

## ALLEGATO 6

### *CARATTERISTICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA*

### 8.1 Specifications

Specifications are given for Type 2260 fitted with Prepolarized Free-field 1/2" Microphone Type 4189 and Input Stage ZC-0026.

Note: all references to 1/3-octave bands apply only to the BZ7202 software.

#### Reference Conditions for Acoustic Calibration:

- Type of sound field: Free
- Reference Direction of Sound Incidence: Frontal, perpendicular to microphone diaphragm
- Reference Sound Pressure Level: 94 dB
- Reference Frequency: 1 kHz
- Reference Temperature: +20°C (+68°F)
- Reference Measuring Range: 30 – 110 dB

#### Standards:

- Conforms with the following:
  - IEC 651 (1979) Type 1 plus Amendment 1
  - IEC 604 (1985) Type 1 plus Amendment 2
  - IEC 225 (1966) Octave and 1/3-octave Bands
  - IEC 1260 (Draft 1994) Octave and 1/3-octave Bands Class 0
  - ANSI S1.4 (1983) Type 1
  - ANSI S1.43-199X Type 1 (Draft 1993)
  - ANSI S1.11-1986 Octave and 1/3-octave Bands, Order 4, Type 0-B, Optional Range
- The effect of the analyzer's casing on the frequency response is shown in Fig. 8.1.  
The frequency and directional responses of the analyzer are shown in Figs. 8.2, 8.3 and 8.4

#### Microphone:

- Prepolarized Free-field 1/2" Microphone Type 4189
- Type: Prepolarized condenser
- Nominal sensitivity: -26 dB ± 1.5 dB re. 1 V/Pa
- Capacitance: 14 pF (at 250 Hz)

#### Input Stage:

- ZC-0026
- Input Impedance: 10 GΩ < 1 pF
- Output Impedance: < 50 Ω
- Frequency Response: 1.2 Hz to 20 kHz, +0.5 dB, -3.0 dB
- Extension Cables: Up to 100 m in length can be added between the input stage and the Type 2260 without affecting measurements

\* Not supplied with software but included with the Modular Precision Sound Level Analyzer Types 2260A and B

#### Measuring Range:

At 1 kHz, the difference between the nominal upper boundary level (with attenuator ZF 0023) on the least sensitive level range, and the lowest sound pressure level measurable (without attenuator ZF 0023) on the most sensitive level range with a noise margin of 5 dB. Inherent noise is the combination of the electrical noise and the thermal noise from the microphone at 20°C.

With software and Microphone Type 4189:

- A-weighted: 24 dB – 150 dB
- C-weighted: 26 dB – 150 dB
- Fiat (5 Hz – 20 kHz): 32 dB – 150 dB

#### Linear Operating Ranges (worst case A-weighted):

(For the individual level ranges, at 1 kHz, the nominal upper boundary levels minus the lowest sound pressure level measurable with a noise margin of 5 dB. Inherent noise is the combination of the electrical noise and the thermal noise from the microphone at 20°C.)

With software and a Microphone Type 4189 of nominal sensitivity:

Upper limit	Lower limit	Max. peak level	Upper limit for
130 dB	50 dB	133 dB	113 dB
120 dB	40 dB	123 dB	103 dB
110 dB	30 dB	113 dB	93 dB
100 dB	24 dB	103 dB	83 dB
90 dB	24 dB	93 dB	73 dB
80 dB	24 dB	83 dB	63 dB
70 dB	24 dB	73 dB	53 dB

With software, Microphone Type 4189 of nominal sensitivity and attenuator ZF0023:

Upper limit	Lower limit	Max. peak level	Upper limit for
150 dB	70 dB	153 dB	133 dB
140 dB	60 dB	143 dB	123 dB
130 dB	50 dB	133 dB	113 dB

Upper limit	Lower limit	Max. peak level	Upper limit for
120 dB	41 dB	123 dB	103 dB
110 dB	41 dB	113 dB	93 dB
100 dB	41 dB	103 dB	83 dB
90 dB	41 dB	93 dB	73 dB

#### Inherent Noise Level:

(Inherent noise is the combination of the electrical noise and the thermal noise from the microphone at 20°C.) Typical values using a microphone type 4189 with a nominal sensitivity are given here:

Oct. band/ Weighting	Electrical noise (2260)	Thermal noise (4189)	Combined noise
31.5 Hz	8.4 dB	-10.7 dB	8.5 dB
63 Hz	5.9 dB	-7.7 dB	6.0 dB
125 Hz	3.4 dB	-4.7 dB	4.0 dB
250 Hz	1.8 dB	-1.7 dB	3.2 dB
500 Hz	0.9 dB	1.3 dB	3.7 dB
1 kHz	1.4 dB	4.3 dB	5.5 dB
2 kHz	3.1 dB	7.0 dB	7.8 dB
4 kHz	5.5 dB	9.1 dB	10.0 dB
8 kHz	8.2 dB	9.6 dB	11.4 dB
"A"	12.3 dB	14.5 dB	16.0 dB
"C"	14.0 dB	15.3 dB	16.3 dB
Lin. 5 Hz – 20 kHz	19.2 dB	15.3 dB	20.3 dB

#### Indicator Range:

0 to -80 dB relative to upper limit for each range setting

#### Primary Indicator Range:

Same as "Indicator Range"

#### Frequency Weighting:

Fig. 8.5 shows the curves for the frequency weightings A, C and Lin. They do not include the response of the microphone

#### Tone-burst Response:

Fig. 8.6 shows the response to 4 kHz tone bursts of various durations.

#### Resolution:

- Discrete Parameters: 0.1 dB
- Broad-band Statistics: 0.2 dB
- Octave and 1/3-octave band Statistics: 1 dB

#### Octave and 1/3-Octave Band Filters:

- Conform to IEC 1260 Draft, IEC 255 and ANSI S1.11-1986
- Frequency Ratio System: Base 2
- Octave Band Centre Frequencies
- Nominal: 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz
- Exact: 31.25 Hz, 62.5 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz
- Real-time Frequency Range: 31.5 Hz to 8 kHz centre frequencies
- Figs. 8.7 and 8.8 show the curves for octave-band filters

#### 1/3-Octave Band Centre Frequencies

- Nominal: 16 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 31.5 Hz, 40 Hz, 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 kHz, 1.25 kHz, 1.6 kHz, 2 kHz, 2.5 kHz, 3.15 kHz, 4 kHz, 5 kHz, 6.3 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 12.5 kHz
- Exact: 15.63 Hz, 19.69 Hz, 24.80 Hz, 31.25 Hz, 39.37 Hz, 49.61 Hz, 62.50 Hz, 78.75 Hz, 99.21 Hz, 125 Hz, 157.49 Hz, 198.43 Hz, 250 Hz, 314.98 Hz, 396.85 Hz, 500 Hz, 629.96 Hz, 793.70 Hz, 1 kHz, 1.2599 kHz, 1.5874 kHz, 2 kHz, 2.5199 kHz, 3.1748 kHz, 4 kHz, 5.0397 kHz, 6.3496 kHz, 8 kHz, 10.079 kHz, 12.699 kHz
- Real-time Frequency Range: 16 Hz to 12.5 kHz
- Analytical Filter Design: Optimized Z-transform of analogue Butterworth
- Octave-based down sampling from 48 kHz
- Reference Attenuation: 0 dB
- Linear Operating Range: As Indicator range

#### Detectors:

- The analyzer contains several detectors working in parallel on every measurement:
- Peak Detection: Electrical response to 100 μs square wave relative to a 10 ms square pulse, greater than -2 dB
- C-weighted Peak(): Electrical response to a

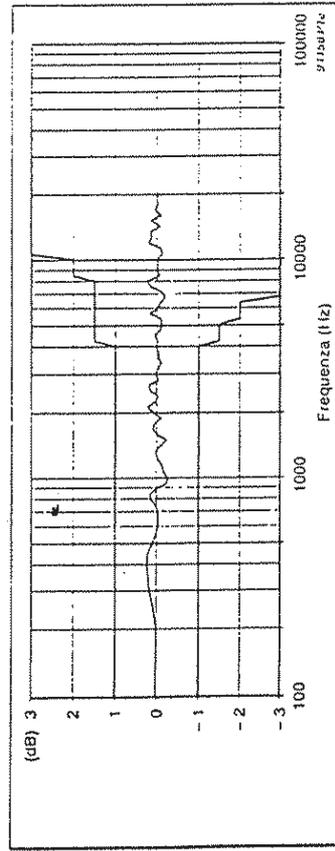


Fig. 8.1 Effetto del telaio dell'analizzatore sulla risposta in frequenza. (Tolleranze IEC classe 1)

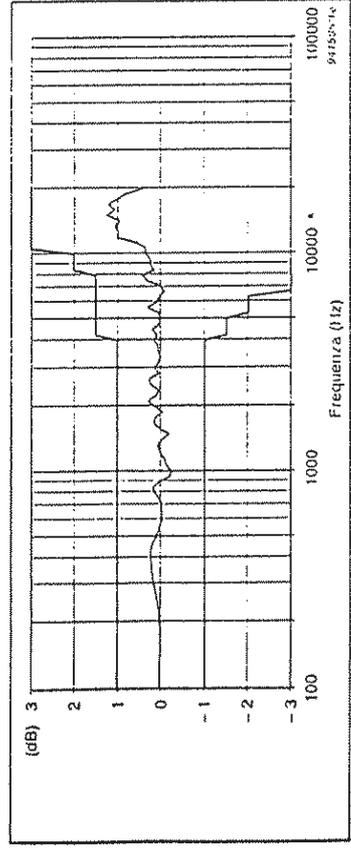


Fig. 8.2 Risposta in frequenza in campo libero dell'analizzatore munito del microfono prepolarizzato per il campo libero da 1/2" 4189. (Tolleranze IEC classe 1)

**Rivelatore del picco:** lo scarto della risposta elettrica per delle onde quadre di 100ms e 10ms, è inferiore a -2dB  
**Picco (I) Ponderato C:** lo scarto della risposta elettrica per un impulso (un ciclo) 31,5Hz e il RMS per un tono continuo 31,5Hz, è di -0,6dB 1 dB  
**Picco (II) Ponderato C:** lo scarto della risposta elettrica per un impulso (un ciclo) 8 kHz e il RMS per un tono continuo 8 kHz, è di +0,4dB 0,5dB  
**Ponderato A:** un canale in banda larga con tre ponderazioni temporali esponenziali (Fast, Slow e impulso), un rivelatore a integrazione lineare e un rivelatore di picco  
**Ponderato C o L (commutabile):** un canale in banda larga con tre ponderazioni temporali esponenziali (Fast, Slow e impulso), un rivelatore a

integrazione lineare e un rivelatore di picco  
 Filtri in banda d'ottava (9) o filtri in banda di 1/3 d'ottava (30); preponderati A, C o L, avvolti ciascuno un canale con un rivelatore a integrazione esponenziale commutabile fra Fast o Slow e un rivelatore a integrazione lineare  
 Rivelatore di sovraccarico: per il monitoraggio delle uscite in sovraccarico di tutti i canali

**Misure:**  
 Visualizzazione e memorizzazione (banda larga):  
 V = ponderazioni in frequenza C o L  
 X = ponderazioni in frequenza A, C o L  
 Y = ponderazioni temporali S, F o I

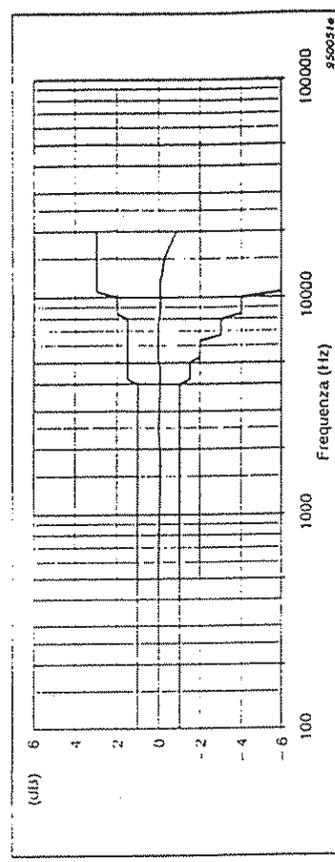


Fig. 8.3 Risposta in frequenza ad incidenza casuale dell'analizzatore (filtro ad incidenza casuale selezionato) con microfono prepolarizzato da 1/2" 4189. (Tolleranze ANSI classe 1)

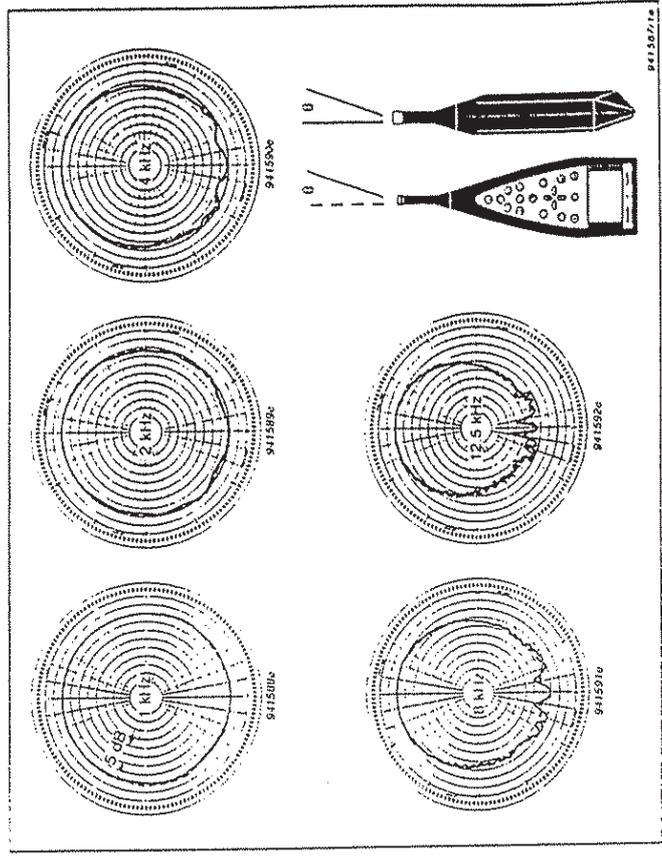


Fig. 8.4 Caratteristiche direzionali dell'analizzatore munito del microfono per il campo libero prepolarizzato da 1/2" 4189 a 1, 2, 4, 8 e 12,5 kHz

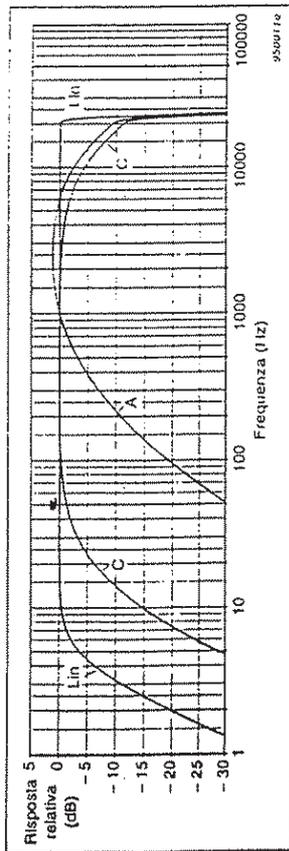


Fig. 8.5 Curve della risposta lineare e ponderata A e C. Queste curve non incliudono la risposta del microfono

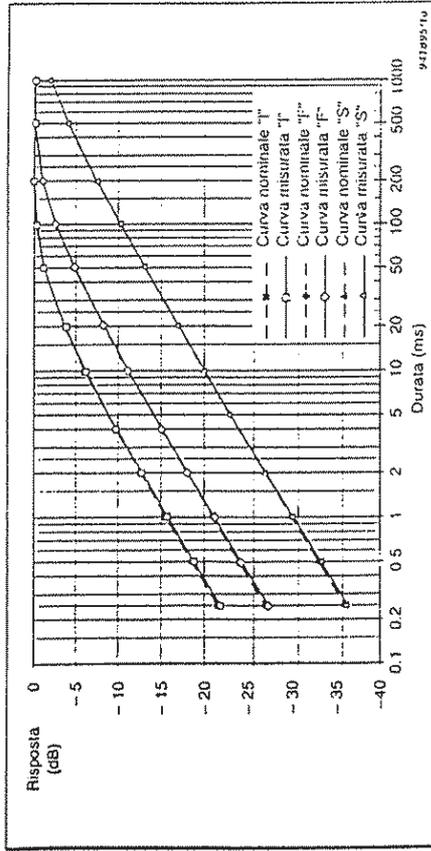


Fig. 8.6 Curve della risposta dell'analizzatore a degli impulsi (4 kHz) di diversa durata

Z = ponderazioni temporali S, F  
 N = un numero.  
 Data avvio Ora avvio Num. di misura  
 Tempo trascor. Num. di pause Sovraccarico  
 so %  
 Sottogramma % L<sub>Av</sub>(M<sub>Av</sub>P) L<sub>Vav</sub>(M<sub>Av</sub>P)  
 # Picco A>L # Picco V>L L<sub>Av</sub>(M<sub>Av</sub>S1) L<sub>Vav</sub>(M<sub>Av</sub>S1)  
 L<sub>Av</sub> L<sub>Vav</sub> L<sub>Av</sub> L<sub>Vav</sub>  
 Distribuzione del livello  
 Distribuzione cumulativa

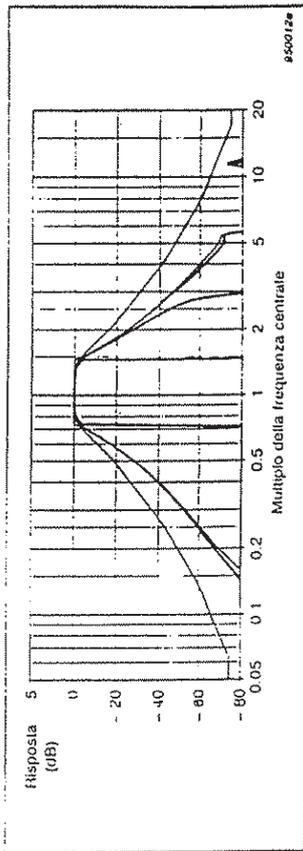


Fig. 8.7 Caratteristiche dei filtri in banda d'ottava (da 0 a -80dB). Le curve più esterne rappresentano le tolleranze IEC 1260

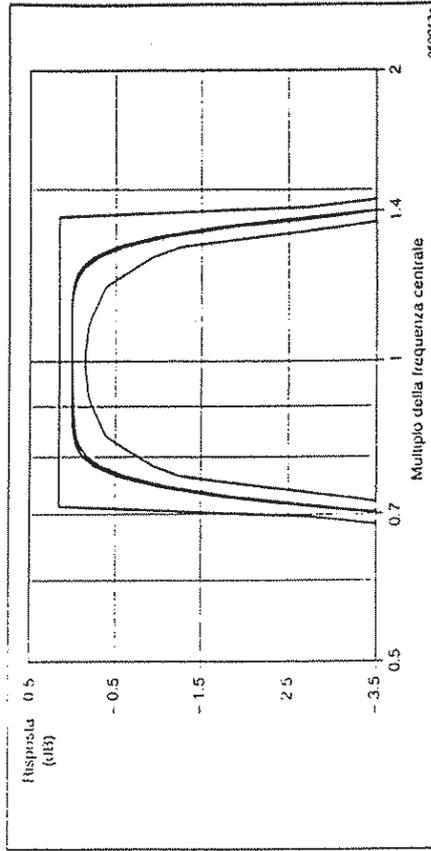


Fig. 8.8 Caratteristiche dei filtri in banda d'ottava (da 0 a -3.5dB). Le curve più esterne rappresentano le tolleranze IEC 1260

Visualizzazione e memorizzazione (Banda d'ottava o 1/3 d'ottava):  
 L<sub>Xeq</sub> L<sub>XZ04A</sub> L<sub>XZ04B</sub> L<sub>XZ05</sub> L<sub>XZ04</sub> L<sub>XZ05</sub> L<sub>XZ06</sub> L<sub>XZ07</sub> L<sub>XZ08</sub> L<sub>XZ09</sub> L<sub>XZ10</sub> L<sub>XZ11</sub> L<sub>XZ12</sub> L<sub>XZ13</sub> L<sub>XZ14</sub> L<sub>XZ15</sub> L<sub>XZ16</sub> L<sub>XZ17</sub> L<sub>XZ18</sub> L<sub>XZ19</sub> L<sub>XZ20</sub> L<sub>XZ21</sub> L<sub>XZ22</sub> L<sub>XZ23</sub> L<sub>XZ24</sub> L<sub>XZ25</sub> L<sub>XZ26</sub> L<sub>XZ27</sub> L<sub>XZ28</sub> L<sub>XZ29</sub> L<sub>XZ30</sub> L<sub>XZ31</sub> L<sub>XZ32</sub> L<sub>XZ33</sub> L<sub>XZ34</sub> L<sub>XZ35</sub> L<sub>XZ36</sub> L<sub>XZ37</sub> L<sub>XZ38</sub> L<sub>XZ39</sub> L<sub>XZ40</sub> L<sub>XZ41</sub> L<sub>XZ42</sub> L<sub>XZ43</sub> L<sub>XZ44</sub> L<sub>XZ45</sub> L<sub>XZ46</sub> L<sub>XZ47</sub> L<sub>XZ48</sub> L<sub>XZ49</sub> L<sub>XZ50</sub> L<sub>XZ51</sub> L<sub>XZ52</sub> L<sub>XZ53</sub> L<sub>XZ54</sub> L<sub>XZ55</sub> L<sub>XZ56</sub> L<sub>XZ57</sub> L<sub>XZ58</sub> L<sub>XZ59</sub> L<sub>XZ60</sub> L<sub>XZ61</sub> L<sub>XZ62</sub> L<sub>XZ63</sub> L<sub>XZ64</sub> L<sub>XZ65</sub> L<sub>XZ66</sub> L<sub>XZ67</sub> L<sub>XZ68</sub> L<sub>XZ69</sub> L<sub>XZ70</sub> L<sub>XZ71</sub> L<sub>XZ72</sub> L<sub>XZ73</sub> L<sub>XZ74</sub> L<sub>XZ75</sub> L<sub>XZ76</sub> L<sub>XZ77</sub> L<sub>XZ78</sub> L<sub>XZ79</sub> L<sub>XZ80</sub> L<sub>XZ81</sub> L<sub>XZ82</sub> L<sub>XZ83</sub> L<sub>XZ84</sub> L<sub>XZ85</sub> L<sub>XZ86</sub> L<sub>XZ87</sub> L<sub>XZ88</sub> L<sub>XZ89</sub> L<sub>XZ90</sub> L<sub>XZ91</sub> L<sub>XZ92</sub> L<sub>XZ93</sub> L<sub>XZ94</sub> L<sub>XZ95</sub> L<sub>XZ96</sub> L<sub>XZ97</sub> L<sub>XZ98</sub> L<sub>XZ99</sub> L<sub>XZ100</sub> L<sub>XZ101</sub> L<sub>XZ102</sub> L<sub>XZ103</sub> L<sub>XZ104</sub> L<sub>XZ105</sub> L<sub>XZ106</sub> L<sub>XZ107</sub> L<sub>XZ108</sub> L<sub>XZ109</sub> L<sub>XZ110</sub> L<sub>XZ111</sub> L<sub>XZ112</sub> L<sub>XZ113</sub> L<sub>XZ114</sub> L<sub>XZ115</sub> L<sub>XZ116</sub> L<sub>XZ117</sub> L<sub>XZ118</sub> L<sub>XZ119</sub> L<sub>XZ120</sub> L<sub>XZ121</sub> L<sub>XZ122</sub> L<sub>XZ123</sub> L<sub>XZ124</sub> L<sub>XZ125</sub> L<sub>XZ126</sub> L<sub>XZ127</sub> L<sub>XZ128</sub> L<sub>XZ129</sub> L<sub>XZ130</sub> L<sub>XZ131</sub> L<sub>XZ132</sub> L<sub>XZ133</sub> L<sub>XZ134</sub> L<sub>XZ135</sub> L<sub>XZ136</sub> L<sub>XZ137</sub> L<sub>XZ138</sub> L<sub>XZ139</sub> L<sub>XZ140</sub> L<sub>XZ141</sub> L<sub>XZ142</sub> L<sub>XZ143</sub> L<sub>XZ144</sub> L<sub>XZ145</sub> L<sub>XZ146</sub> L<sub>XZ147</sub> L<sub>XZ148</sub> L<sub>XZ149</sub> L<sub>XZ150</sub> L<sub>XZ151</sub> L<sub>XZ152</sub> L<sub>XZ153</sub> L<sub>XZ154</sub> L<sub>XZ155</sub> L<sub>XZ156</sub> L<sub>XZ157</sub> L<sub>XZ158</sub> L<sub>XZ159</sub> L<sub>XZ160</sub> L<sub>XZ161</sub> L<sub>XZ162</sub> L<sub>XZ163</sub> L<sub>XZ164</sub> L<sub>XZ165</sub> L<sub>XZ166</sub> L<sub>XZ167</sub> L<sub>XZ168</sub> L<sub>XZ169</sub> L<sub>XZ170</sub> L<sub>XZ171</sub> L<sub>XZ172</sub> L<sub>XZ173</sub> L<sub>XZ174</sub> L<sub>XZ175</sub> L<sub>XZ176</sub> L<sub>XZ177</sub> L<sub>XZ178</sub> L<sub>XZ179</sub> L<sub>XZ180</sub> L<sub>XZ181</sub> L<sub>XZ182</sub> L<sub>XZ183</sub> L<sub>XZ184</sub> L<sub>XZ185</sub> L<sub>XZ186</sub> L<sub>XZ187</sub> L<sub>XZ188</sub> L<sub>XZ189</sub> L<sub>XZ190</sub> L<sub>XZ191</sub> L<sub>XZ192</sub> L<sub>XZ193</sub> L<sub>XZ194</sub> L<sub>XZ195</sub> L<sub>XZ196</sub> L<sub>XZ197</sub> L<sub>XZ198</sub> L<sub>XZ199</sub> L<sub>XZ200</sub> L<sub>XZ201</sub> L<sub>XZ202</sub> L<sub>XZ203</sub> L<sub>XZ204</sub> L<sub>XZ205</sub> L<sub>XZ206</sub> L<sub>XZ207</sub> L<sub>XZ208</sub> L<sub>XZ209</sub> L<sub>XZ210</sub> L<sub>XZ211</sub> L<sub>XZ212</sub> L<sub>XZ213</sub> L<sub>XZ214</sub> L<sub>XZ215</sub> L<sub>XZ216</sub> L<sub>XZ217</sub> L<sub>XZ218</sub> L<sub>XZ219</sub> L<sub>XZ220</sub> L<sub>XZ221</sub> L<sub>XZ222</sub> L<sub>XZ223</sub> L<sub>XZ224</sub> L<sub>XZ225</sub> L<sub>XZ226</sub> L<sub>XZ227</sub> L<sub>XZ228</sub> L<sub>XZ229</sub> L<sub>XZ230</sub> L<sub>XZ231</sub> L<sub>XZ232</sub> L<sub>XZ233</sub> L<sub>XZ234</sub> L<sub>XZ235</sub> L<sub>XZ236</sub> L<sub>XZ237</sub> L<sub>XZ238</sub> L<sub>XZ239</sub> L<sub>XZ240</sub> L<sub>XZ241</sub> L<sub>XZ242</sub> L<sub>XZ243</sub> L<sub>XZ244</sub> L<sub>XZ245</sub> L<sub>XZ246</sub> L<sub>XZ247</sub> L<sub>XZ248</sub> L<sub>XZ249</sub> L<sub>XZ250</sub> L<sub>XZ251</sub> L<sub>XZ252</sub> L<sub>XZ253</sub> L<sub>XZ254</sub> L<sub>XZ255</sub> L<sub>XZ256</sub> L<sub>XZ257</sub> L<sub>XZ258</sub> L<sub>XZ259</sub> L<sub>XZ260</sub> L<sub>XZ261</sub> L<sub>XZ262</sub> L<sub>XZ263</sub> L<sub>XZ264</sub> L<sub>XZ265</sub> L<sub>XZ266</sub> L<sub>XZ267</sub> L<sub>XZ268</sub> L<sub>XZ269</sub> L<sub>XZ270</sub> L<sub>XZ271</sub> L<sub>XZ272</sub> L<sub>XZ273</sub> L<sub>XZ274</sub> L<sub>XZ275</sub> L<sub>XZ276</sub> L<sub>XZ277</sub> L<sub>XZ278</sub> L<sub>XZ279</sub> L<sub>XZ280</sub> L<sub>XZ281</sub> L<sub>XZ282</sub> L<sub>XZ283</sub> L<sub>XZ284</sub> L<sub>XZ285</sub> L<sub>XZ286</sub> L<sub>XZ287</sub> L<sub>XZ288</sub> L<sub>XZ289</sub> L<sub>XZ290</sub> L<sub>XZ291</sub> L<sub>XZ292</sub> L<sub>XZ293</sub> L<sub>XZ294</sub> L<sub>XZ295</sub> L<sub>XZ296</sub> L<sub>XZ297</sub> L<sub>XZ298</sub> L<sub>XZ299</sub> L<sub>XZ300</sub> L<sub>XZ301</sub> L<sub>XZ302</sub> L<sub>XZ303</sub> L<sub>XZ304</sub> L<sub>XZ305</sub> L<sub>XZ306</sub> L<sub>XZ307</sub> L<sub>XZ308</sub> L<sub>XZ309</sub> L<sub>XZ310</sub> L<sub>XZ311</sub> L<sub>XZ312</sub> L<sub>XZ313</sub> L<sub>XZ314</sub> L<sub>XZ315</sub> L<sub>XZ316</sub> L<sub>XZ317</sub> L<sub>XZ318</sub> L<sub>XZ319</sub> L<sub>XZ320</sub> L<sub>XZ321</sub> L<sub>XZ322</sub> L<sub>XZ323</sub> L<sub>XZ324</sub> L<sub>XZ325</sub> L<sub>XZ326</sub> L<sub>XZ327</sub> L<sub>XZ328</sub> L<sub>XZ329</sub> L<sub>XZ330</sub> L<sub>XZ331</sub> L<sub>XZ332</sub> L<sub>XZ333</sub> L<sub>XZ334</sub> L<sub>XZ335</sub> L<sub>XZ336</sub> L<sub>XZ337</sub> L<sub>XZ338</sub> L<sub>XZ339</sub> L<sub>XZ340</sub> L<sub>XZ341</sub> L<sub>XZ342</sub> L<sub>XZ343</sub> L<sub>XZ344</sub> L<sub>XZ345</sub> L<sub>XZ346</sub> L<sub>XZ347</sub> L<sub>XZ348</sub> L<sub>XZ349</sub> L<sub>XZ350</sub> L<sub>XZ351</sub> L<sub>XZ352</sub> L<sub>XZ353</sub> L<sub>XZ354</sub> L<sub>XZ355</sub> L<sub>XZ356</sub> L<sub>XZ357</sub> L<sub>XZ358</sub> L<sub>XZ359</sub> L<sub>XZ360</sub> L<sub>XZ361</sub> L<sub>XZ362</sub> L<sub>XZ363</sub> L<sub>XZ364</sub> L<sub>XZ365</sub> L<sub>XZ366</sub> L<sub>XZ367</sub> L<sub>XZ368</sub> L<sub>XZ369</sub> L<sub>XZ370</sub> L<sub>XZ371</sub> L<sub>XZ372</sub> L<sub>XZ373</sub> L<sub>XZ374</sub> L<sub>XZ375</sub> L<sub>XZ376</sub> L<sub>XZ377</sub> L<sub>XZ378</sub> L<sub>XZ379</sub> L<sub>XZ380</sub> L<sub>XZ381</sub> L<sub>XZ382</sub> L<sub>XZ383</sub> L<sub>XZ384</sub> L<sub>XZ385</sub> L<sub>XZ386</sub> L<sub>XZ387</sub> L<sub>XZ388</sub> L<sub>XZ389</sub> L<sub>XZ390</sub> L<sub>XZ391</sub> L<sub>XZ392</sub> L<sub>XZ393</sub> L<sub>XZ394</sub> L<sub>XZ395</sub> L<sub>XZ396</sub> L<sub>XZ397</sub> L<sub>XZ398</sub> L<sub>XZ399</sub> L<sub>XZ400</sub> L<sub>XZ401</sub> L<sub>XZ402</sub> L<sub>XZ403</sub> L<sub>XZ404</sub> L<sub>XZ405</sub> L<sub>XZ406</sub> L<sub>XZ407</sub> L<sub>XZ408</sub> L<sub>XZ409</sub> L<sub>XZ410</sub> L<sub>XZ411</sub> L<sub>XZ412</sub> L<sub>XZ413</sub> L<sub>XZ414</sub> L<sub>XZ415</sub> L<sub>XZ416</sub> L<sub>XZ417</sub> L<sub>XZ418</sub> L<sub>XZ419</sub> L<sub>XZ420</sub> L<sub>XZ421</sub> L<sub>XZ422</sub> L<sub>XZ423</sub> L<sub>XZ424</sub> L<sub>XZ425</sub> L<sub>XZ426</sub> L<sub>XZ427</sub> L<sub>XZ428</sub> L<sub>XZ429</sub> L<sub>XZ430</sub> L<sub>XZ431</sub> L<sub>XZ432</sub> L<sub>XZ433</sub> L<sub>XZ434</sub> L<sub>XZ435</sub> L<sub>XZ436</sub> L<sub>XZ437</sub> L<sub>XZ438</sub> L<sub>XZ439</sub> L<sub>XZ440</sub> L<sub>XZ441</sub> L<sub>XZ442</sub> L<sub>XZ443</sub> L<sub>XZ444</sub> L<sub>XZ445</sub> L<sub>XZ446</sub> L<sub>XZ447</sub> L<sub>XZ448</sub> L<sub>XZ449</sub> L<sub>XZ450</sub> L<sub>XZ451</sub> L<sub>XZ452</sub> L<sub>XZ453</sub> L<sub>XZ454</sub> L<sub>XZ455</sub> L<sub>XZ456</sub> L<sub>XZ457</sub> L<sub>XZ458</sub> L<sub>XZ459</sub> L<sub>XZ460</sub> L<sub>XZ461</sub> L<sub>XZ462</sub> L<sub>XZ463</sub> L<sub>XZ464</sub> L<sub>XZ465</sub> L<sub>XZ466</sub> L<sub>XZ467</sub> L<sub>XZ468</sub> L<sub>XZ469</sub> L<sub>XZ470</sub> L<sub>XZ471</sub> L<sub>XZ472</sub> L<sub>XZ473</sub> L<sub>XZ474</sub> L<sub>XZ475</sub> L<sub>XZ476</sub> L<sub>XZ477</sub> L<sub>XZ478</sub> L<sub>XZ479</sub> L<sub>XZ480</sub> L<sub>XZ481</sub> L<sub>XZ482</sub> L<sub>XZ483</sub> L<sub>XZ484</sub> L<sub>XZ485</sub> L<sub>XZ486</sub> L<sub>XZ487</sub> L<sub>XZ488</sub> L<sub>XZ489</sub> L<sub>XZ490</sub> L<sub>XZ491</sub> L<sub>XZ492</sub> L<sub>XZ493</sub> L<sub>XZ494</sub> L<sub>XZ495</sub> L<sub>XZ496</sub> L<sub>XZ497</sub> L<sub>XZ498</sub> L<sub>XZ499</sub> L<sub>XZ500</sub> L<sub>XZ501</sub> L<sub>XZ502</sub> L<sub>XZ503</sub> L<sub>XZ504</sub> L<sub>XZ505</sub> L<sub>XZ506</sub> L<sub>XZ507</sub> L<sub>XZ508</sub> L<sub>XZ509</sub> L<sub>XZ510</sub> L<sub>XZ511</sub> L<sub>XZ512</sub> L<sub>XZ513</sub> L<sub>XZ514</sub> L<sub>XZ515</sub> L<sub>XZ516</sub> L<sub>XZ517</sub> L<sub>XZ518</sub> L<sub>XZ519</sub> L<sub>XZ520</sub> L<sub>XZ521</sub> L<sub>XZ522</sub> L<sub>XZ523</sub> L<sub>XZ524</sub> L<sub>XZ525</sub> L<sub>XZ526</sub> L<sub>XZ527</sub> L<sub>XZ528</sub> L<sub>XZ529</sub> L<sub>XZ530</sub> L<sub>XZ531</sub> L<sub>XZ532</sub> L<sub>XZ533</sub> L<sub>XZ534</sub> L<sub>XZ535</sub> L<sub>XZ536</sub> L<sub>XZ537</sub> L<sub>XZ538</sub> L<sub>XZ539</sub> L<sub>XZ540</sub> L<sub>XZ541</sub> L<sub>XZ542</sub> L<sub>XZ543</sub> L<sub>XZ544</sub> L<sub>XZ545</sub> L<sub>XZ546</sub> L<sub>XZ547</sub> L<sub>XZ548</sub> L<sub>XZ549</sub> L<sub>XZ550</sub> L<sub>XZ551</sub> L<sub>XZ552</sub> L<sub>XZ553</sub> L<sub>XZ554</sub> L<sub>XZ555</sub> L<sub>XZ556</sub> L<sub>XZ557</sub> L<sub>XZ558</sub> L<sub>XZ559</sub> L<sub>XZ560</sub> L<sub>XZ561</sub> L<sub>XZ562</sub> L<sub>XZ563</sub> L<sub>XZ564</sub> L<sub>XZ565</sub> L<sub>XZ566</sub> L<sub>XZ567</sub> L<sub>XZ568</sub> L<sub>XZ569</sub> L<sub>XZ570</sub> L<sub>XZ571</sub> L<sub>XZ572</sub> L<sub>XZ573</sub> L<sub>XZ574</sub> L<sub>XZ575</sub> L<sub>XZ576</sub> L<sub>XZ577</sub> L<sub>XZ578</sub> L<sub>XZ579</sub> L<sub>XZ580</sub> L<sub>XZ581</sub> L<sub>XZ582</sub> L<sub>XZ583</sub> L<sub>XZ584</sub> L<sub>XZ585</sub> L<sub>XZ586</sub> L<sub>XZ587</sub> L<sub>XZ588</sub> L<sub>XZ589</sub> L<sub>XZ590</sub> L<sub>XZ591</sub> L<sub>XZ592</sub> L<sub>XZ593</sub> L<sub>XZ594</sub> L<sub>XZ595</sub> L<sub>XZ596</sub> L<sub>XZ597</sub> L<sub>XZ598</sub> L<sub>XZ599</sub> L<sub>XZ600</sub> L<sub>XZ601</sub> L<sub>XZ602</sub> L<sub>XZ603</sub> L<sub>XZ604</sub> L<sub>XZ605</sub> L<sub>XZ606</sub> L<sub>XZ607</sub> L<sub>XZ608</sub> L<sub>XZ609</sub> L<sub>XZ610</sub> L<sub>XZ611</sub> L<sub>XZ612</sub> L<sub>XZ613</sub> L<sub>XZ614</sub> L<sub>XZ615</sub> L<sub>XZ616</sub> L<sub>XZ617</sub> L<sub>XZ618</sub> L<sub>XZ619</sub> L<sub>XZ620</sub> L<sub>XZ621</sub> L<sub>XZ622</sub> L<sub>XZ623</sub> L<sub>XZ624</sub> L<sub>XZ625</sub> L<sub>XZ626</sub> L<sub>XZ627</sub> L<sub>XZ628</sub> L<sub>XZ629</sub> L<sub>XZ630</sub> L<sub>XZ631</sub> L<sub>XZ632</sub> L<sub>XZ633</sub> L<sub>XZ634</sub> L<sub>XZ635</sub> L<sub>XZ636</sub> L<sub>XZ637</sub> L<sub>XZ638</sub> L<sub>XZ639</sub> L<sub>XZ640</sub> L<sub>XZ641</sub> L<sub>XZ642</sub> L<sub>XZ643</sub> L<sub>XZ644</sub> L<sub>XZ645</sub> L<sub>XZ646</sub> L<sub>XZ647</sub> L<sub>XZ648</sub> L<sub>XZ649</sub> L<sub>XZ650</sub> L<sub>XZ651</sub> L<sub>XZ652</sub> L<sub>XZ653</sub> L<sub>XZ654</sub> L<sub>XZ655</sub> L<sub>XZ656</sub> L<sub>XZ657</sub> L<sub>XZ658</sub> L<sub>XZ659</sub> L<sub>XZ660</sub> L<sub>XZ661</sub> L<sub>XZ662</sub> L<sub>XZ663</sub> L<sub>XZ664</sub> L<sub>XZ665</sub> L<sub>XZ666</sub> L<sub>XZ667</sub> L<sub>XZ668</sub> L<sub>XZ669</sub> L<sub>XZ670</sub> L<sub>XZ671</sub> L<sub>XZ672</sub> L<sub>XZ673</sub> L<sub>XZ674</sub> L<sub>XZ675</sub> L<sub>XZ676</sub> L<sub>XZ677</sub> L<sub>XZ678</sub> L<sub>XZ679</sub> L<sub>XZ680</sub> L<sub>XZ681</sub> L<sub>XZ682</sub> L<sub>XZ683</sub> L<sub>XZ684</sub> L<sub>XZ685</sub> L<sub>XZ686</sub> L<sub>XZ687</sub> L<sub>XZ688</sub> L<sub>XZ689</sub> L<sub>XZ690</sub> L<sub>XZ691</sub> L<sub>XZ692</sub> L<sub>XZ693</sub> L<sub>XZ694</sub> L<sub>XZ695</sub> L<sub>XZ696</sub> L<sub>XZ697</sub> L<sub>XZ698</sub> L<sub>XZ699</sub> L<sub>XZ700</sub> L<sub>XZ701</sub> L<sub>XZ702</sub> L<sub>XZ703</sub> L<sub>XZ704</sub> L<sub>XZ705</sub> L<sub>XZ706</sub> L<sub>XZ707</sub> L<sub>XZ708</sub> L<sub>XZ709</sub> L<sub>XZ710</sub> L<sub>XZ711</sub> L<sub>XZ712</sub> L<sub>XZ713</sub> L<sub>XZ714</sub> L<sub>XZ715</sub> L<sub>XZ716</sub> L<sub>XZ717</sub> L<sub>XZ718</sub> L<sub>XZ719</sub> L<sub>XZ720</sub> L<sub>XZ721</sub> L<sub>XZ722</sub> L<sub>XZ723</sub> L<sub>XZ724</sub> L<sub>XZ725</sub> L<sub>XZ726</sub> L<sub>XZ727</sub> L<sub>XZ728</sub> L<sub>XZ729</sub> L<sub>XZ730</sub> L<sub>XZ731</sub> L<sub>XZ732</sub> L<sub>XZ733</sub> L<sub>XZ734</sub> L<sub>XZ735</sub> L<sub>XZ736</sub> L<sub>XZ737</sub> L<sub>XZ738</sub> L<sub>XZ739</sub> L<sub>XZ740</sub> L<sub>XZ741</sub> L<sub>XZ742</sub> L<sub>XZ743</sub> L<sub>XZ744</sub> L<sub>XZ745</sub> L<sub>XZ746</sub> L<sub>XZ747</sub> L<sub>XZ748</sub> L<sub>XZ749</sub> L<sub>XZ750</sub> L<sub>XZ751</sub> L<sub>XZ752</sub> L<sub>XZ753</sub> L<sub>XZ754</sub> L<sub>XZ755</sub> L<sub>XZ756</sub> L<sub>XZ757</sub> L<sub>XZ758</sub> L<sub>XZ759</sub> L<sub>XZ760</sub> L<sub>XZ761</sub> L<sub>XZ762</sub> L<sub>XZ763</sub> L<sub>XZ764</sub> L<sub>XZ765</sub> L<sub>XZ766</sub> L<sub>XZ767</sub> L<sub>XZ768</sub> L<sub>XZ769</sub> L<sub>XZ770</sub> L<sub>XZ771</sub> L<sub>XZ772</sub> L<sub>XZ773</sub> L<sub>XZ774</sub> L<sub>XZ775</sub> L<sub>XZ776</sub> L<sub>XZ777</sub> L<sub>XZ778</sub> L<sub>XZ779</sub> L<sub>XZ780</sub> L<sub>XZ781</sub> L<sub>XZ782</sub> L<sub>XZ783</sub> L<sub>XZ784</sub> L<sub>XZ785</sub> L<sub>XZ786</sub> L<sub>XZ787</sub> L<sub>XZ788</sub> L<sub>XZ789</sub> L<sub>XZ790</sub> L<sub>XZ791</sub> L<sub>XZ792</sub> L<sub>XZ793</sub> L<sub>XZ794</sub> L<sub>XZ795</sub> L<sub>XZ796</sub> L<sub>XZ797</sub> L<sub>XZ798</sub> L<sub>XZ799</sub> L<sub>XZ800</sub> L<sub>XZ801</sub> L<sub>XZ802</sub> L<sub>XZ803</sub> L<sub>XZ804</sub> L<sub>XZ805</sub> L<sub>XZ806</sub> L<sub>XZ807</sub> L<sub>XZ808</sub> L<sub>XZ809</sub> L<sub>XZ810</sub> L<sub>XZ811</sub> L<sub>XZ812</sub> L<sub>XZ813</sub> L<sub>XZ814</sub> L<sub>XZ815</sub> L<sub>XZ816</sub> L<sub>XZ817</sub> L<sub>XZ818</sub> L<sub>XZ819</sub> L<sub>XZ820</sub> L<sub>XZ821</sub> L<sub>XZ822</sub> L<sub>XZ823</sub> L<sub>XZ824</sub> L<sub>XZ825</sub> L<sub>XZ826</sub> L<sub>XZ827</sub> L<sub>XZ828</sub> L<sub>XZ829</sub> L<sub>XZ830</sub> L<sub>XZ831</sub> L<sub>XZ832</sub> L<sub>XZ833</sub> L<sub>XZ834</sub> L<sub>XZ835</sub> L<sub>XZ836</sub> L<sub>XZ837</sub> L<sub>XZ838</sub> L<sub>XZ839</sub> L<sub>XZ840</sub> L<sub>XZ841</sub> L<sub>XZ842</sub> L<sub>XZ843</sub> L<sub>XZ844</sub> L<sub>XZ845</sub> L<sub>XZ846</sub> L<sub>XZ847</sub> L<sub>XZ848</sub> L<sub>XZ849</sub> L<sub>XZ850</sub> L<sub>XZ851</sub> L<sub>XZ852</sub> L<sub>XZ853</sub> L<sub>XZ854</sub> L<sub>XZ855</sub> L<sub>XZ856</sub> L<sub>XZ857</sub> L<sub>XZ858</sub> L<sub>XZ859</sub> L<sub>XZ860</sub> L<sub>XZ861</sub> L<sub>XZ862</sub> L<sub>XZ863</sub> L<sub>XZ864</sub> L<sub>XZ865</sub> L<sub>XZ866</sub> L<sub>XZ867</sub> L<sub>XZ868</sub> L<sub>XZ869</sub> L<sub>XZ870</sub> L<sub>XZ871</sub> L<sub>XZ872</sub> L<sub>XZ873</sub> L<sub>XZ874</sub> L<sub>XZ875</sub> L<sub>XZ876</sub> L<sub>XZ877</sub> L<sub>XZ878</sub> L<sub>XZ879</sub> L<sub>XZ880</sub> L<sub>XZ881</sub> L<sub>XZ882</sub> L<sub>XZ883</sub> L<sub>XZ884</sub> L<sub>XZ885</sub> L<sub>XZ886</sub> L<sub>XZ887</sub> L<sub>XZ888</sub> L<sub>XZ889</sub> L<sub>XZ890</sub> L<sub>XZ891</sub> L<sub>XZ892</sub> L<sub>XZ893</sub> L<sub>XZ894</sub> L<sub>XZ895</sub> L<sub>XZ896</sub> L<sub>XZ897</sub> L<sub>XZ898</sub> L<sub>XZ899</sub> L<sub>XZ900</sub> L<sub>XZ901</sub> L<sub>XZ902</sub> L<sub>XZ903</sub> L<sub>XZ904</sub> L<sub>XZ905</sub> L<sub>XZ906</sub> L<sub>XZ907</sub> L<sub>XZ908</sub> L<sub>XZ909</sub> L<sub>XZ910</sub> L<sub>XZ911</sub> L<sub>XZ912</sub> L<sub>XZ913</sub> L<sub>XZ914</sub> L<sub>XZ915</sub> L<sub>XZ916</sub> L<sub>XZ917</sub> L<sub>XZ918</sub> L<sub>XZ919</sub> L<sub>XZ920</sub> L<sub>XZ921</sub> L<sub>XZ922</sub> L<sub>XZ923</sub> L<sub>XZ924</sub> L<sub>XZ925</sub> L<sub>XZ926</sub> L<sub>XZ927</sub> L<sub>XZ928</sub> L<sub>XZ929</sub> L<sub>XZ930</sub> L<sub>XZ931</sub> L<sub>XZ932</sub> L<sub>XZ933</sub> L<sub>XZ934</sub> L<sub>XZ935</sub> L<sub>XZ936</sub> L<sub>XZ937</sub> L<sub>XZ938</sub> L<sub>XZ939</sub> L<sub>XZ940</sub> L<sub>XZ941</sub> L<sub>XZ942</sub> L<sub>XZ943</sub> L<sub>XZ944</sub> L<sub>XZ945</sub> L<sub>XZ946</sub> L<sub>XZ947</sub> L<sub>XZ948</sub> L<sub>XZ949</sub> L<sub>XZ950</sub> L<sub>XZ951</sub> L<sub>XZ952</sub> L<sub>XZ953</sub> L<sub>XZ954</sub> L<sub>XZ955</sub> L<sub>XZ956</sub> L<sub>XZ957</sub> L<sub>XZ958</sub> L<sub>XZ959</sub> L<sub>XZ960</sub> L<sub>XZ961</sub> L<sub>XZ962</sub> L<sub>XZ963</sub> L<sub>XZ964</sub> L<sub>XZ965</sub> L<sub>XZ966</sub> L<sub>XZ967</sub> L<sub>XZ968</sub> L<sub>XZ969</sub> L<sub>XZ970</sub> L<sub>XZ971</sub> L<sub>XZ972</sub> L<sub>XZ973</sub> L<sub>XZ974</sub> L<sub>XZ975</sub> L<sub>XZ976</sub> L<sub>XZ977</sub> L<sub>XZ978</sub> L<sub>XZ979</sub> L<sub>XZ980</sub> L<sub>XZ981</sub> L<sub>XZ982</sub> L<sub>XZ983</sub> L<sub>XZ984</sub> L<sub>XZ985</sub> L<sub>XZ986</sub> L<sub>XZ987</sub> L<sub>XZ988</sub> L<sub>XZ989</sub> L<sub>XZ990</sub> L<sub>XZ991</sub> L<sub>XZ992</sub> L<sub>XZ993</sub> L<sub>XZ994</sub> L<sub>XZ995</sub> L<sub>XZ996</sub> L<sub>XZ997</sub> L<sub>XZ998</sub> L<sub>XZ999</sub> L<sub>XZ1000</sub> L<sub>XZ1001</sub> L<sub>XZ1002</sub> L<sub>XZ1003</sub> L<sub>XZ1004</sub> L<sub>XZ1005</sub> L<sub>XZ1006</sub> L<sub>X</sub>

