin, TX 78712, USA  
<sup>158</sup>Tsinghua University, Haidian District, Beijing 100084, China  
<sup>159</sup>TUBITAK Space Technologies Research Institute, TR-06800, Ankara, Turkey  
<sup>160</sup>Tufts University, Medford, MA 02155, USA  
<sup>161</sup>Universidade Federal de So Carlos, Araras - SP, 13604-900, Brazil  
<sup>162</sup>Universidad Nacional de Asuncion, 585540/2 Interno 1068 CC: 910, Asunción, Paraguay  
<sup>163</sup>Università del Salento - INFN, Via Provinciale per Arnesano, 73100 - Lecce , Italy  
<sup>164</sup>Variable Energy Cyclotron Centre, 1/AF, Bidhannagar Kolkata - 700 064 West Bengal, India  
<sup>165</sup>Valley City State University, Valley City, ND 58072, USA  
<sup>166</sup>Virginia Tech, Blacksburg, VA 24060, USA  
<sup>167</sup>University of Warsaw, Faculty of Physics ul. Pasteura 5 02-093 Warsaw, Poland  
<sup>168</sup>Warsaw University of Technology, Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa Poland, Poland  
<sup>169</sup>University of Warwick, Coventry CV4 7AL, United Kingdom  
<sup>170</sup>Wichita State University, Physics Division, Wichita, KS 67260, USA  
<sup>171</sup>William and Mary, Williamsburg, VA 23187, USA  
<sup>172</sup>University of Wisconsin (Madison), Madison, WI 53706, USA  
<sup>173</sup>Wroclaw University, Plac Maza Bornia 9, 50-204 Wroclaw, Poland  
<sup>174</sup>Yale University, New Haven, CT 06520, USA  
<sup>175</sup>Yerevan Institute for Theoretical Physics and Modeling, Halabian Str. 34, Yerevan 0036, Armenia  
<sup>176</sup>York University, Physics and Astronomy Department, 4700 Keele St. Toronto M3J 1P3, Canada

PACS numbers: