



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Email: [ds@arpa.puglia.it](mailto:ds@arpa.puglia.it)

- Al Sig. **Presidente  
 Regione Puglia  
 Dott. Michele Emiliano**  
 PEC: [presidente.regione@pec.rupar.puglia.it](mailto:presidente.regione@pec.rupar.puglia.it)
- Al Sig. **Assessore alla Qualità dell'Ambiente  
 Regione Puglia  
 Dott. Domenico Santorsola**  
 PEC: [segreteria.ambiente@regione.puglia.it](mailto:segreteria.ambiente@regione.puglia.it)
- Spett.le **Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere  
 Pubbliche e Paesaggio  
 c.a Ing. Barbara Valenzano**  
 PEC: [area.mobilitaequalitaurbana@pec.rupar.puglia.it](mailto:area.mobilitaequalitaurbana@pec.rupar.puglia.it)
- Al Sig. **Sindaco  
 Comune di Taranto**  
 PEC: [sindaco@comune.taranto.it](mailto:sindaco@comune.taranto.it)
- Spett. **Provincia di Taranto  
 Settore Ecologia ed Ambiente**  
 PEC: [settore.ambiente@pec.provincia.taranto.gov.it](mailto:settore.ambiente@pec.provincia.taranto.gov.it)
- Spett. **Dipartimento di Prevenzione  
 ASL Taranto**  
 PEC: [dipartprevenzione.asl.taranto@pec.rupar.puglia.it](mailto:dipartprevenzione.asl.taranto@pec.rupar.puglia.it)
- Spett. **ISPRA  
 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca  
 Ambientale  
 c.a. Ing. Alfredo Pini**  
 PEC: [protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)
- Spett. **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio  
 Direzione Generale Valutazioni Ambientali**  
 PEC: [aia@pec.minambiente.it](mailto:aia@pec.minambiente.it)
- Al Sig. **Commissario Straordinario per gli interventi urgenti di  
 bonifica, ambientalizzazione e riqualificazione di  
 Taranto - Dott.ssa Vera Corbelli**  
 PEC: [vera.corbelli@pec.commissariobonificataranto.it](mailto:vera.corbelli@pec.commissariobonificataranto.it)
- Spett. **Procura della Procura della Repubblica  
 Presso