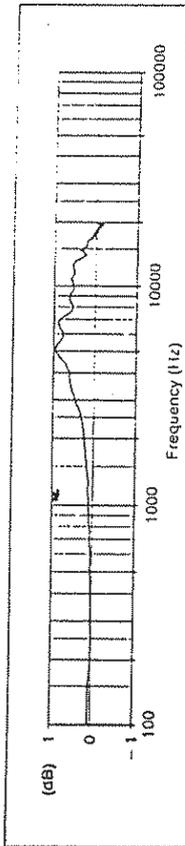


Fig. 8.9 Effetto degli accessori dell'analizzatore: in questo caso il cappuccio antialiasing del microfono UA 1236

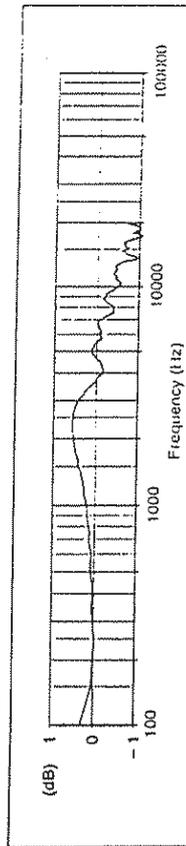


Fig. 8.10 Effetto degli accessori dell'analizzatore: in questo caso lo schermo controvento UA 0237

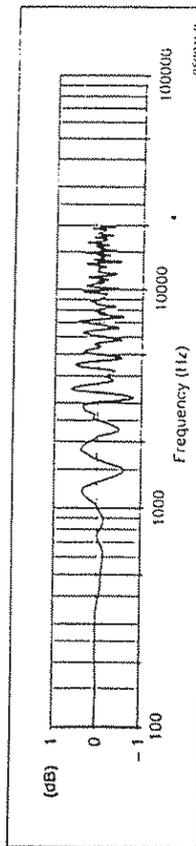


Fig. 8.11 Effetto degli accessori dell'analizzatore: in questo caso il treppiede

tribuzione cumulativa e i valori statistici LXVII 5, sono basati sul campionamento di LXVII-5) ogni 10 ms in classi di banda ampie 0.2 dB su una gamma di 80 dB. La distribuzione del livello delle bande d'ottava è di 1/3 d'ottava, la distribuzione cumulativa e le statistiche LXVII 5 sono basate sul campionamento di LXVII-5) ogni 64 ms in classi di banda ampie 1 dB su una gamma di 80 dB.

**Calibrazione:**

**Esterna (acustica):** Con calibratore acustico multifunzione 4226, pistonofono 4228 e calibratore di livello sonoro 4231. **Interna:** Segnale elettrico in ingresso e valore specifico della sensibilità del microfono.

Calibrazione di fabbrica iniziale rintracciabile secondo la normativa ISO 9001.

**Programmazione della durata della misura:**

Per la programmazione della durata della misura in una gamma da 1 s a 99 h, 59 m, 59 s con risoluzione di 1 s.

**Controllo della misura:**

La procedura della misura può essere controllata manualmente come una singola misura oppure come una sequenza di misure. Possono essere applicate fino a 999 sotto-sequenze di misura. **Rilascio:** Una misura corrente può essere annullata manualmente. Questa ripartita automaticamente.

icatamente a meno che l'analizzatore non si trovi nel modo di pausa.

**Pausa/Continua:** Una misura in corso può essere annullata manualmente (il contatore del tempo di misura si arresta) e può essere riavviata (il contatore del tempo di misura riparte).

**Temporizzatori:**

Possono essere impostati fino a 9 temporizzatori indipendenti. Ogni temporizzatore mette in marcia l'analizzatore ad una data ed ora specificata ed esegue le procedure di misura secondo le impostazioni predefinite dall'operatore. Una misura programmata può essere ripetuta da 1 a 999 volte. I temporizzatori possono essere usati da diverse applicazioni.

**Cancellamento di dati:**

I dati misurati compresi tra i precedenti 15 secondi possono essere cancellati dalla misura. Tutti i dati elaborati (L<sub>eq</sub>, L<sub>u</sub> etc.) vengono trattati di conseguenza.

**Visualizzazione delle misure:**

Le misure possono essere visualizzate in cinque modi diversi:

**Fonometro:** Possono essere specificati dall'operatore un parametro principale, cinque parametri secondari più una barra analogica.

**Distribuzione cumulativa:** per una delle bande d'ottava o (solo BZ7202) per le bande di 1/3 d'ottava o per la banda larga più una barra analogica.

**Distribuzione del livello:** per una delle bande d'ottava o (solo BZ7202) per le bande di 1/3 d'ottava o per la banda larga. Può essere specificata l'ampiezza delle classi ed il valore del fondo scala.

**Barra analogica inclusa.**

**Profilo:** gli ultimi 15 s di LAF<sup>(L<sub>eq</sub>)</sup> più una barra analogica.

**Spettro:** uno spettro in banda d'ottava o (solo BZ7202) per le bande di 1/3 d'ottava più due barre in banda larga e una barra per i picchi.

Le quattro rappresentazioni grafiche sono munite di cursore per la lettura.

**Statistiche:**

**Distribuzione cumulativa:** Curve con intervalli di classe di 0.2 dB.

**Distribuzione del livello:** Curve con intervalli di classe di 1, 2, 5, 10 o 20 dB e asse Y (5, 10, 20, 50 o 100%) definibile dall'utente.

**Modi:**

Il quarto modo pink/pull up.

**Sistema:** (solo palette) usato per impostare l'analogo interno, isulare il software, copiare file ecc.

**Regolazione:** usato per l'impostazione delle misure e i parametri di controllo.

**Calibrazione:** usato per la calibrazione dell'analizzatore.

**Misura:** usato per visualizzare la misura in corso e quelle memorizzate.

**Sistema di memorizzazione:**

Disco interno per la memorizzazione del software applicativi, le regolazioni definite dall'utente e i dati di misura. Le regolazioni e i dati possono essere richiamati dalla memoria per ulteriori elaborazioni.

**Capacità:** 5 Mbyte (per esempio un modulo software, 100 regolazioni e 400 regolazioni dei dati di misura).

**Carta di applicazione:** per l'installazione del software applicativo.

**Carta di memoria esterna:** per memorizzare i richiami dei dati di regolazione o di misura e poterli trasferire su un PC (max. 8 Mbyte).

**MS-DOS<sup>®</sup>:** sistema di file compatibile (dalla versione 3.3).

**Uscita/stampante seriale:**

Le regolazioni, le regolazioni dei temporizzatori e i dati delle misure possono essere stampati su stampanti IBM Proprietary (o compatibili) oppure su una stampante grafica 2318.

I dati delle misure possono essere trasferiti su fogli di calcolo elettronico oppure sotto formato di file binario per ulteriori elaborazioni su PC.

**Pagine di aiuto:**

Testo chiaro e conciso descrittivo i pulsanti ed i menu.

**Lingue:**

Tutti i software sono disponibili in lingua Italiana, Francese, Tedesco, Spagnolo e Inglese.

**Display:**

**Tassi di aggiornamento:**

Parametri discreti: ogni secondo.

Barra analogica: 15 volte al secondo.

Spettro: 1 o 15 volte per secondo a seconda del parametro selezionato.

**Uscite ausiliarie:**

Possono essere impostate su:

LAF (Inst.): segnale proporzionale da 0 a 4 V per

LAF (Inst.): segnale proporzionale da 0 a 4 V per essere registrato su un registratore di livello.

Riferimento: tra 0 e 4 V per regolare un registratore di livello.

Stato della misura: segnale di 0 a 4.5 V (Pausa/Continua) per avviare o arrestare l'apparecchio.

## Capitolo 8 – Caratteristiche Caratteristiche

**atura esterna**  
**Ingresso (C/L):** (solo Aux.1) segnale analogico ponderato C o L con guadagno regolabile per il monitoraggio aurale  
**Ingresso (A):** (solo Aux.2) segnale analogico ponderato A con guadagno regolabile per il monitoraggio aurale

### Ingresso/uscita AC:

**Segnale d'uscita:** segnale microfonico non ponderato  
**Segnale d'ingresso:** da una sorgente esterna come un registratore a nastro  
 Vedere anche le caratteristiche del manuale della piattaforma

### Uscita ingresso audio digitale:

Non usate con questo software

### Durata di stabilizzazione:

Dall'accensione: circa . 35s

### Effetti delle vibrazioni:

Inferiore a 72dB per un livello di vibrazione a 50 Hz di 1 m/s<sup>2</sup>

### Effetti degli accessori:

Vedere le figure 8.9, 8.10 e 8.11

### Effetti della temperatura:

Funzionamento: <0.5dB da -10°C a +50°C  
 immagazzinamento (senza batterie): da -20°C a +70°C

### Effetti del campo magnetico:

Con 80 A/m (1 Oersted) a 50 Hz si ottiene:  
 Ponderazione A: <20dB  
 Ponderazione C: <30dB  
 Filtro di banda d'ottava di 63 Hz: <30dB

<b>CE</b>	Il marchio CE indica la conformità con le direttive EMC e le direttive Low Voltage
<b>Sicurezza</b>	EN 61010-1 (1993) e IEC 1010-1 (1990): Richieste di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misura.
<b>Emissioni EMC</b>	EN 50081-1 (1992): Generic emission standard. Parte 1: Industrie leggere e commerciali. EN 50081-2 (1993): Generic emission standard. Parte 2: Ambiente industriale. CISPR 22 (1993): Limiti e metodi delle caratteristiche dell'interferenza radiofonica delle apparecchiature tecnologiche d'informazione. Limiti Classe B. FCC limiti Classe B.
<b>Immunità EMC</b>	EN 50082-1: Industrie leggere e commerciali. L'immunità RF implica che le indicazioni del livello sonoro di 40dB o più alte devono avere una tolleranza compresa tra i 1.0.5dB EN 50082-2 (1995): Ambiente industriale. L'immunità RF implica che le indicazioni del livello sonoro di 55dB o più alte devono avere una tolleranza compresa tra i 1.0.5dB.
<b>Note:</b>	Le norme EMC prescrivono delle prove con dei cavi collegati a tutti gli ingressi ed a tutte le uscite. Questi sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Due cavi AO0440 da BNC a Lemo, collegati a AC I/O 1 e AC I/O 2</li> <li>• Due cavi AO0440 da BNC a Lemo, collegati a DC/Gen1 e DC/Gen2</li> <li>• Un cavo di comunicazione seriale AO1386.</li> <li>• Un cavo di prolunga per il microfono AO0441 da 3m OPPURE un cavo di prolunga per il microfono AO0442 da 10m.</li> <li>• Un alimentatore AC/DC esterno della Bruel &amp; Kjaer ZG 0386/78.</li> </ul>

### 8.2 Specifications (BZ 7206 only)

This section covers specifications for BZ 7206 differ from those of BZ 7201 and BZ 7202 shown in the previous part of the chapter.

#### Standards

Conforms with the following:  
IEC 61260 (1995)/EN 61260:1995 Octave and  $1/3$ -octave Bands Class 0  
ANSI S1.11-1986 Octave and  $1/3$ -octave Bands, Order 3, Type O-C, Optional Range.

#### Octave and $1/3$ -Octave Band Filters:

Conform to IEC 601260 (1995) and ANSI S1.11-1986  
Frequency Ratio System: Base 2  
Octave Band Centre Frequencies  
Nominal: 16 Hz, 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz  
Exact: 15.63 kHz, 31.25 Hz, 62.5 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz  
Real-time Frequency Range: 16 Hz to 16 kHz centre frequencies

Fig. 8.18 and Fig. 8.19 show the curves for octave-band filters

$1/3$ -Octave Band Centre Frequencies  
Nominal: 12.5 Hz, 16 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 31.5 Hz, 40 Hz, 50 Hz, 63 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz, 160 Hz, 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, 1 kHz, 1.25 kHz, 1.6 kHz, 2 kHz, 2.5 kHz, 3.15 kHz, 4 kHz, 5 kHz, 6.3 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 12.5 kHz, 16 kHz, 20 kHz  
Exact: 12.40 Hz, 15.63 Hz, 19.69 Hz, 24.80 Hz, 31.25 Hz, 39.37 Hz, 49.61 Hz, 62.50 Hz, 78.75 Hz, 99.21 Hz, 125 Hz, 157.49 Hz, 198.43 Hz, 250 Hz, 314.98 Hz, 396.85 Hz, 500 Hz, 629.96 Hz, 793.70 Hz, 1 kHz, 1.2599 kHz, 1.5874 kHz, 2 kHz, 2.5198 kHz, 3.1748 kHz, 4 kHz, 5.0397 kHz, 6.3496 kHz, 8 kHz, 10.079 kHz, 12.699 kHz, 16 kHz, 20.179 kHz  
Real-time Frequency Range: 12.5 Hz to 20 kHz, centre frequencies. Fig. 8.20 and Fig. 8.21 show the curves for  $1/3$ -octave band filters

Analytical Filter Design: Optimized Z-transform of analogue Butterworth filters  
Octave-based down sampling from 48 kHz  
Reference Attenuation: 0 dB

\* These filters do not fulfill the requirements of paragraph 7.2.3 in the ANSI S1.11-1986 standards. The paragraph states at which frequency the anti-alias filter cut-off should be set. For sound level measurement as performed by BZ 7206 this has no practical significance.

#### Detectors:

Octave-band Filters (11) or  $1/3$ -octave band filters (33): Pre-weighted either A-, C- or L-, each with a detector channel containing one linear averaging detector and one exponential averaging detector switchable between Fast (see below) or Slow

Octave Time Constant: At low centre frequencies, that is below 63 Hz, the  $B \times T$  product for 1/1-octave bands becomes too small to give statistically reliable measurements. To overcome this, the BZ 7206 replaces the Fast time constant (125 ms) by progressively longer time constants with decreasing centre frequencies (and corresponding bandwidths). The table below shows the time constants for the full range of 1/1-octave bands

Centre Freq. (Hz)	Time constant (ms)	Averaging time (ms)
63 and above	125 (Fast)	250
31.5	250	500
16	500	1000

For a white Gaussian signal and for centre frequencies from 16 Hz to 63 Hz, these time constants give a relative standard deviation of approximately 1.5 dB.

$1/3$ -Octave Time Constant: At low centre frequencies, that is below 100 Hz, the  $B \times T$  product for  $1/3$ -octave bands becomes too small to give statistically reliable measurements. To overcome this, the BZ 7206 replaces the Fast time constant (125 ms) by progressively longer time constants with decreasing centre frequencies (and corresponding bandwidths). The table below shows the time constants for the full range of  $1/3$ -octave bands

Centre Freq. (Hz)	Time constant (ms)	Averaging time (ms)
100 and above	125 (Fast)	250
80, 63, 50	250	500
40, 31.5, 25	500	1000
20, 16, 12.5	1000	2000

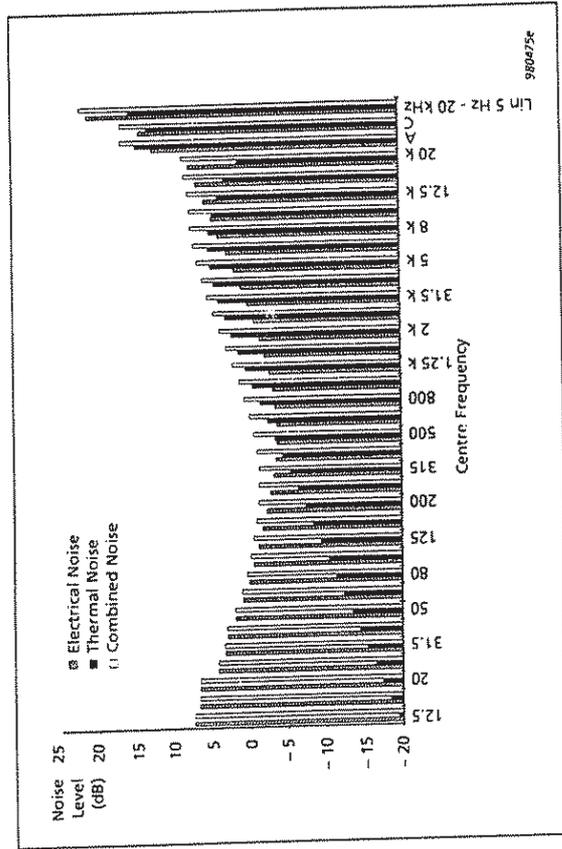
For a white Gaussian signal and for centre frequencies from 12.5 Hz to 160 Hz, these time constants give a relative standard deviation of approximately 2 dB.

Fast Logging: LAF(Inst.) can be stored every 100 ms during background logging and/or during event logging.

LXY(Inst) every 100 ms into 1 dB wide classes over a range of 80 dB

Fast Logging: LAF(Inst.) can be stored every 100 ms during background logging and/or during event logging.

Sampling for statistics: The octave or  $1/3$ -octave Band Level Distribution, Cumulative Distribution and statistics LXYN1-5 are based upon sampling



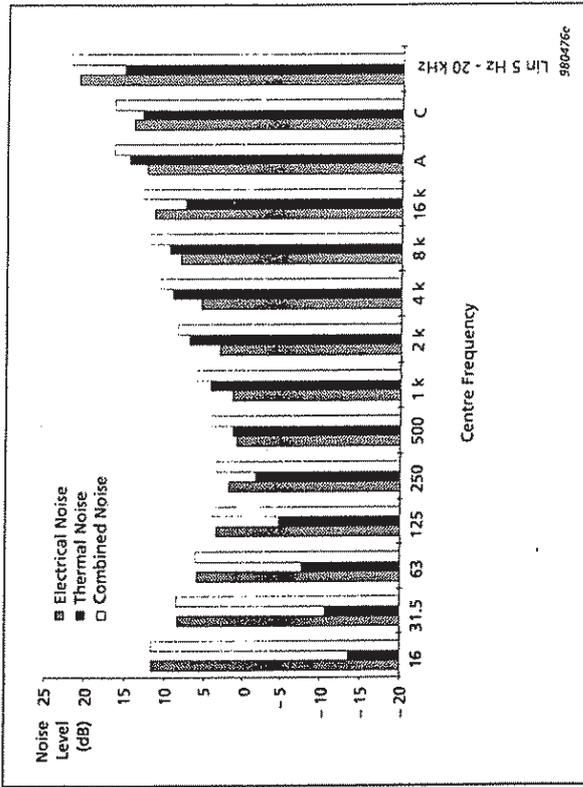


Fig. 8.17 The three components of inherent noise in each octave band and in the broad bands A, C and Lin (5 Hz - 20 kHz)

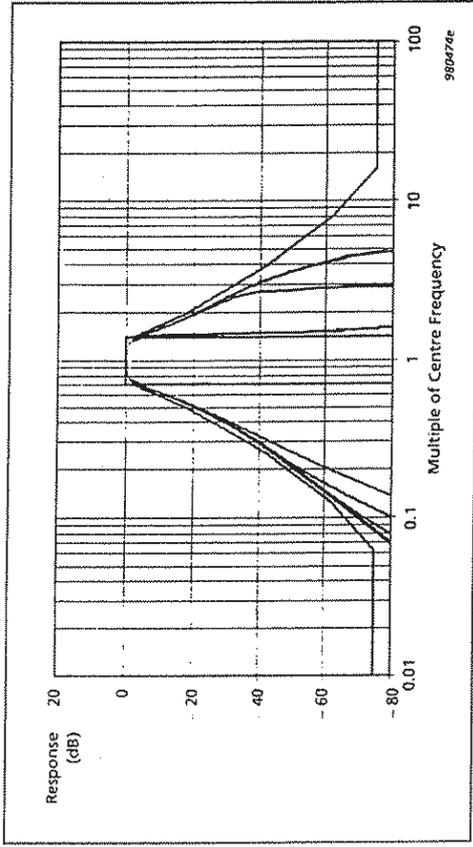


Fig. 8.18 Curves showing the shapes of the octave-band filters (from 0 to -80 dB). The innermost and outermost curves show IEC 601260 tolerances

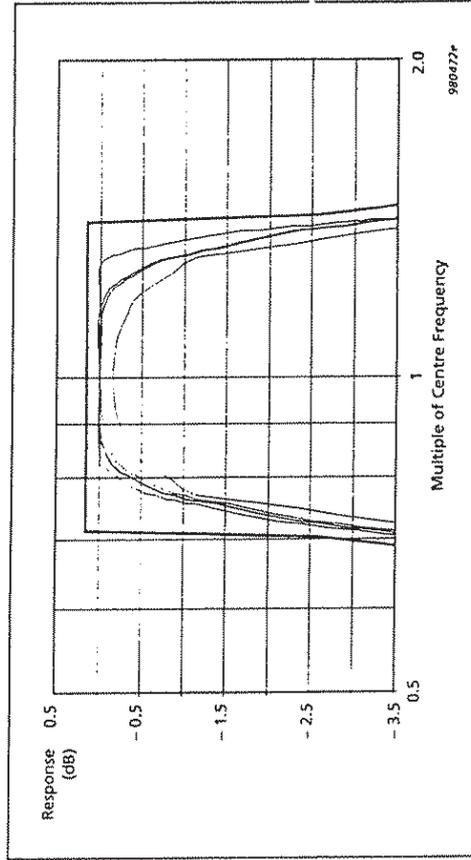


Fig. 8.19 Curves showing the shapes of the octave-band filters (from 0 to -3.5 dB). The innermost and outermost curves show IEC 601260 tolerances

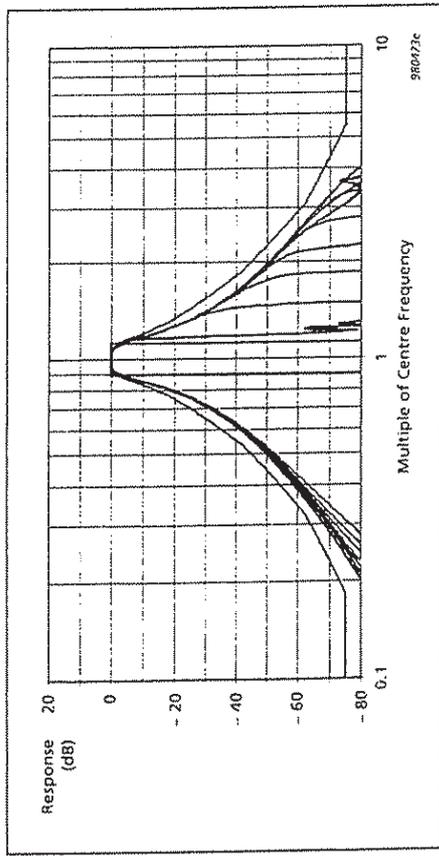


Fig. 8.20 Curves showing the shapes of the 1/3-octave-band filters (from 0 to -80dB). The innermost and outermost curves show IEC 61260 tolerances

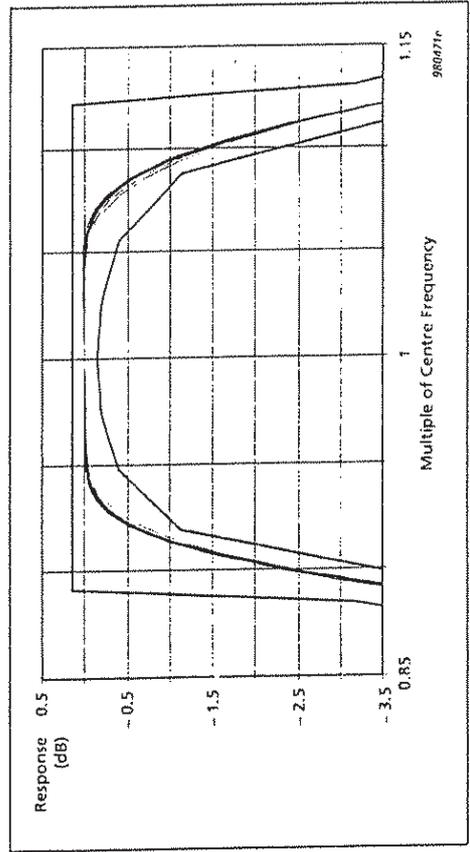


Fig. 8.21 Curves showing the shapes of the 1/3-octave-band filters (from 0 to -3.5 dB). The innermost and outermost curves show IEC 61260 tolerances



**Prepolarized Free-field  
1/2" Microphone Type 4189**

Calibration Chart  
Serial No: **1837016**

Open-circuit Sensitivity\*, S<sub>o</sub>:

**-25.6** dB re 1V/Pa  
**52.5** mV/Pa

Equivalent to:

Uncertainty, 95 % confidence level

0.2 dB

13.3 pF

Capacitance:

Valid At:

Temperature:

23 °C

Ambient Static Pressure:

101.3 kPa

Relative Humidity:

50 %

Frequency:

251.2 Hz

Polarization Voltage, external:

0 V

Sensitivity Traceable To:

DPLA: Danish Primary Laboratory of Acoustics

NIST: National Institute of Standards and Technology, USA

IEC 1094-4: Type WS 2 F

Environmental Calibration Conditions:

101.6 kPa

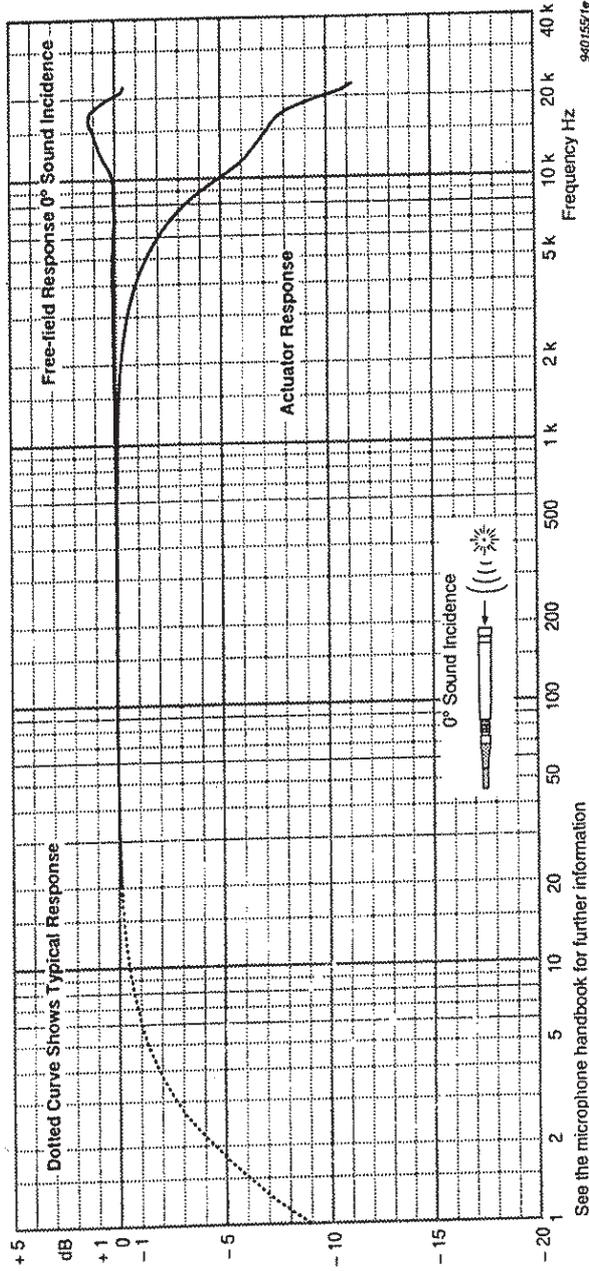
25 °C

51 % RH

Procedure: 704215 Date: 13. Sep. 1995 Signature: *BS*

\*K<sub>0</sub> = -26 - S<sub>0</sub> Example: K<sub>0</sub> = -26 - (-26.2) = +0.2 dB

ec:0224 - 12



## Caratteristiche tecniche – Piattaforma del 2250

Le seguenti specifiche si riferiscono al 2250 equipaggiato con il microfono ed il preamplificatore in dotazione e con lo strumento a +20°C, a meno di particolari eccezioni descritte nel presente documento.

### MICROFONO IN DOTAZIONE

**4189:** microfono prepolarizzato per campo libero da 1/2"  
**Sensibilità nominale:** 50 mV/Pa (corrispondente a -26 dB rif 1 V/Pa) ±1.5 dB  
**Capacità:** 14 pF (a 250 Hz)

### PREAMPLIFICATORE MICROFONICO

ZC 0032

**Cavi di estensione:** fino a 100 m di lunghezza tra il preamplificatore microfonico ed il 2250.

**Rilevatore accessorio:** UA 1650, diametro di 90 mm. Lo schermo antivento con collare di autorilevamento viene automaticamente riconosciuto, una volta montato sul ZC 0032

### COLLEGAMENTO DEL PREAMPLIFICATORE MICROFONICO

**Connettore:** LEMO da 10-pin

### TENSIONE DI POLARIZZAZIONE DEL MICROFONO

Selezionabile tra 0V e 200V

### LIVELLO DI RUMORE INTRINSECO

(Combinazione di rumore elettrico e rumore termico del microfono a 20°C). Valori tipici con il microfono di sensibilità nominale uguale a quello in dotazione:

Ponderazione	Rumore elettrico (2250)	Rumore termico (4189)	Rumore combinato
"A"	12.3 dB	14.6 dB	16.7 dB
"C"	13.1 dB	13.5 dB	16.3 dB
"Z" 5 Hz-20 kHz	18.1 dB	15.3 dB	19.9 dB
"Z" 3 Hz-20 kHz	25.5 dB	15.3 dB	25.9 dB

### TASTIERA

**Tasti:** 11 tasti con retroilluminazione, ottimizzati per il controllo della misura e la navigazione sullo schermo

### PULSANTE DI ACCENSIONE

**Funzione:** premere per 1 s per accendere; premere per 1 s per standby; premere per oltre 5 s per spegnere

### INDICATORI DELLO STATO

**LED:** rosso, ambra e verde

### DISPLAY

**Tipo:** schermo a colori antiriflesso retroilluminato tipo touch-screen con matrice di punti 240 x 320

**Configurazione di colore:** quattro – ottimizzati per diversi tipi di condizione (diurna, notturna, ecc.)

**Retroilluminazione:** livello regolabile

### INTERFACCIA UTENTE

**Controllo della misura:** usando i tasti sulla tastiera

**Regolazione e display dei risultati:** usando lo stilo sullo schermo touch-screen o i tasti sulla tastiera

**Blocco:** la tastiera e lo schermo possono essere bloccati e sbloccati

### INTERFACCIA USB

Conforme alla USB 1.1

**Connettore:** Mini B

### INGRESSO

**Connettore:** LEMO triassiale

Ingresso diretto o CCLD

**Ingresso diretto:** tensione massima: ±14.14 V<sub>picco</sub>

**Impedenza d'ingresso:** > 1 MΩ

**Ingresso CCLD:** tensione massima: ±7.07 V<sub>picco</sub>  
**Corrente CCLD:** 4 mA @ 25°C

### INGRESSO TRIGGER

**Connettore:** LEMO triassiale

**Tensione massima d'ingresso:** ±20 V<sub>picco</sub>

**Impedenza d'ingresso:** > 1 MΩ

### USCITA

**Connettore:** LEMO triassiale

**Segnale d'uscita:** ingresso condizionato; ponderato A, C o Z; ricopre le gamme nominali da 30 a 110 dB e da 60 a 140 dB

**Regolazione guadagno:** da 0 a -80 dB

**Livello massimo di picco:** ±4.46 V

**Impedenza:** 50 Ω

### INGRESSO AURICOLARI

**Connettore:** presa stereo minijack da 3.5 mm

**Segnale d'uscita:** il segnale d'ingresso non può essere monitorato usando questa presa con le cuffie o auricolari

**Regolazione guadagno:** da 0 a -80 dB

**Livello massimo di picco:** ±1.4 V

**Impedenza:** 2.2 Ω in ciascun canale

### MICROFONO ESTERNO PER COMMENTI

Utilizza il controllo automatico del guadagno (AGC) ed è incorporato nella parte posteriore laterale dello strumento. Usato per creare annotazioni vocali da allegare alle misure

### ALIMENTAZIONE ESTERNA DC

Usata per ricaricare le batterie inserite nello strumento

**Tensione:** 8-24 VDC, tensione di modulazione <20 mV

**Potenza:** < 2.5 W

**Presa:** LEMO tipo FFA.00

### BATTERIE

**Tipo:** Li-Ion ricaricabili

**Durata (a 20°C):** da 8 a 12 ore di funzionamento continuo

### SISTEMA DI MEMORIZZAZIONE

**Flash-RAM interna (non-volatile):** 20 Mbyte per le regolazioni dell'utente ed i dati di misura

**Scheda di memoria esterna Secure Digital (SD):** per la memorizzazione/ricambio dei dati di misura

**Scheda di memoria esterna Compact Flash (CF):** per la memorizzazione/ricambio dei dati di misura

### OROLOGIO

Orologio alimentato da batteria interna.

### TEMPO DI ASSESTAMENTO

**Dall'accensione:** inferiore ai 40 s

**Dallo standby:** inferiore ai 5 s

### TEMPERATURA

IEC 60068-2-1 & IEC 60068-2-2: collaudo ambientale. Freddo e caldo secco.

**Temperatura di funzionamento:** <0.5 dB, da -10 a +50°C

**Temperatura di stoccaggio:** da -25 a +70 °C

### UMIDITÀ

IEC 60068-2-3: caldo umido: 90% RH (a 40°C non condensante).

**Effetto dell'umidità:** <0.5 dB per 30% < RH < 90% (a 40°C e 1 kHz)

### RESISTENZA A SOLLECITAZIONI MECCANICHE

Non funzionante:

IEC 60068-2-6: Vibrazione: 0.3 mm, 20 m/s<sup>2</sup>, 10-500 Hz

IEC 60068-2-27: Urto: 1000 m/s<sup>2</sup>

IEC 60068-2-29: Scossa: 1000 scosse a 250 m/s<sup>2</sup>

### PESO E DIMENSIONI

650 g compreso le batterie ricaricabili

300 x 93 x 50 mm

## Caratteristiche del software "fonometro" per 2250 - BZ 7222

Conforme con le seguenti:

- EN/IEC 60651 (1979) più emendamento 1 (1993) ed emendamento 2 (2000), tipo 1
- EN/IEC 60804 (2000) tipo 1
- IEC 61672-1 (2002) Classe 1
- DIN 45657 (1997)
- ANSI S1.4-1983 (R 1997) più ANSI S1.4A-emendamento 1985, tipo 1
- ANSI S1.43-1997 tipo 1

### RILEVATORI

Rilevatori paralleli su ogni misura:

Canale rilevatore a banda larga con ponderazione A con tre costanti temporali esponenziali (Fast, Slow, Impulse), due rilevatori con ponderazione lineare e un rilevatore di picco

**Ponderato C o Z** (interscambiabile) come sopra per quello ponderato A

**Rilevatore di sovraccarico:** monitorizza le uscite in sovraccarico di tutti i canali ponderati in frequenza

### FILTRI DI CORREZIONE

**Campo sonoro:** filtri incorporati per la correzione della misura in campo libero o diffuso

**Schermi antivento:** filtri incorporati per la correzione dell'influenza di un dia. di 90 mm. Lo schermo antivento UA 1650 o il kit per microfono da esterni UA 1404

**Rilevatore automatico dello schermo antivento:** la presenza dello schermo antivento in dotazione UA 1650 viene automaticamente rilevata e corretta

### MISURA

X=ponderazione in frequenza C o Z

V=ponderazione in frequenza A, C o Z

N=numero tra 0.1 e 99.9

Per display e memorizzazione

Tempo di avvio	Tempo di arresto	Sovraccarico %
Tempo trascorso	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Xeq</sub>
L <sub>AE</sub>	L <sub>Xeq</sub> -L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Vpeak</sub>
L <sub>ASmax</sub>	L <sub>AFmax</sub>	L <sub>Almax</sub>
L <sub>XSmax</sub>	L <sub>XFmax</sub>	L <sub>Ximax</sub>
L <sub>ASmin</sub>	L <sub>AFmin</sub>	L <sub>Almin</sub>
L <sub>XSmin</sub>	L <sub>XFmin</sub>	L <sub>Ximin</sub>
L <sub>Ateq</sub>	L <sub>Xteq</sub>	L <sub>Ateq</sub> -L <sub>Aeq</sub>
L <sub>AFTeq</sub>	L <sub>AFTeq</sub> -L <sub>Aeq</sub>	
L <sub>AN1</sub> o L <sub>AFN1</sub>	L <sub>AN2</sub> o L <sub>AFN2</sub>	L <sub>AN3</sub> o L <sub>AFN3</sub>
L <sub>AN4</sub> o L <sub>AFN4</sub>	L <sub>AN5</sub> o L <sub>AFN5</sub>	L <sub>AN6</sub> o L <sub>AFN6</sub>
L <sub>AN7</sub> o L <sub>AFN7</sub>		

Solo per display come numeri o barra quasi-analogica

L <sub>AS</sub>	L <sub>AF</sub>	L <sub>AI</sub>
L <sub>XS</sub>	L <sub>XF</sub>	L <sub>XI</sub>
L <sub>AS(SPL)</sub>	L <sub>AF(SPL)</sub>	L <sub>AI(SPL)</sub>
L <sub>XS(SPL)</sub>	L <sub>XF(SPL)</sub>	L <sub>XI(SPL)</sub>

### CAMPIONAMENTO PER STATISTICHE

Le statistiche si basano sia su L<sub>AF</sub> che L<sub>Aeq</sub>:

- Le statistiche L<sub>AFN1-7</sub> si basano su un campionamento di L<sub>AF</sub> ogni 10 ms in classi d'ampiezza di 0.2 dB su 120 dB
- Le statistiche L<sub>AN1-7</sub> si basano su un campionamento di L<sub>Aeq</sub> ogni secondo in classi d'ampiezza di 0.2 dB su 120 dB

### CONTROLLO DELLA MISURA

**Manuale:** misura singola controllata manualmente

**Automatica:** tempo di misura preselezionato da 1 s a 24 ore in intervalli di 1 s

**Controlli manuali:** Azzera, avvia, pausa, cancella indietro, continua e memorizza

### STATO DELLA MISURA

**Sullo schermo:** informazioni come il sovraccarico, misura in corso o in pausa, vengono indicate sullo schermo tramite icona

**Indicatore tipo "Semaforo":** LED rosso, giallo e verde mostrano lo stato della misura e il sovraccarico istantaneo come segue:

- LED giallo lampeggiante ogni 5 s = in arresto, pronto per la misura
- LED verde lampeggiante lentamente = in attesa del segnale di calibrazione
- LED verde acceso = misura in corso
- LED giallo lampeggiante lentamente = in pausa, misura non memorizzata
- LED rosso lampeggiante velocemente = sovraccarico intermittente, calibrazione non corretta

### DISPLAY DELLA MISURA

**SLM:** dati di misura visualizzati mediante numeri di differenti dimensioni ed una barra quasi-analogica

I dati di misura sono visualizzati come valori in dB, i dati ausiliari come numeri nello specifico formato.

La misura istantanea L<sub>AF</sub> viene indicata come barra quasi-analogica

### TRASDUTTORI

I trasduttori sono descritti in un database con le informazioni riguardanti il numero di serie, la sensibilità nominale, la tensione di polarizzazione, il tipo di campo, il CCLD richiesto, la capacità, ecc. L'hardware analogico è impostato automaticamente in accordo al trasduttore selezionato.

### CALIBRAZIONE

La calibrazione iniziale viene memorizzata per confrontarla con le calibrazioni successive

**Acustica:** usando il calibratore di livello sonoro 4231 o altro calibratore. La procedura di calibrazione rileva automaticamente il livello di calibrazione proveniente dal calibratore

**Elettrica:** utilizza un segnale elettrico generato internamente combinato con il valore digitato della sensibilità del microfono

**Cronologia della calibrazione:** sono elencate fino a 100 delle ultime calibrazioni effettuate. Le ultime 20 possono essere visualizzate sullo schermo dello strumento.

### GAMME DI MISURA

**Gamma dinamica:** dal rumore intrinseco al livello massimo RMS a 1 kHz: 120 dB

**Gamma lineare di funzionamento:** in conformità con la IEC 61672-1 (2002) a 1 kHz, ponderata A: da 26.9 dB a 140 dB

**Letture fondo scala:** 140 dB

**Livello massimo di picco:** 143 dB

### CANCELLAZIONE A RITROSO

Gli ultimi 5 s di dati possono essere cancellati senza l'azzeramento della misura

### MONITORAGGIO DEL SEGNALE

Il segnale d'ingresso può essere monitorato usando una cuffia o degli auricolari collegati alla presa auricolare, oppure possono essere inviati alla presa d'uscita

### ANNOTAZIONI VOCALI

Le annotazioni vocali possono essere allegate alle misure in modo che i commenti siano memorizzati insieme alle misure

**Riascolto:** le annotazioni vocali possono essere riascoltate in cuffia collegata alla presa auricolare

### ANNOTAZIONI SCRITTE

Le annotazioni scritte possono essere allegate alle misure in modo che possano essere memorizzate insieme alla misura

### GESTIONE DATI

**Template del progetto:** definisce il display e le regolazioni della misura

**Progetto:** i dati di misura memorizzati con il template del progetto

**Lavoro:** i progetti sono organizzati in lavori

Funzioni di Explorer per una semplice organizzazione dei dati (copia, taglia, incolla, cancella, rinomina, visualizza, apri progetto, crea progetto, Imposta nome predefinito del progetto)

#### UTENTI

Concetto di multlutenza con blocco di accesso (login). Gli utenti possono avere le proprie impostazioni con i lavori ed i progetti in totale indipendenza da altri possibili utenti.

#### PREFERENZE

I formati di data e ora e numerici possono essere specificati dall'utente

#### LINGUA

Display in inglese, tedesco, francese, italiano e spagnolo

#### SUPPORTO IN LINEA

"Help on-line" di contesto in inglese, tedesco, francese, italiano o spagnolo

---

### Caratteristiche del software per l'analisi in frequenza per il 2250 – BZ 7223

---

Le specifiche del BZ 7223 includono quelle del "fonometro" BZ 7222 e le seguenti:

#### NORMATIVE

Conforme alle seguenti:

- IEC 61260 (1995) più emendamento 1 (2001), per bande in ottava ed 1/3 d'ottava, Classe 0
- ANSI S1.11-1986 (R 1993), per bande in ottava ed 1/3 d'ottava, Ordine 3, Tipo 0-C, gamma opzionale

#### FILTRI DELLE BANDE IN OTTAVA ED 1/3 D'OTTAVA

Frequenze centrali delle bande in ottava: da 8 Hz a 16 kHz

Frequenze centrali delle bande in 1/3 d'ottava: da 6.3 Hz a 20 kHz

#### MISURE

X = ponderazioni in frequenza A, C o Z

#### Per il display ed la memorizzazione

$L_{Xeq}$                        $L_{XSmax}$                        $L_{XFmax}$   
 $L_{XSmin}$                        $L_{XFmin}$

#### Solo per display

$L_{Xs}$                        $L_{XF}$

#### GAMME DI MISURA

Gamma dinamica: dal rumore intrinseco al livello RMS max.: >135 dB

#### DISPLAY DELLE MISURE

Spettro: uno o due spettri sovrapposti + barre a banda larga A e C/Z

Asse Y: gamma: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 o 160 dB.

Auto-zoom o scala automatica disponibili

Cursore: lettura della banda selezionata

---

### Caratteristiche del software di "monitoraggio" per il 2250 – BZ 7224

---

Le specifiche del BZ 7224 includono quelle del "fonometro" BZ 7222 e le seguenti:

#### MISURE

**Registrazione:** dati di misura registrati ad intervalli pre-selezionati e memorizzati in file su schede esterne SD o CF

**Intervallo di registrazione:** da 1 s a 24 ore con risoluzione di 1 s

**Registrazione veloce:**  $L_{AF}$  o  $L_{Aeq}$  possono essere registrati ogni 100 ms, senza tener conto dell'intervallo di registrazione

**Dati a banda larga memorizzati ogni intervallo di registrazione:** tutti, o fino a 10 selezionabili

**Statistiche a banda larga memorizzate ogni intervallo di registrazione:** tutti o nessuno

**Dati spettrali memorizzati ogni intervallo di registrazione:** tutti, o fino a 3 spettri selezionabili (se il BZ 7223 è attivato)

**Tempo di registrazione totale:** da 1 secondo a 31 giorni (o illimitato) con risoluzione di 1 s

**Misura totale:** in parallelo con registrazione di: tutti i dati a banda larga, le statistiche e gli spettri

#### MARCATORI

Un marcatore di esclusione dati e due marcatori definibili dall'utente per annotazioni on-line delle categorie sonore udite durante la misura. Un marcatore vocale per commenti simultanei.

#### DISPLAY DELLE MISURE

Profilo: display grafico e dati di misura selezionabili rispetto al tempo

Asse Y: gamma: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 o 160 dB.

Auto-zoom o scala automatica disponibili

Asse X: funzioni a scorrimento

Cursore: lettura dei dati di misura sul tempo selezionato

Statistiche: possono essere calcolate in base al  $L_{Aeq}$  o  $L_{Aeq100ms}$  registrato

---

### Caratteristiche del software per PC per analizzatori portatili – BZ 5503

---

Il BZ 5503 è in dotazione con il 2250 per facilitare la sincronizzazione delle regolazioni ed dei dati tra un computer ed il 2250. Il BZ 5503 viene fornito su CD-ROM BZ 5298

#### DISPLAY ON-LINE DEI DATI DEL 2250

Le misure rilevate dal 2250 possono essere controllate da un PC e visualizzate on-line sullo schermo del computer, usando la stessa interfaccia utente di entrambi gli strumenti.

#### GESTIONE DEI DATI

**Explorer:** per facilitare la gestione di Strumenti, Utenti, Lavori e Progetti e Template di progetto (copia, taglia, incolla, cancella, rinomina e crea)

**Visore dei dati:** visualizzazione dei dati di misura (il contenuto dei progetti)

**Editor dei template:** per modificare le regolazioni ed i template di progetto

**Sincronizzazione:** i template di progetto ed i progetti di un particolare utente possono essere sincronizzati tra il PC ed il 2250

#### UTENTI

Si possono creare e cancellare Utenti

#### FUNZIONI DI EXPORT

**Excel:** i progetti (o parti specificate dall'utente) possono essere esportate su Microsoft® Excel

**7815/20/25:** i progetti possono essere esportati su Noise Explorer e 7815, Evaluator 7820 o Protector 7825

#### AGGIORNAMENTI E LICENZE DEI SOFTWARE PER IL 2250

Il software per PC controlla gli aggiornamenti e le licenze delle varie applicazioni per il 2250

#### LINGUA

Interfaccia utente in inglese, tedesco, francese, italiano e spagnolo.

## Specifications 4231

### STANDARDS SATISFIED:

IEC942 (1988), Sound Calibrators, Class 1  
ANSI S1.40-1984, Specifications for Acoustic Calibrators

### SPECIFIED MICROPHONE TYPES:

(Conforms to IEC 942 Class 1)  
Brüel&Kjær 1" and 1/2", 1/4", 1/8" with adaptor

### NOMINAL SOUND PRESSURE LEVEL:

94.0 dB  $\pm$ 0.2 dB or 114.0 dB  $\pm$ 0.2 dB re 20  $\mu$ Pa at reference conditions

### EQUIVALENT FREE-FIELD LEVEL:

(0° incidence, re Nominal Sound Pressure Level)  
-0.15 dB for 1/2", Brüel&Kjær Microphones

### EQUIVALENT RANDOM INCIDENCE LEVEL:

(re Nominal Sound Pressure Level)  
+0.0 dB for 1", 1/2", 1/4" and 1/8" Brüel&Kjær Microphones

### REFERENCE CONDITIONS:

Ambient Temperature: 20°C (68°F)  
Ambient Pressure: 1013 hPa  
Ambient Humidity: 65% RH  
Load: Microphone Type 4134 (0.25 cm<sup>3</sup>)

### AMBIENT CONDITIONS:

Temperature: -10° to +50°C (14° to 122°F)  
Pressure: 650 to 1080 hPa  
Humidity: 10 to 90% RH (without condensation)  
Effective Load Volume: 0 to 1.5 cm<sup>3</sup>

### INFLUENCE OF AMBIENT CONDITIONS:

(typical)  
Temperature Coefficient:  $\pm$ 0.0015 dB/°C  
Pressure Coefficient: +8 · 10<sup>-5</sup> dB/hPa  
Humidity Coefficient: 0.001 dB/%RH

## Ordering Information

Type 4231: Sound Level Calibrator

includes the following accessories:

KE 0317: Leather Case

2 × QB 0013: Alkaline Batteries Type LR6

UC 0210: Adaptor for 1/2" microphones

### Optional Accessories

DE 0781: Adaptor for Noise Dose Meter Type 4436

DP 0775: Adaptor for 1/2" microphones

DP 0774: Adaptor for 1/8" microphones

DP 0682: Adaptor for Brüel & Kjær Studio Microphones Types 4003/4006

### LEVEL STABILITY:

Short Term: Better than 0.02 dB (as specified in IEC 942)

One Year: Better than 0.05 dB ( $n=95\%$ )

Stabilisation Time: 5.0 s

### NOMINAL EFFECTIVE COUPLER VOLUME:

>200 cm<sup>3</sup> at reference conditions

### FREQUENCY:

1 kHz  $\pm$ 0.1%

### TOTAL HARMONIC DISTORTION (THD):

<1%

### STORAGE TEMPERATURE RANGE:

-25° to 70°C (-13° to 158°F)

### PROTECTION CLASS:

(with leather protection case)  
IP50 (IEC 529)

### BATTERIES:

Type: 2 × 1.5 V IEC Type LR6 ("AA" size)  
Lifetime: Typically 100 hours continuous operation with alkaline batteries at 20°C (68°F)  
Check: When about ten hours of the batteries' lifetime remain, the calibrator can only be operated by keeping the On/Off button pressed. The generated sound level will be within the tolerances as long as the calibrator can be operated

### DIMENSIONS (WITHOUT CASE):

Height: 40 mm (1.5")

Width: 72 mm (2.8")

Depth: 72 mm (2.8")

### WEIGHT:

150 g (0.33 lb.) (including batteries)

DP 0750: Adaptor for Brüel & Kjær Studio Microphones Types 4004/4007

DP 0887: Adaptor for Head and Torso Simulator Type 4128

DP 0888: Adaptor for Intensity Probe Sets

UA 1072: Adaptor for Weatherproof Microphone Unit Type 4184

\* For all enquiries about Brüel & Kjær Studio Microphones please contact Danish Pro Audio ApS, DK-3450 Allerød, Denmark, Tel.: (+45) 4814 2828, Fax: (+45) 4814 2700.

## **ALLEGATO 7**

### ***CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA***



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 7  
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30116-A

- data di emissione date of issue	2012-05-17
- cliente customer	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- destinatario receiver	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- richiesta application	257
- in data date	2012-05-15

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	2250
- matricola serial number	2644996
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2012-05-16
- data delle misure date of measurements	2012-05-17
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 7  
Page 2 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30116-A

## Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL03

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

## Parametri Ambientali

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,9	24,8
Umidità %	50,0	41,3	41,7
Pressione hPa	1013,3	1004,7	1004,5

## Incertezze relative alle procedure applicate

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici Calibratori multifrequenza Fonometri Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava	da 90 dB a 125 dB da 94 dB a 114 dB da 20 dB a 145 dB	da 250 Hz a 1000 Hz da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz 20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,20 dB da 0,20 dB a 0,30 dB da 0,21 dB a 1,72 dB da 0,15 dB a 1,0 dB da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero Microfoni con griglia non rimuovibile	94 dB 124 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz 250 Hz	da 0,35 dB a 1,15 dB 0,15 dB

## Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	Brüel & Kjaer	2250	2644996
Preamplificatore	Brüel & Kjaer	ZC 0032	7281
Microfono	Brüel & Kjaer	4189	2638757

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 29-30. Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 7  
Page 3 of 7

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 30116-A

**1. Ispezione preliminare e calibrazione**

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura. Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Calibrazione	
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO

**2. Sensibilità del Microfono**

Per garantire il massimo dell'accuratezza, la sensibilità del microfono a 250 Hz viene verificata attraverso il metodo di inserzione (IEC 402).

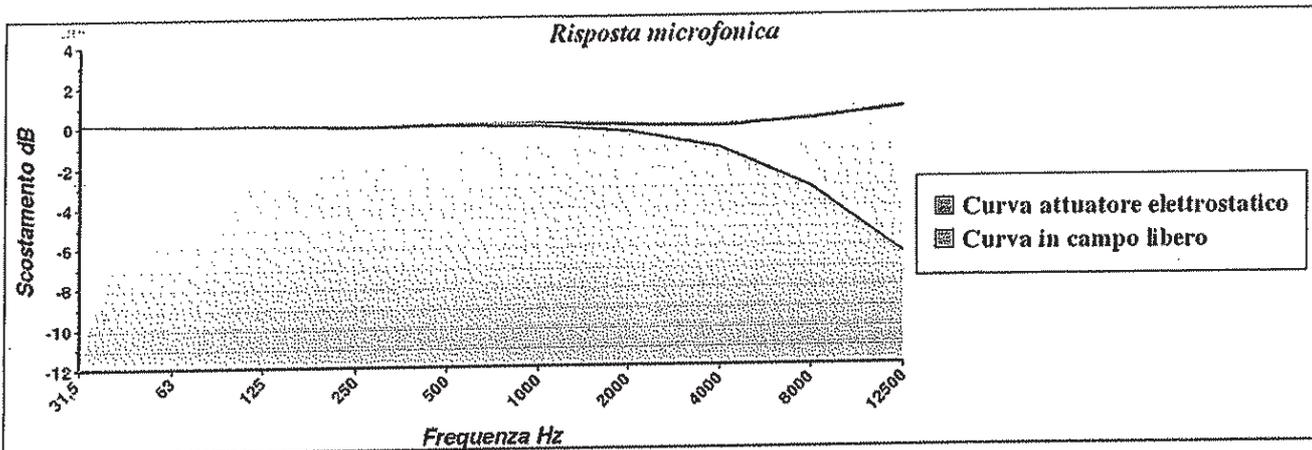
Sensibilità in dB rif. 1V/Pa	Sensibilità in mV/Pa	K0	Incertezza dB
-24,81	57,48	-1,2	0,20

**3. Risposta acustica del microfono**

La curva di risposta del microfono è stata verificata attraverso il sistema di eccitazione elettrostatica applicando un segnale di frequenza variabile da 31,5 Hz a 12,5 KHz ad intervalli di un'ottava. La risposta del microfono così ottenuta viene poi corretta, quando possibile, con i dati forniti dal costruttore per ottenere la curva di risposta in campo libero.

Nella tabella e nel grafico successivi vengono riportati gli scostamenti in dB dal riferimento a 250 Hz.

Frequenza Hz	Curva attuatore elettrostatico dB	Curva in campo libero dB	Incertezza dB
31,5	0,17	0,17	0,43
63,0	0,08	0,08	0,43
125,0	0,09	0,09	0,43
250,0	0,00	0,00	0,43
500,0	0,05	0,07	0,43
1000,0	0,00	0,10	0,43
2000,0	-0,32	0,00	0,43
4000,0	-1,16	-0,09	0,69
8000,0	-3,14	0,24	0,69
12500,0	-6,42	0,77	1,11





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

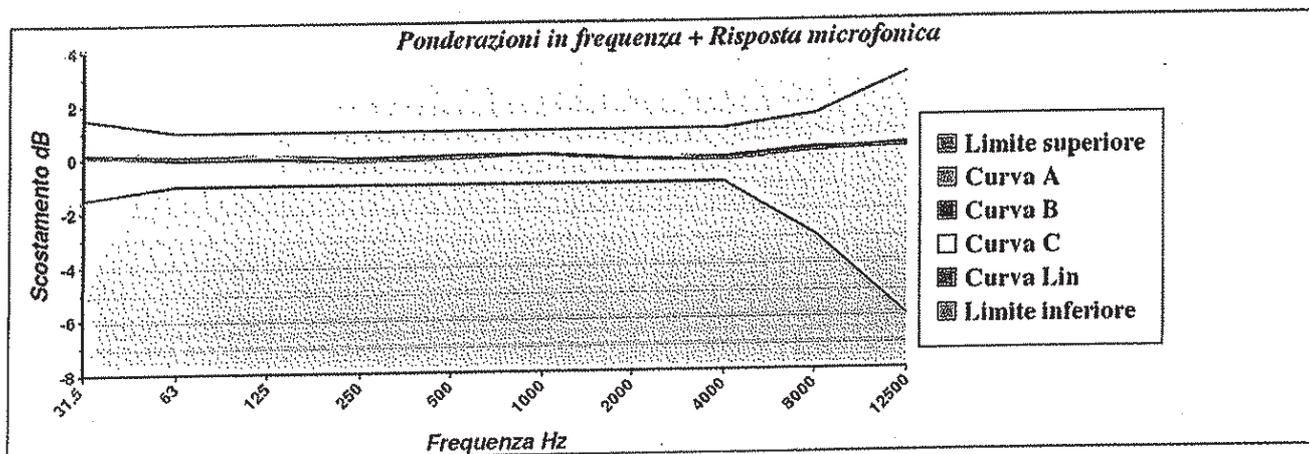
Pagina 4 di 7  
Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30116-A

#### 4. Curve di pesatura in frequenza

I dati ottenuti sono stati sommati a quelli della risposta microfonica in modo da verificare l'intera risposta dello strumento in funzione della frequenza. Gli scostamenti dal valore di riferimento a 1000 Hz sono riportati sia in valore numerico che graficamente nella tabella e nella figura successiva.

Frequenza Hz	Curva A dB	Curva B dB	Curva C dB	Curva Lin dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
31,5	0,1	0,2	0,2	0,2	±1,5	0,43
63,0	0,1	0,0	0,0	0,1	±1,0	0,43
125,0	0,0	0,0	0,1	0,1	±1,0	0,43
250,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	±1,0	0,43
500,0	0,0	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
1000,0	0,1	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
2000,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	±1,0	0,43
4000,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	±1,0	0,69
8000,0	0,1	0,1	0,1	0,2	+1,5/-3	0,69
12500,0	0,3	0,4	0,3	0,3	+3/-6	1,11



#### 5. Rumore Elettrico

La capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata e viene così rilevato il rumore elettrico dello strumento con le diverse curve di ponderazione in frequenza.

Ponderazione in frequenza	Rumore Elettrico dB	Incertezza dB
A	12,3	0,5
B	10,8	0,5
C	12,1	0,5
LIN	19,2	0,5



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

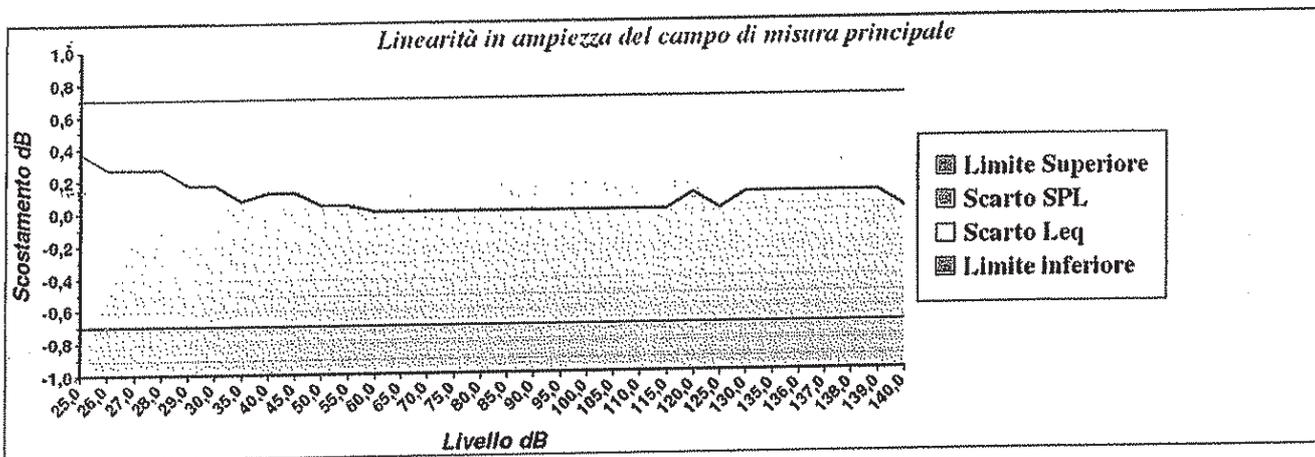
Pagina 5 di 7  
Page 5 of 7

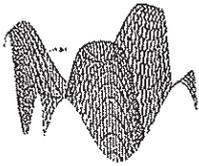
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 30116-A*

**6. Linearità in ampiezza**

La linearità di ampiezza è stata verificata nei range propri dello strumento. Un particolare campo di misura viene considerato "primario" e all'interno di questo la verifica e le tolleranze sono più restrittive. Nel range primario la verifica viene fatta a intervalli di 5 dB e, solamente a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore, vengono utilizzati passi di 1 dB. Le misure nei range non primari sono invece effettuate a 2 dB dal limite superiore e inferiore della scala di misura e comunque ad almeno 16 dB dal rumore elettrico con ponderazione A.

Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leg dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB	Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leg dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
25,0	0,4	0,3	±0,7	0,20	85,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
26,0	0,3	0,3	±0,7	0,20	90,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
27,0	0,3	0,2	±0,7	0,20	95,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
28,0	0,3	0,2	±0,7	0,20	100,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
29,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	105,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
30,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	110,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
35,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	115,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
40,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	120,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
45,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	125,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
50,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	130,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
55,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	135,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
60,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	136,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
65,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	137,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
70,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	138,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
75,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	139,0	0,1	0,0	±0,7	0,20
80,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	140,0	0,0	0,0	±0,7	0,20





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02-57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 7  
Page 6 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30116-A

### 7. Rivelatore del valore efficace

L'accuratezza del rivelatore rms dello strumento è stata verificata a 6 dB dal fondoscala superiore con un segnale avente fattore di cresta (FC) uguale a 3.

Livello del segnale di riferimento dB	Letture strumento dB	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
134,0	134,0	0,0	±0,5	0,20

### 8. Ponderazioni temporali

La verifica delle costanti di tempo viene eseguita con singoli treni d'onda (burst) alla frequenza di 2000 Hz. Il livello del segnale continuo utilizzato come riferimento è inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala superiore del campo di misura principale. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore teorico per ogni tipo di ponderazione verificata.

Ponderazione in frequenza	Durata burst ms	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Fast	200	0,0	±1	0,20
Slow	500	0,0	±1	0,20
Impulse	5	-0,1	±2	0,20

### 9. Indicatore di sovraccarico

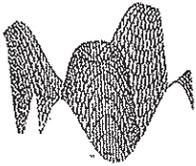
Il valore di segnalazione del livello di sovraccarico dello strumento, nel campo di misura principale, viene verificato con un segnale avente fattore di cresta (FC) pari a 3.

Livello di segnalazione dB	Incertezza dB
135,2	0,20

### 10. Linearità differenziale

La linearità differenziale dello strumento è stata verificata nel limite superiore del range primario tra due livelli: a -1 dB e a -4 dB dal livello di sovraccarico.

Differenza sul valore teorico dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
0,0	±0,4	0,20



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 7  
Page 7 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30116-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30116-A

### 11. Rilevatore di picco

In questa prova viene paragonata la risposta dello strumento a due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 us e con un ampiezza tale da produrre il medesimo valore di picco.

Tipo di impulso	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Positivo	0,4	±2,0	0,20
Negativo	0,4	±2,0	0,20

### 12. Media temporale

Questa prova è volta a determinare le capacità di integrazione dello strumento applicando treni d'onda di diversa durata. Nella tabella seguente viene riportato, per ogni tipologia di treno d'onda, lo scarto rispetto al segnale sinusoidale continuo a 45.1 dB.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Rapporto Segnale 1/1000	-0,1	±1,0	0,20
Rapporto Segnale 1/10000	-0,1	±1,0	0,20

### 13. Campo dinamico agli impulsi

Questa prova verifica la linearità del circuito integratore con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Viene applicato un segnale continuo di ampiezza rms pari al valore inferiore del range dinamico dello strumento e viene quindi fornito un burst a frequenza di 4 kHz il cui valore di picco è di 63 dB superiore a quello continuo.

Nella tabella viene riportato lo scarto rispetto al valore teorico.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Burst da 10 ms	0,0	±1,7	0,20



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30117-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 30117-A

- data di emissione date of issue	2012-05-17
- cliente customer	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- destinatario receiver	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- richiesta application	257
- in data date	2012-05-15

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Filtri 1/3 ottave
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	2250
- matricola serial number	2644996
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2012-05-16
- data delle misure date of measurements	2012-05-17
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30117-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30117-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL09

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,8	24,4
Umidità %	50,0	41,6	42,0
Pressione hPa	1013,3	1004,5	1004,4

**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	Brüel & Kjaer	2250	2644996

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova. Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30117-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30117-A

### 1. Ispezione preliminare

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

### 2. Modalità e condizioni di misura

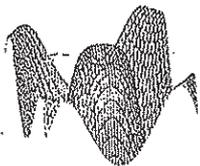
Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

### 3. Attenuazione relativa

La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/f <sub>ref</sub>	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 100 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 3150 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	83,30	82,90	83,10	83,20	83,20	+70/+∞	1,50
0,32578	62,70	66,40	66,60	66,50	66,90	+61/+∞	0,80
0,52996	48,50	48,30	48,40	48,40	49,00	+42/+∞	0,30
0,77181	23,50	23,10	23,40	23,50	24,70	+17,5/+∞	0,20
0,89090	3,70	3,70	3,70	3,80	4,60	+2,0/+5,0	0,20
0,91932	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	-0,3/+1,3	0,20
0,94702	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	-0,3/+0,6	0,20
0,97394	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,20
1,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,3	0,20
1,02676	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,05594	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,6	0,20
1,08776	0,70	0,60	0,60	0,70	0,10	-0,3/+1,3	0,20
1,12246	3,70	3,70	3,70	3,70	3,00	+2,0/+5,0	0,20
1,29565	23,40	23,40	23,30	23,40	63,60	+17,5/+∞	0,20
1,88695	48,30	48,30	48,30	48,40	91,00	+42,0/+∞	0,30
3,06955	74,00	67,70	74,10	67,80	89,00	+61/+∞	0,80
5,43474	96,60	103,90	113,20	105,20	90,00	+70/+∞	1,50



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 5  
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30117-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30117-A

#### 4. Campo di funzionamento lineare

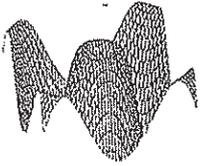
La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento a intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore dove la verifica viene effettuata a intervalli di 1 dB.

Livello nominale dB	Scarti dal livello nominale dB			Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 20000 Hz		
140,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
139,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
138,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
137,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
136,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
135,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
130,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
125,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
120,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
115,0	0,00	0,00	0,10	±0,4	0,20
110,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
105,0	0,10	0,00	0,00	±0,4	0,20
100,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
95,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
94,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
93,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
92,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
91,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
90,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtri Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>90,00	70,0	0,20
315	314,98	50885,02	>90,00	70,0	0,20
20000	20158,74	31041,26	>90,00	70,0	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 5  
Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30117-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30117-A

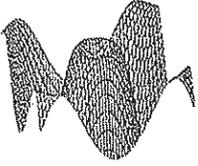
**6. Somma dei segnali d'uscita**

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe I dB	Incertezza dB
315	314,98	314,98	-0,02	+1,0/-2,0	0,20
315	314,98	280,62	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
315	314,98	353,55	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	3174,80	0,08	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	2828,43	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	3563,59	-0,69	+1,0/-2,0	0,20

**7. Funzionamento in tempo reale**

I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe I dB	Incertezza dB
20	19,69	-0,30	±0,3	0,20
25	24,80	-0,30	±0,3	0,20
31,5	31,25	-0,30	±0,3	0,20
40	39,37	-0,30	±0,3	0,20
50	49,61	-0,30	±0,3	0,20
63	62,50	-0,30	±0,3	0,20
80	78,75	-0,30	±0,3	0,20
100	99,21	-0,30	±0,3	0,20
125	125,00	-0,30	±0,3	0,20
160	157,49	-0,30	±0,3	0,20
200	198,43	-0,30	±0,3	0,20
250	250,00	-0,30	±0,3	0,20
315	314,98	-0,30	±0,3	0,20
400	396,85	-0,30	±0,3	0,20
500	500,00	-0,30	±0,3	0,20
630	629,96	-0,30	±0,3	0,20
800	793,70	-0,30	±0,3	0,20
1000	1000,00	-0,30	±0,3	0,20
1250	1259,92	-0,30	±0,3	0,20
1600	1587,40	-0,30	±0,3	0,20
2000	2000,00	-0,30	±0,3	0,20
2500	2519,84	-0,20	±0,3	0,20
3150	3174,80	-0,20	±0,3	0,20
4000	4000,00	-0,20	±0,3	0,20
5000	5039,68	-0,20	±0,3	0,20
6300	6349,60	-0,30	±0,3	0,20
8000	8000,00	-0,30	±0,3	0,20
10000	10079,37	-0,30	±0,3	0,20
12500	12699,21	-0,30	±0,3	0,20
16000	16000,00	0,10	±0,3	0,20
20000	20158,74	0,10	±0,3	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 7  
Page 1 of 7

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 30114-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2012-05-17  
- cliente  
*customer* LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- destinatario  
*receiver* LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- richiesta  
*application* 257  
- in data  
*date* 2012-05-15

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Analizzatore  
- costruttore  
*manufacturer* Brüel & Kjaer  
- modello  
*model* 2250  
- matricola  
*serial number* 2644995  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2012-05-16  
- data delle misure  
*date of measurements* 2012-05-17  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the international System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*



**Il Responsabile del Centro**  
**Head of the Centre**



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602853 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 7  
Page 2 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30114-A

### Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL03

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

### Parametri Ambientali

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,8	24,9
Umidità %	50,0	44,5	43,9
Pressione hPa	1013,3	1005,9	1005,2

### Incertezze relative alle procedure applicate

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici Calibratori multifrequenza Fonometri Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava	da 90 dB a 125 dB da 94 dB a 114 dB da 20 dB a 145 dB	da 250 Hz a 1000 Hz da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz 20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,20 dB da 0,20 dB a 0,30 dB da 0,21 dB a 1,72 dB da 0,15 dB a 1,0 dB da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero Microfoni con griglia non rimuovibile	94 dB 124 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz 250 Hz	da 0,35 dB a 1,15 dB 0,15 dB

### Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	Brüel & Kjaer	2250	2644995
Preamplificatore	Brüel & Kjaer	ZC 0032	7900
Microfono	Brüel & Kjaer	4189	2638756

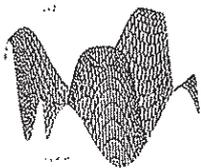
Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 29-30.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 µPa.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 7  
Page 3 of 7

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 30114-A

**1. Ispezione preliminare e calibrazione**

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura. Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Calibrazione	
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,7 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	
	SI

**2. Sensibilità del Microfono**

Per garantire il massimo dell'accuratezza, la sensibilità del microfono a 250 Hz viene verificata attraverso il metodo di inserzione (IEC 402).

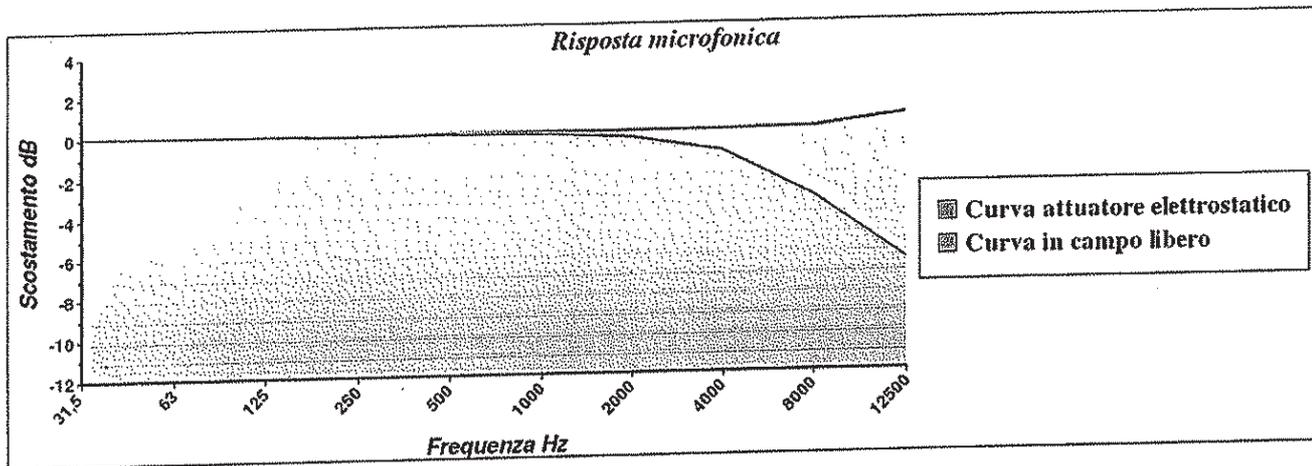
Sensibilità in dB rif. 1V/Pa	Sensibilità in mV/Pa	K0	Incertezza dB
-24,81	57,48	-1,2	0,20

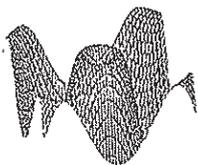
**3. Risposta acustica del microfono**

La curva di risposta del microfono è stata verificata attraverso il sistema di eccitazione elettrostatica applicando un segnale di frequenza variabile da 31,5 Hz a 12,5 KHz ad intervalli di un'ottava. La risposta del microfono così ottenuta viene poi corretta, quando possibile, con i dati forniti dal costruttore per ottenere la curva di risposta in campo libero.

Nella tabella e nel grafico successivi vengono riportati gli scostamenti in dB dal riferimento a 250 Hz.

Frequenza Hz	Curva attuatore elettrostatico dB	Curva in campo libero dB	Incertezza dB
31,5	0,09	0,09	0,43
63,0	0,06	0,06	0,43
125,0	0,05	0,05	0,43
250,0	0,00	0,00	0,43
500,0	0,03	0,05	0,43
1000,0	-0,03	0,07	0,43
2000,0	-0,26	0,06	0,43
4000,0	-0,98	0,09	0,69
8000,0	-3,25	0,13	0,69
12500,0	-6,47	0,72	1,11





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

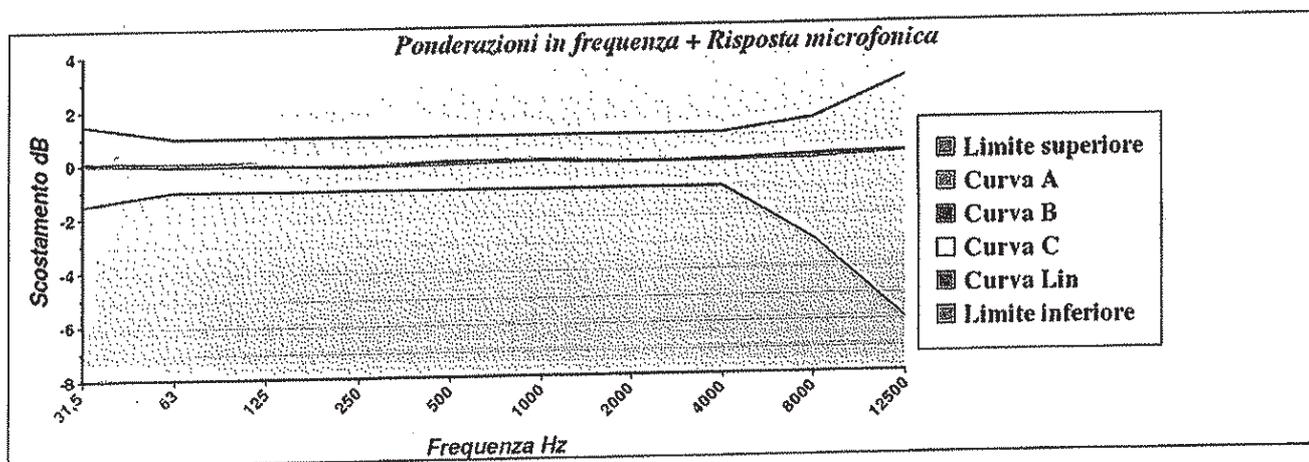
Pagina 4 di 7  
Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30114-A

#### 4. Curve di pesatura in frequenza

I dati ottenuti sono stati sommati a quelli della risposta microfonica in modo da verificare l'intera risposta dello strumento in funzione della frequenza. Gli scostamenti dal valore di riferimento a 1000 Hz sono riportati sia in valore numerico che graficamente nella tabella e nella figura successiva.

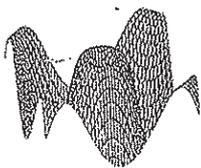
Frequenza Hz	Curva A dB	Curva B dB	Curva C dB	Curva Lin dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
31,5	0,0	0,1	0,1	0,1	±1,5	0,43
63,0	0,1	0,0	0,0	0,1	±1,0	0,43
125,0	-0,1	-0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
250,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	±1,0	0,43
500,0	-0,1	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
1000,0	0,1	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
2000,0	0,0	0,0	0,1	0,1	±1,0	0,43
4000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0	0,69
8000,0	0,0	0,0	0,0	0,1	+1,5/-3	0,69
12500,0	0,2	0,2	0,2	0,2	+3/-6	1,11



#### 5. Rumore Elettrico

La capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata e viene così rilevato il rumore elettrico dello strumento con le diverse curve di ponderazione in frequenza.

Ponderazione in frequenza	Rumore Elettrico dB	Incertezza dB
A	12,2	0,5
B	11,5	0,5
C	13,1	0,5
LIN	18,4	0,5



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

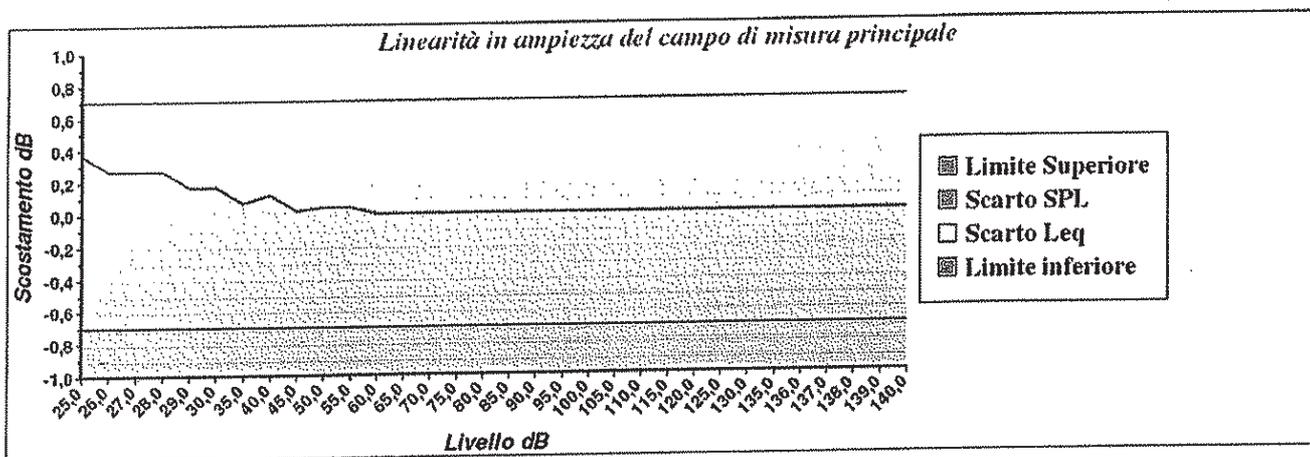
Pagina 5 di 7  
Page 5 of 7

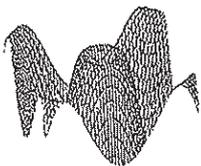
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 30114-A

**6. Linearità in ampiezza**

La linearità di ampiezza è stata verificata nei range propri dello strumento. Un particolare campo di misura viene considerato "primario" e all'interno di questo la verifica e le tolleranze sono più restrittive. Nel range primario la verifica viene fatta a intervalli di 5 dB e, solamente a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore, vengono utilizzati passi di 1 dB. Le misure nei range non primari sono invece effettuate a 2 dB dal limite superiore e inferiore della scala di misura e comunque ad almeno 16 dB dal rumore elettrico con ponderazione A.

Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB	Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
25,0	0,4	0,3	±0,7	0,20	85,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
26,0	0,3	0,3	±0,7	0,20	90,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
27,0	0,3	0,2	±0,7	0,20	95,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
28,0	0,3	0,2	±0,7	0,20	100,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
29,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	105,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
30,0	0,2	0,2	±0,7	0,20	110,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
35,0	0,1	0,1	±0,7	0,20	115,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
40,0	0,1	0,0	±0,7	0,20	120,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
45,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	125,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
50,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	130,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
55,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	135,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
60,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	136,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
65,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	137,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
70,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	138,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
75,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	139,0	0,0	0,0	±0,7	0,20
80,0	0,0	0,0	±0,7	0,20	140,0	0,0	0,0	±0,7	0,20





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 7  
Page 6 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30114-A

### 7. Rivelatore del valore efficace

L'accuratezza del rivelatore rms dello strumento è stata verificata a 6 dB dal fondoscala superiore con un segnale avente fattore di cresta (FC) uguale a 3.

Livello del segnale di riferimento dB	Letture strumento dB	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
134,0	134,0	0,0	±0,5	0,20

### 8. Ponderazioni temporali

La verifica delle costanti di tempo viene eseguita con singoli treni d'onda (burst) alla frequenza di 2000 Hz. Il livello del segnale continuo utilizzato come riferimento è inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala superiore del campo di misura principale. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore teorico per ogni tipo di ponderazione verificata.

Ponderazione in frequenza	Durata burst ms	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Fast	200	0,0	±1	0,20
Slow	500	0,0	±1	0,20
Impulse	5	-0,1	±2	0,20

### 9. Indicatore di sovraccarico

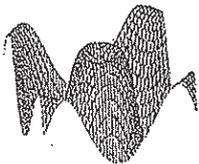
Il valore di segnalazione del livello di sovraccarico dello strumento, nel campo di misura principale, viene verificato con un segnale avente fattore di cresta (FC) pari a 3.

Livello di segnalazione dB	Incertezza dB
135,6	0,20

### 10. Linearità differenziale

La linearità differenziale dello strumento è stata verificata nel limite superiore del range primario tra due livelli: a -1 dB e a -4 dB dal livello di sovraccarico.

Differenza sul valore teorico dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
0,0	±0,4	0,20



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 7  
Page 7 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30114-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30114-A

### 11. Rilevatore di picco

In questa prova viene paragonata la risposta dello strumento a due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 us e con un ampiezza tale da produrre il medesimo valore di picco.

Tipo di impulso	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Positivo	-0,2	±2,0	0,20
Negativo	0,6	±2,0	0,20

### 12. Media temporale

Questa prova è volta a determinare le capacità di integrazione dello strumento applicando treni d'onda di diversa durata. Nella tabella seguente viene riportato, per ogni tipologia di treno d'onda, lo scarto rispetto al segnale sinusoidale continuo a 45.0 dB.

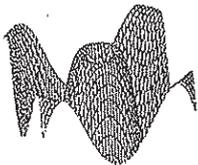
Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Rapporto Segnale 1/1000	-0,1	±1,0	0,20
Rapporto Segnale 1/10000	-0,1	±1,0	0,20

### 13. Campo dinamico agli impulsi

Questa prova verifica la linearità del circuito integratore con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Viene applicato un segnale continuo di ampiezza rms pari al valore inferiore del range dinamico dello strumento e viene quindi fornito un burst a frequenza di 4 kHz il cui valore di picco è di 63 dB superiore a quello continuo.

Nella tabella viene riportato lo scarto rispetto al valore teorico.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Burst da 10 ms	0,0	±1,7	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30115-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30115-A

- data di emissione  
date of issue 2012-05-17  
- cliente  
customer LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- destinatario  
receiver LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- richiesta  
application 257  
- In data  
date 2012-05-15

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
item Filtri 1/3 ottave  
- costruttore  
manufacturer Brüel & Kjaer  
- modello  
model 2250  
- matricola  
serial number 2644995  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2012-05-16  
- data delle misure  
date of measurements 2012-05-17  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

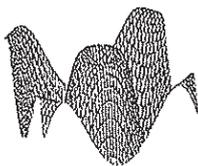
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30115-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30115-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL09

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,6	24,1
Umidità %	50,0	42,9	42,1
Pressione hPa	1013,3	1005,2	1004,8

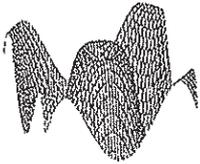
**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	Brüel & Kjaer	2250	2644995

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova. Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30115-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 30115-A*

**1. Ispezione preliminare**

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

**2. Modalità e condizioni di misura**

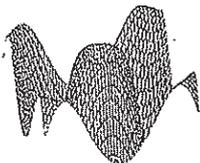
Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

**3. Attenuazione relativa**

La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 100 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 3150 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	74,20	82,60	83,60	83,50	83,40	+70/+∞	1,50
0,32578	66,30	66,30	66,80	66,50	66,90	+61/+∞	0,80
0,52996	48,50	48,30	48,50	48,30	48,90	+42/+∞	0,30
0,77181	23,40	23,40	23,50	23,40	24,60	+17,5/+∞	0,20
0,89090	3,70	3,70	3,80	3,80	4,60	+2,0/+5,0	0,20
0,91932	0,60	0,60	0,70	0,70	0,00	-0,3/+1,3	0,20
0,94702	0,00	0,00	0,10	0,10	0,50	-0,3/+0,6	0,20
0,97394	0,00	0,00	0,10	0,00	0,30	-0,3/+0,4	0,20
1,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,3	0,20
1,02676	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,05594	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,6	0,20
1,08776	0,60	0,60	0,70	0,60	0,10	-0,3/+1,3	0,20
1,12246	3,60	3,70	3,70	3,70	3,00	+2,0/+5,0	0,20
1,29565	23,30	23,40	23,40	23,40	63,70	+17,5/+∞	0,20
1,88695	48,50	48,40	48,40	48,40	87,50	+42,0/+∞	0,30
3,06955	74,40	67,70	74,20	67,80	85,90	+61/+∞	0,80
5,43474	106,70	104,60	113,00	105,20	90,10	+70/+∞	1,50



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 5  
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30115-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30115-A

#### 4. Campo di funzionamento lineare

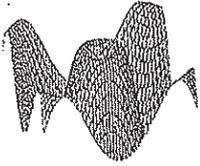
La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento a intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore dove la verifica viene effettuata a intervalli di 1 dB.

Livello nominale dB	Scarti dal livello nominale dB			Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 20000 Hz		
140,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
139,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
138,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
137,0	0,10	0,00	0,10	±0,4	0,20
136,0	0,00	0,00	0,10	±0,4	0,20
135,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
130,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
125,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
120,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
115,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
110,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
105,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
100,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
95,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
94,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
93,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
92,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
91,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
90,0	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtri Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>90,00	70,0	0,20
315	314,98	50885,02	>90,00	70,0	0,20
20000	20158,74	31041,26	>90,00	70,0	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 5  
Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30115-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30115-A

### 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
315	314,98	314,98	0,08	+1,0/-2,0	0,20
315	314,98	280,62	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
315	314,98	353,55	-0,69	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	3174,80	0,08	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	2828,43	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	3563,59	-0,74	+1,0/-2,0	0,20

### 7. Funzionamento in tempo reale

I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	-0,30	±0,3	0,20
25	24,80	-0,30	±0,3	0,20
31,5	31,25	-0,30	±0,3	0,20
40	39,37	-0,30	±0,3	0,20
50	49,61	-0,30	±0,3	0,20
63	62,50	-0,30	±0,3	0,20
80	78,75	-0,30	±0,3	0,20
100	99,21	-0,30	±0,3	0,20
125	125,00	-0,30	±0,3	0,20
160	157,49	-0,30	±0,3	0,20
200	198,43	-0,30	±0,3	0,20
250	250,00	-0,30	±0,3	0,20
315	314,98	-0,30	±0,3	0,20
400	396,85	-0,30	±0,3	0,20
500	500,00	-0,30	±0,3	0,20
630	629,96	-0,30	±0,3	0,20
800	793,70	-0,30	±0,3	0,20
1000	1000,00	-0,30	±0,3	0,20
1250	1259,92	-0,30	±0,3	0,20
1600	1587,40	-0,30	±0,3	0,20
2000	2000,00	-0,30	±0,3	0,20
2500	2519,84	-0,30	±0,3	0,20
3150	3174,80	-0,20	±0,3	0,20
4000	4000,00	-0,20	±0,3	0,20
5000	5039,68	-0,20	±0,3	0,20
6300	6349,60	-0,20	±0,3	0,20
8000	8000,00	-0,30	±0,3	0,20
10000	10079,37	-0,30	±0,3	0,20
12500	12699,21	-0,30	±0,3	0,20
16000	16000,00	-0,30	±0,3	0,20
20000	20158,74	0,10	±0,3	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 7  
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29270-A

- data di emissione  
date of issue 2012-01-26  
- cliente  
customer LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- destinatario  
receiver LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- richiesta  
application 38  
- in data  
date 2012-01-24

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Analizzatore  
- costruttore  
manufacturer Brüel & Kjaer  
- modello  
model 2260  
- matricola  
serial number 2413568  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2012-01-25  
- data delle misure  
date of measurements 2012-01-26  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
ACCREDIA  
Centro di Taratura  
LAT N° 068  
L.C.E. S.r.l. - Opera (MI)



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 7  
Page 2 of 7

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 29270-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL03

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,5	21,5
Umidità %	50,0	41,3	41,5
Pressione hPa	1013,3	1008,8	1009,0

**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	Brüel & Kjaer	2260	2413568
Preamplificatore	Brüel & Kjaer	ZC 0026	n.p.
Microfono	Brüel & Kjaer	4189	2395538

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 29-30.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 µPa.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via del Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 7  
Page 3 of 7

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 29270-A*

**1. Ispezione preliminare e calibrazione**

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura. Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Calibrazione	
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,3 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	93,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

**2. Sensibilità del Microfono**

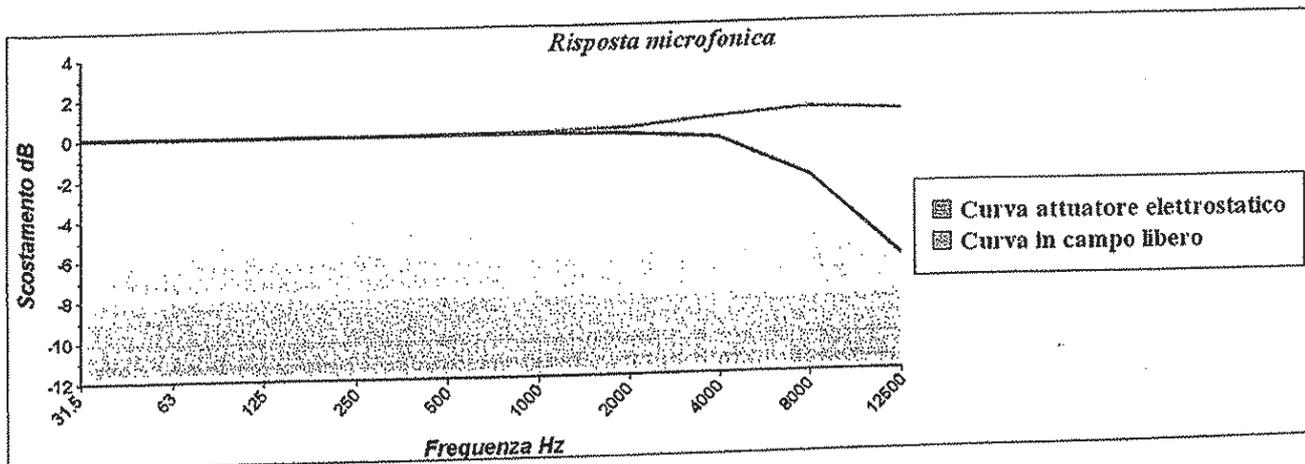
Per garantire il massimo dell'accuratezza, la sensibilità del microfono a 250 Hz viene verificata attraverso il metodo di inserzione (IEC 402).

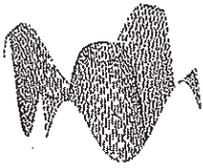
Sensibilità in dB rif. 1V/Pa	Sensibilità in mV/Pa	K0	Incertezza dB
-26,16	49,20	0,2	0,20

**3. Risposta acustica del microfono**

La curva di risposta del microfono è stata verificata attraverso il sistema di eccitazione elettrostatica applicando un segnale di frequenza variabile da 31,5 Hz a 12,5 KHz ad intervalli di un'ottava. La risposta del microfono così ottenuta viene poi corretta, quando possibile, con i dati forniti dal costruttore per ottenere la curva di risposta in campo libero. Nella tabella e nel grafico successivi vengono riportati gli scostamenti in dB dal riferimento a 250 Hz.

Frequenza Hz	Curva attuatore elettrostatico dB	Curva in campo libero dB	Incertezza dB
31,5	0,10	0,10	0,43
63,0	0,05	0,05	0,43
125,0	0,04	0,04	0,43
250,0	0,00	0,00	0,43
500,0	0,03	0,05	0,43
1000,0	0,03	0,13	0,43
2000,0	-0,06	0,26	0,43
4000,0	-0,34	0,73	0,69
8000,0	-2,29	1,09	0,69
12500,0	-6,29	0,90	1,11





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

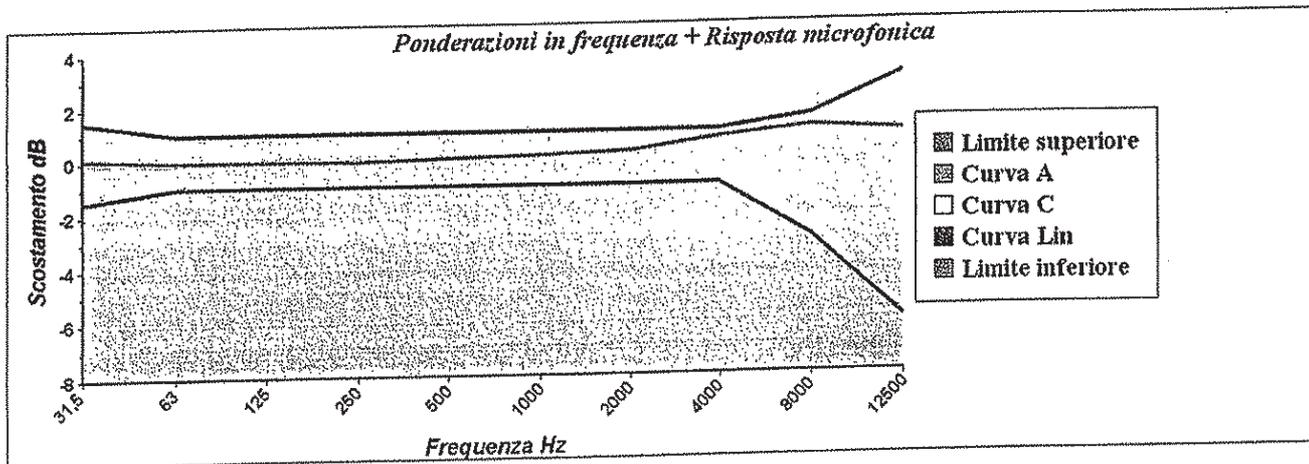
Pagina 4 di 7  
Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29270-A

#### 4. Curve di pesatura in frequenza

I dati ottenuti sono stati sommati a quelli della risposta microfonica in modo da verificare l'intera risposta dello strumento in funzione della frequenza. Gli scostamenti dal valore di riferimento a 1000 Hz sono riportati sia in valore numerico che graficamente nella tabella e nella figura successiva.

Frequenza Hz	Curva A dB	Curva C dB	Curva Lin dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
31,5	0,2	0,0	0,0	±1,5	0,43
63,0	0,0	-0,1	-0,1	±1,0	0,43
125,0	0,0	0,0	0,0	±1,0	0,43
250,0	-0,1	0,0	0,0	±1,0	0,43
500,0	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
1000,0	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,43
2000,0	0,3	0,3	0,3	±1,0	0,69
4000,0	0,7	0,7	0,7	±1,0	0,69
8000,0	1,1	1,1	1,1	+1,5/-3	0,69
12500,0	0,9	0,9	0,9	+3/-6	1,11



#### 5. Rumore Elettrico

La capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata e viene così rilevato il rumore elettrico dello strumento con le diverse curve di ponderazione in frequenza.

Ponderazione in frequenza	Rumore Elettrico dB	Incertezza dB
A	15,1	0,5
C	14,5	0,5
LIN	21,4	0,5



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 7  
Page 5 of 7

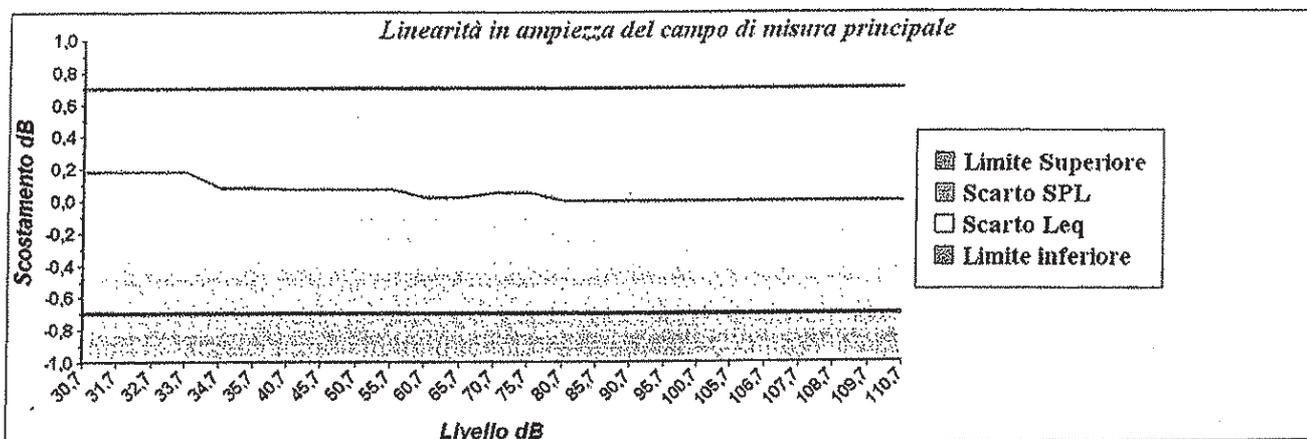
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 29270-A

**6. Linearità in ampiezza**

La linearità di ampiezza è stata verificata nei range propri dello strumento. Un particolare campo di misura viene considerato "primario" e all'interno di questo la verifica e le tolleranze sono più restrittive. Nel range primario la verifica viene fatta a intervalli di 5 dB e, solamente a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore, vengono utilizzati passi di 1 dB. Le misure nei range non primari sono invece effettuate a 2 dB dal limite superiore e inferiore della scala di misura e comunque ad almeno 16 dB dal rumore elettrico con ponderazione A.

Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB	Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
30,7	0,2	0,1	±0,7	0,20	75,7	0,1	0,1	±0,7	0,20
31,7	0,2	0,2	±0,7	0,20	80,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
32,7	0,2	0,1	±0,7	0,20	85,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
33,7	0,2	0,1	±0,7	0,20	90,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
34,7	0,1	0,1	±0,7	0,20	95,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
35,7	0,1	0,1	±0,7	0,20	100,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
40,7	0,1	0,1	±0,7	0,20	105,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
45,7	0,1	0,1	±0,7	0,20	106,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
50,7	0,1	0,1	±0,7	0,20	107,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
55,7	0,1	0,1	±0,7	0,20	108,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
60,7	0,0	0,0	±0,7	0,20	109,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
65,7	0,0	0,0	±0,7	0,20	110,7	0,0	0,0	±0,7	0,20
70,7	0,1	0,1	±0,7	0,20					

Campo di misura dB	Scarto SPL inferiore dB	Scarto SPL superiore dB	Scarto Leq inferiore dB	Scarto Leq superiore dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
50,7-130,7	0,1	0,0	0,1	0,0	±1,0	0,20
40,7-120,7	0,1	0,0	0,1	0,0	±1,0	0,20
20,7-100,7	0,2	0,0	0,1	0,0	±1,0	0,20
10,7-90,7	0,1	0,0	0,1	0,0	±1,0	0,20
0,7-80,7	0,1	0,1	0,1	0,1	±1,0	0,20





L.C.E. S.r.l.  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 7  
Page 6 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29270-A

## 7. Verifica del selettore del campo di misura

L'accuratezza del selettore del campo di misura viene verificata fornendo allo strumento il livello di riferimento nei vari range di misura che lo contengono. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore di riferimento specificato dal costruttore.

Campo di misura dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
50,7-130,7	0,0	0,0	±0,5	0,20
40,7-120,7	0,0	0,0	±0,5	0,20
20,7-100,7	0,0	0,0	±0,5	0,20

## 8. Rivelatore del valore efficace

L'accuratezza del rivelatore rms dello strumento è stata verificata a 8 dB dal fondoscala superiore con un segnale avente fattore di cresta (FC) uguale a 3.

Livello del segnale di riferimento dB	Letture strumento dB	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
102,7	102,6	-0,1	±0,5	0,20

## 9. Ponderazioni temporali

La verifica delle costanti di tempo viene eseguita con singoli treni d'onda (burst) alla frequenza di 2000 Hz. Il livello del segnale continuo utilizzato come riferimento è inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala superiore del campo di misura principale. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore teorico per ogni tipo di ponderazione verificata.

Ponderazione in frequenza	Durata burst ms	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Fast	200	0,0	±1	0,20
Slow	500	0,0	±1	0,20
Impulse	5	-0,1	±2	0,20

## 10. Indicatore di sovraccarico

Il valore di segnalazione del livello di sovraccarico dello strumento, nel campo di misura principale, viene verificato con un segnale avente fattore di cresta (FC) pari a 3.

Livello di segnalazione dB	Incertezza dB
104,2	0,20

## 11. Linearità differenziale

La linearità differenziale dello strumento è stata verificata nel limite superiore del range primario tra due livelli: a -1 dB e a -4 dB dal livello di sovraccarico.

Differenza sul valore teorico dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
0,0	±0,4	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 7 di 7  
Page 7 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29270-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29270-A

## 12. Rilevatore di picco

In questa prova viene paragonata la risposta dello strumento a due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 us e con un ampiezza tale da produrre il medesimo valore di picco.

Tipo di impulso	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Positivo	0,1	±2,0	0,20
Negativo	-0,2	±2,0	0,20

## 13. Media temporale

Questa prova è volta a determinare le capacità di integrazione dello strumento applicando treni d'onda di diversa durata. Nella tabella seguente viene riportato, per ogni tipologia di treno d'onda, lo scarto rispetto al segnale sinusoidale continuo a 50.8 dB.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Rapporto Segnale 1/1000	-0,2	±1,0	0,20
Rapporto Segnale 1/10000	-0,1	±1,0	0,20

## 14. Campo dinamico agli impulsi

Questa prova verifica la linearità del circuito integratore con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Viene applicato un segnale continuo di ampiezza rms pari al valore inferiore del range dinamico dello strumento e viene quindi fornito un burst a frequenza di 4 kHz il cui valore di picco è di 63 dB superiore a quello continuo.

Nella tabella viene riportato lo scarto rispetto al valore teorico.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Burst da 10 ms	0,1	±1,7	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29271-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 29271-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012-01-26
- cliente <i>customer</i>	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- destinatario <i>receiver</i>	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- richiesta <i>application</i>	38
- in data <i>date</i>	2012-01-24
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri 1/3 ottave
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	2260
- matricola <i>serial number</i>	2413558
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012-01-25
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2012-01-26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29271-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29271-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL09

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,7	21,9
Umidità %	50,0	41,9	42,1
Pressione hPa	1013,3	1009,0	1009,2

**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	Brüel & Kjaer	2260	2413568

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova. Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29271-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 29271-A

**1. Ispezione preliminare**

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

**2. Modalità e condizioni di misura**

Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

**3. Attenuazione relativa**

La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 5000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	79,50	79,60	79,60	79,60	79,60	+70/+∞	1,50
0,32578	63,00	66,90	66,70	66,90	65,20	+61/+∞	0,80
0,52996	48,80	48,50	48,30	53,70	46,80	+42/+∞	0,30
0,77181	23,50	23,50	23,40	23,40	22,10	+17,5/+∞	0,20
0,89090	3,70	3,70	3,70	3,70	3,50	+2,0/+5,0	0,20
0,91932	0,60	0,60	0,60	0,60	0,70	-0,3/+1,3	0,20
0,94702	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	-0,3/+0,6	0,20
0,97394	-0,10	0,00	-0,10	0,00	0,00	-0,3/+0,3	0,20
1,00000	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,02676	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,6	0,20
1,05594	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	-0,3/+1,3	0,20
1,08776	0,60	0,60	0,60	0,60	3,50	+2,0/+5,0	0,20
1,12246	3,70	3,70	3,70	3,60	3,50	+17,5/+∞	0,20
1,29565	23,30	23,30	23,30	23,30	23,80	+42,0/+∞	0,30
1,88695	48,10	48,30	48,30	48,20	79,60	+61/+∞	0,80
3,06955	74,70	74,80	69,90	75,10	79,60	+70/+∞	1,50
5,43474	79,50	79,60	79,60	79,60	79,60	+70/+∞	1,50



L.C.E. S.r.l.  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 5  
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29271-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29271-A

#### 4. Campo di funzionamento lineare

La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento a intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore dove la verifica viene effettuata a intervalli di 1 dB.

Livello nominale dB	Scarti dal livello nominale dB			Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
110,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
109,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
108,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
107,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
106,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
105,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
100,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
95,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
90,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
85,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
80,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
75,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
70,7	-0,10	0,00	0,00	±0,4	0,20
65,7	-0,10	0,00	0,00	±0,4	0,20
64,7	-0,10	0,00	0,00	±0,4	0,20
63,7	-0,10	0,00	0,00	±0,4	0,20
62,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
61,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20
60,7	0,00	0,00	0,00	±0,4	0,20

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtri Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>80,00	70,0	0,20
500	500,00	50700,00	>80,00	70,0	0,20
20000	20158,74	31041,26	>80,00	70,0	0,20



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 5  
Page 5 of 5

L.C.E. S.r.l.  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29271-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29271-A

### 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe I dB	Incertezza dB
500	500,00	500,00	-0,02	+1,0/-2,0	0,20
500	500,00	445,45	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
500	500,00	561,23	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
5000	5039,68	5039,68	-0,02	+1,0/-2,0	0,20
5000	5039,68	4489,85	-0,79	+1,0/-2,0	0,20
5000	5039,68	5656,84	-0,74	+1,0/-2,0	0,20

### 7. Funzionamento in tempo reale

I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe I dB	Incertezza dB
20	19,69	-0,20	±0,3	0,20
25	24,80	-0,20	±0,3	0,20
31,5	31,25	-0,20	±0,3	0,20
40	39,37	-0,20	±0,3	0,20
50	49,61	-0,20	±0,3	0,20
63	62,50	-0,20	±0,3	0,20
80	78,75	-0,20	±0,3	0,20
100	99,21	-0,20	±0,3	0,20
125	125,00	-0,20	±0,3	0,20
160	157,49	-0,20	±0,3	0,20
200	198,43	-0,20	±0,3	0,20
250	250,00	-0,20	±0,3	0,20
315	314,98	-0,20	±0,3	0,20
400	396,85	-0,20	±0,3	0,20
500	500,00	-0,20	±0,3	0,20
630	629,96	-0,20	±0,3	0,20
800	793,70	-0,20	±0,3	0,20
1000	1000,00	-0,10	±0,3	0,20
1250	1259,92	-0,10	±0,3	0,20
1600	1587,40	-0,10	±0,3	0,20
2000	2000,00	-0,10	±0,3	0,20
2500	2519,84	-0,10	±0,3	0,20
3150	3174,80	-0,10	±0,3	0,20
4000	4000,00	-0,20	±0,3	0,20
5000	5039,68	-0,20	±0,3	0,20
6300	6349,60	-0,20	±0,3	0,20
8000	8000,00	-0,20	±0,3	0,20
10000	10079,37	-0,20	±0,3	0,20
12500	12699,21	-0,20	±0,3	0,20
16000	16000,00	-0,20	±0,3	0,20
20000	20158,74	-0,20	±0,3	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29269-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29269-A

- data di emissione date of issue	2012-01-26
- cliente customer	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- destinatario receiver	LASER LAB SRL 66013 - CHIETI SCALO (CH)
- richiesta application	38
- in data date	2012-01-24
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4231
- matricola serial number	2415782
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2012-01-25
- data delle misure date of measurements	2012-01-26
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

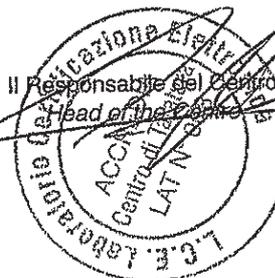
*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3  
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29269-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29269-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL07

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,4	21,5
Umidità %	50,0	41,9	41,7
Pressione hPa	1013,3	1008,7	1008,8

**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Brüel & Kjaer	4231	2415782

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma IEC 942.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 942.



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3  
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29269-A  
Certificate of Calibration LAT 068 29269-A

## 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

## 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Livello rilevato [dB]	Differenza [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
94,00	1000,00	94,22	0,22	± 0,30	0,20
114,00	1000,00	114,25	0,25	± 0,30	0,20

## 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
94,00	1000,00	0,01	± 0,10	0,01
114,00	1000,00	0,00	± 0,10	0,01

## 5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Frequenza generata [Hz]	Differenza [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	999,98	0,00	± 2,00	0,01
114,00	1000,00	999,98	0,00	± 2,00	0,01

## 6. Stabilità in frequenza del livello sonoro emesso

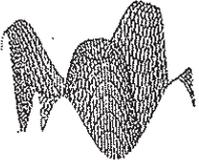
In questa prova viene verificata la stabilità della frequenza generata dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	0,00	± 0,50	0,01
114,00	1000,00	0,00	± 0,50	0,01

## 7. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Distorsione totale [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	0,55	± 3,00	0,20
114,00	1000,00	0,17	± 3,00	0,20



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30113-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30113-A

- data di emissione  
date of issue 2012-05-17  
- cliente  
customer LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- destinatario  
receiver LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- richiesta  
application 257  
- in data  
date 2012-05-15

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Brüel & Kjaer  
- modello  
model 4231  
- matricola  
serial number 2637568  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2012-05-16  
- data delle misure  
date of measurements 2012-05-17  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3  
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30113-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30113-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL07

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,7	24,7
Umidità %	50,0	45,2	45,0
Pressione hPa	1013,3	1005,9	1006,0

**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici Calibratori multifrequenza Fonometri Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava	da 90 dB a 125 dB da 94 dB a 114 dB da 20 dB a 145 dB	da 250 Hz a 1000 Hz da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz 20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,20 dB da 0,20 dB a 0,30 dB da 0,21 dB a 1,72 dB da 0,15 dB a 1,0 dB da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Brüel & Kjaer	4231	2637568

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma IEC 942. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 942.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3  
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30113-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30113-A

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Livello rilevato [dB]	Differenza [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
94,00	1000,00	94,11	0,11	± 0,30	0,20
114,00	1000,00	114,14	0,14	± 0,30	0,20

### 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
94,00	1000,00	0,01	± 0,10	0,01
114,00	1000,00	0,00	± 0,10	0,01

### 5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Frequenza generata [Hz]	Differenza [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	999,97	0,00	± 2,00	0,01
114,00	1000,00	999,97	0,00	± 2,00	0,01

### 6. Stabilità in frequenza del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità della frequenza generata dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	0,00	± 0,50	0,01
114,00	1000,00	0,00	± 0,50	0,01

### 7. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Distorsione totale [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	0,53	± 3,00	0,20
114,00	1000,00	0,67	± 3,00	0,20

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30112-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30112-A

- data di emissione  
date of issue 2012-05-17  
- cliente  
customer LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- destinatario  
receiver LASER LAB SRL  
66013 - CHIETI SCALO (CH)  
- richiesta  
application 257  
- in data  
date 2012-05-15

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Brüel & Kjaer  
- modello  
model 4231  
- matricola  
serial number 2637569  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2012-05-16  
- data delle misure  
date of measurements 2012-05-17  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

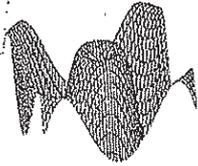
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

L.C.E. S.r.l.  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 2 di 3  
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30112-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30112-A

**Procedure tecniche e campioni di prima linea**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PTL07

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 11-0785-01	2011-12-07	2012-12-07
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 11-0875-02	2011-12-12	2012-12-12
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1886249	INRIM 11-0875-03	2011-12-14	2012-12-14
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 339034	2011-11-07	2012-11-07

**Parametri Ambientali**

	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,1	24,1
Umidità %	50,0	49,1	49,2
Pressione hPa	1013,3	1006,0	1006,0

**Incertezze relative alle procedure applicate**

Grandezza	Strumenti in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,20 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 0,30 dB
	Fonometri	da 20 dB a 145 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,21 dB a 1,72 dB
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
	Verifica filtri a bande di ottava		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2"	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 in campo libero	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,35 dB a 1,15 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

**Componenti Analizzati**

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Brüel & Kjaer	4231	2637569

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma IEC 942. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 942.



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura

L.C.E. S.r.l.  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3  
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 30112-A  
Certificate of Calibration LAT 068 30112-A

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Livello rilevato [dB]	Differenza [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
94,00	1000,00	94,17	0,17	± 0,30	0,20
114,00	1000,00	114,19	0,19	± 0,30	0,20

### 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [dB]	Tolleranze Tipo 1 [dB]	Incertezza [dB]
94,00	1000,00	0,01	± 0,10	0,01
114,00	1000,00	0,00	± 0,10	0,01

### 5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Frequenza generata [Hz]	Differenza [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	999,97	0,00	± 2,00	0,01
114,00	1000,00	999,97	0,00	± 2,00	0,01

### 6. Stabilità in frequenza del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità della frequenza generata dallo strumento.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Stabilità [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	0,00	± 0,50	0,01
114,00	1000,00	0,00	± 0,50	0,01

### 7. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Livello nominale [dB]	Frequenza nominale [Hz]	Distorsione totale [%]	Tolleranze Tipo 1 [%]	Incertezza [%]
94,00	1000,00	0,49	± 3,00	0,20
114,00	1000,00	0,46	± 3,00	0,20

**CENTRO DI TARATURA N° 124**

Calibration Centre



LABORATORIO ANEMOMETRIA

istituito da  
established by

DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)

Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150

Fax 0039-049635596 - e-mail: deltaohm@tin.it

Web Site: www.deltaohm.com

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 11000876**  
*Certificate of Calibration No.*

- Data di emissione 2011/4/14  
*date of issue*  
- destinatario LASER LAB S.r.l. - 66013 CHIETI SCALO  
*addressee* (CH)  
- richiesta e-mail  
*application*  
- in data 2011/4/5  
*date*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a*referring to*

- oggetto Anemometro  
*item*  
- costruttore Testo  
*manufacturer*  
- modello 415  
*model*  
- matricola 5020000061Tb  
*serial number*  
- data delle misure 2011/4/14  
*date of measurements*  
- registro di laboratorio 2011041440  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

**Il Responsabile del Centro**  
*Head of the Centre*  
**Pierantonio Benvenuti**





La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N°  
*Traceability is through first line standards No.*

LDA ILA Flow Point fp 50f-us  
N.S. 200310001

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N°  
*validated by certificates of calibration No.*

PTB 1.41-LA-1002-2

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.*

DHLA - E - 01 rev.1,  
DHLA - E - 02 rev. 1

#### DESCRIZIONE DELLA TARATURA:

La taratura è eseguita per confronto con l'Anemometro Laser Doppler campione di prima linea in dotazione al laboratorio metrologico Delta Ohm srl. I due strumenti misurano la velocità dell'aria all'interno della vena fluida della galleria del vento GV3. Il diametro dell'ugello di uscita della galleria del vento è di 320 mm. Per ogni punto di misura si è atteso 1 minuto affinché la velocità indicata si stabilizzasse. Dopo il periodo di stabilizzazione si sono eseguite 10 letture ad intervalli di circa 5 secondi.  
La taratura si riferisce allo strumento 415 s.n.50200000061Tb

I risultati si riferiscono allo strumento nelle condizioni in cui è pervenuto al laboratorio e, come tale, è riconsegnato al committente.

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali del laboratorio:

Temperatura	(23 ± 6) °C
Umidità Relativa:	(50 ± 30) % U.R.
Pressione:	(1005 ± 55) hPa

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Laboratorio

**RISULTATI:**

La taratura dello strumento in oggetto è stata effettuata per valori di velocità comprese tra 0 m/s - 10 m/s. Nella tabella "A" sono riportati rispettivamente: la velocità di riferimento, la velocità misurata con lo strumento in taratura, la differenza tra il valore di riferimento ed il valore misurato con lo strumento in taratura, il fattore di correzione e l'incertezza di taratura.

**GRANDEZZA: Velocità Dell'aria**

Oggetto: Anemometro  
Costruttore: Testo  
Modello: 415  
Matricola: 50200000061Tb

Tabella A

Velocità di riferimento m/s	Letture dello strumento in taratura m/s	Differenza tra valore di riferimento e lettura strumento in Taratura m/s	Fattore di correzione (k)	Incerteza di taratura (Uk/k) %
0	0	-	-	-
0.538	0.55	-0.01	0.98	4.1
0.974	0.94	0.03	1.04	2.1
2.434	2.25	0.18	1.08	1.7
4.895	4.49	0.40	1.09	1.9
9.81	9.07	0.74	1.08	2.1

N.B.: Il separatore decimale utilizzato in questo documento è il punto.

Lo sperimentatore

Il Responsabile del Laboratorio

## ALLEGATO 8

### *CERTIFICATI REGIONALI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA*



GIUNTA REGIONALE  
L'AQUILA

UFFICI DI PESCARA

DIREZIONE TURISMO, AMBIENTE E ENERGIA  
Servizio Politica Energetica, Qualità Dell'Aria, Inquinamento Acustico Ed Elettromagnetico,  
Rischio Ambientale, Sina  
Via Passolanciano, 75 65100 PESCARA

DETERMINA N° DF2/131

DEL 4.11.2002

OGGETTO: Inserimento nell'elenco dei tecnici competenti nel campo dell'acustica ambientale.

IL DIRETTORE REGIONALE

VISTA la Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che individua all'art.2 comi 6,7,8 e 9 la figura del "tecnico competente" ovvero del soggetto professionale abilitato ad operare nel campo dell'acustica ambientale;

VISTA la Delibera di G.R. n.2467 del 03.07.96 "modalità e criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale - DPCM 31.03.98;

RITENUTO doversi procedere senza indugio ulteriore alla verifica della richiesta di riconoscimento della figura del "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale facendo riferimento ai criteri di cui alla Delibera di G.R. n.2467/03.07.96 e al D:P.C.M. 31.03.98;

VISTA la richiesta del Sig. Alessandro Cilli prot. n.7000 del 7.08.2001, per l'inserimento nell'elenco dei "tecnici competenti" nel campo dell'acustica ambientale;

CONSIDERATO che la documentazione agli atti risponde ai criteri indicati dalla delibera di G.R. n.2467/03.07.96 e dal successivo D.P.C.M. 31.03.98.

PRESO ATTO della dichiarazione resa dal Sig. Alessandro Cilli in data 31.10.2002 che autorizza la Regione Abruzzo alla divulgazione ed utilizzazione dei propri dati personali nel rispetto della Legge 675/96 e per le finalità previste dalla Legge 447/95;

DETERMINA

Il riconoscimento di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale al Sig. Alessandro Cilli nato a Chieti il 23.02.1970 e ivi residente in Via Salvo D'Acquisto,6.

La notifica all'interessato del riconoscimento della figura di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale;

L'ESTENSORE  
(Sig.ra Claudia Centurelli)  
*Centurelli*

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO  
(Dott.ssa Iris Flaeco)  
*Flaeco*

IL DIRETTORE REGIONALE  
(Dott. Franco Costantini)  
*Costantini*

notificato il 8.11.2002 firma dell'interessato *Alessandro Cilli*



GIUNTA REGIONALE  
L'AQUILA

SETTORE ECOLOGIA E TUTELA DELL'AMBIENTE

UFFICI DI PESCARA

Servizio Ecologia e Tutela dell'Ambiente

ORDINANZA N° 67 DEL 19 APR. 1999

OGGETTO: Delibera n.455 del 9.03.99 - Notifica inserimento nell'elenco dei tecnici competenti nel campo dell'acustica ambientale.

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO

VISTA la legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che individua all'art. 2 commi 6,7,8 e 9 la figura del "tecnico competente" ovvero del soggetto professionale abilitato ad operare nel campo dell'acustica ambientale;

VISTA la Delibera n.455 del 9.03.99 - Legge 447/95 art. 2 commi 6 e 7 - Delibera di G.R. n. 2467 del 3.07.96 "Modalità e criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale - DPCM 31.03.98 - Delibera di G.R. n.2025 del 6.08.98 - Approvazione elenco;

CONSIDERATO che, con la stessa delibera di G.R. n.455 del 9.03.99 è stata demandata al competente Settore Ecologia e Tutela Ambiente l'adozione dei provvedimenti di notifica agli interessati del riconoscimento di "tecnico competente" relativamente alle domande pervenute entro il 9.11.96 ed entro il 30.04.97;

VISTA la L.R. n. 34 del 7.06.1996 recante: "Disposizioni per accelerare l'attuazione dei Progetti Speciali Regionali e lo snellimento di alcune procedure di contabilità;

DISPONE

La notifica al Sig. Simona ROMEO della sua inclusione nell'elenco dei "tecnici competenti" nel campo dell'acustica ambientale così come ratificato con Delibera di G.R. n.455 del 9.03.99;

L'ESTENSORE

(Claudia Centirelli)

*Claudia Centirelli*

IL RESPONSABILE DELL'U.O.

(Dott.ssa Iris Flacco)

*Iris Flacco*

IL DIRIGENTE DI SERVIZIO

(Dott. Ing. Carlo Visca)

*Carlo Visca*

REGIONE  
ABRUZZO



Assessorato Parchi,  
Territorio, Ambiente, Energia

**DIREZIONE PARCHI, TERRITORIO, AMBIENTE, ENERGIA**

Servizio Politica Energetica - Qualità dell'Aria - Inquinamento Acustico ed  
Elettromagnetico - Rischio Ambientale - SINA

Via Passolanciano, n. 75 – 65124 Pescara

**DETERMINA DIRIGENZIALE DA13/...1....**

**DEL 15/01/2010**

**DIREZIONE PARCHI, TERRITORIO, AMBIENTE, ENERGIA**

Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria, Inquinamento Acustico, Elettromagnetico,  
Rischio Ambientale, SINA - Ufficio Attività Tecniche Ecologiche

**Oggetto:** Inserimento nell'elenco dei tecnici competenti nel campo dell'acustica  
Ambientale della Regione Abruzzo – Franco SPAGNOLI

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO**

**VISTA** la legge 447/95 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” che individua all'art. 2 commi 6, 7, 8 e 9 la figura del “tecnico competente” ovvero del soggetto professionale abilitato ad operare nel campo dell'acustica ambientale;

**VISTA** la Delibera di G. R. n. 2467 del 03.07.96 “Modalità e criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento delle attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale”;

**VISTO** il DPCM 31.03.98 che rappresenta l'atto di indirizzo e coordinamento recante i criteri generali per l'esercizio delle attività di “tecnico competente” nel campo dell'acustica ambientale;

**VISTA** la DGR n. 2025 del 06.08.1998 che modifica la DGR n. 2467/96, nel senso che viene espunta l'espressione “numero di iscrizione per lo svolgimento delle attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale”;

**VISTA** la Determina DF2/334 del 16.07.2003 “Approvazione delle modalità e dei criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento delle attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale”;

**VISTA** la Legge Regionale n. 23 del 17.07.2007 “Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo”;

**RITENUTO** doversi procedere senza indugio ulteriore alla verifica della richiesta di riconoscimento della figura del “Tecnico competente” nel campo dell'acustica ambientale

facendo riferimento ai criteri di cui alla Delibera di G. R. n. 2467 del 03.07.96 e al DPCM del 31.03.98;

VISTA la richiesta del dott. Franco SPAGNOLI, ns. prot. 10389/DN2 del 04/06/2009, per l'inserimento nell'elenco dei "Tecnici competenti" della Regione Abruzzo nel campo dell'acustica ambientale (all. A);

VISTA la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà rilasciata dal Tecnico Competente Simona ROMEO, da cui si evince l'attività di collaborazione nel campo dell'acustica ambientale svolta dal richiedente, dott. Franco SPAGNOLI (all. B);

CONSIDERATO che la documentazione agli atti risponde alle modalità e ai criteri indicati dalla Delibera di GR n. 2467 del 03.07.'96 e dal DPCM del 31.03.'98 e dalla DF2/334 del 16.07.2003;

PRESO ATTO della dichiarazione resa dal dott. Franco SPAGNOLI in data 21/05/2009 che autorizza la Regione Abruzzo alla divulgazione ed utilizzazione dei propri dati personali nel rispetto del D. Lgs. 196 del 30/06/2003 e per le finalità previste dalla Legge 447/95 (all. C);

### DETERMINA

Il riconoscimento di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale al dott. Franco SPAGNOLI, nato ad Atesa (CH) il 21/09/1979 e residente in Casalbordino (CH), Via S. Antonio Abate, vico II n. 13 - c.a.p. 66021, CF SPGFNC79P21A485A;

La notifica all'interessato del riconoscimento della figura di "Tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale".

Il Responsabile  
dott. Renzo N. Irle

Il Responsabile dell'Ufficio  
dott. Renzo N. Irle

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
dott.ssa IRIS ELACCO

Notificato il 20/01/2010

Firma dell'interessato franco spagnoli



**DIREZIONE PARCHI, TERRITORIO, AMBIENTE, ENERGIA**  
Servizio Politica Energetica - Qualità dell'Aria - Inquinamento Acustico ed  
Elettromagnetico - Rischio Ambientale - SINA  
Via Passolanciano, n. 75 - 65124 Pescara

**DETERMINA DIRIGENZIALE DA13/...9.....**

**DEL 26.10.2010**

**DIREZIONE PARCHI, TERRITORIO, AMBIENTE, ENERGIA**

Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria, Inquinamento Acustico, Elettromagnetico,  
Rischio Ambientale, SINA - Ufficio Attività Tecniche Ecologiche

**Oggetto:** Inserimento nell'elenco dei tecnici competenti nel campo dell'acustica  
Ambientale della Regione Abruzzo - Daniela SPOLTORE

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO**

**VISTA** la legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che individua all'art. 2 commi 6, 7, 8 e 9 la figura del "tecnico competente" ovvero del soggetto professionale abilitato ad operare nel campo dell'acustica ambientale;

**VISTA** la Delibera di G. R. n. 2467 del 03.07.96 "Modalità e criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento delle attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";

**VISTO** il DPCM 31.03.98 che rappresenta l'atto di indirizzo e coordinamento recante i criteri generali per l'esercizio delle attività di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale;

**VISTA** la DGR n. 2025 del 06.08.1998 che modifica la DGR n. 2467/96, nel senso che viene espunta l'espressione "numero di iscrizione per lo svolgimento delle attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";

**VISTA** la Determina DF2/334 del 16.07.2003 "Approvazione delle modalità e dei criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento delle attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale;

**VISTA** la Legge Regionale n. 23 del 17.07.2007 "Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo";

**RITENUTO** doversi procedere senza indugio ulteriore alla verifica della richiesta di riconoscimento della figura del "Tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale



facendo riferimento ai criteri di cui alla Delibera di G. R. n. 2467 del 03.07.96 e al DPCM del 31.03.98;

**VISTA** la richiesta della dott.ssa Daniela SPOLTORE, ns. prot. 1171/DA13 del 20/01/2010, per l'inserimento nell'elenco dei "Tecnici competenti" della Regione Abruzzo nel campo dell'acustica ambientale (all. A);

**VISTA** la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà rilasciata dal Tecnico Competente Simona ROMEO, da cui si evince l'attività di collaborazione nel campo dell'acustica ambientale svolta dal richiedente, dott.ssa Daniela SPOLTORE (all. B);

**VISTA** la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà rilasciata dal Tecnico Competente Alessandro CILLI, da cui si evince l'attività di collaborazione nel campo dell'acustica ambientale svolta dal richiedente, dott.ssa Daniela SPOLTORE (all. B);

**CONSIDERATO** che la documentazione agli atti risponde alle modalità e ai criteri indicati dalla Delibera di GR n. 2467 del 03.07.'96 e dal DPCM del 31.03.'98 e dalla DF2/334 del 16.07.2003;

**PRESO ATTO** della dichiarazione resa dalla dott.ssa Daniela SPOLTORE in data 19/01/2010 che autorizza la Regione Abruzzo alla divulgazione ed utilizzazione dei propri dati personali nel rispetto del D. Lgs. 196 del 30/06/2003 e per le finalità previste dalla Legge 447/95 (all. C);

### DETERMINA

Il riconoscimento di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale alla dott.ssa Daniela SPOLTORE, nata a Lanciano (CH) il 15/07/1971 e residente in Lanciano (CH), Via Martiri IV Ottobre n. 11 - c.a.p. 66034, CF SPLDNL71L55E435E;

La notifica all'interessato del riconoscimento della figura di "Tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale".

Il'estensore  
dott. Renzo N. Iride

Il Responsabile dell'Ufficio  
dott. Renzo N. Iride

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
dott.ssa IRIS FLACCO

Notificato il

29/01/2010

Firma dell'interessato

Dott. Spol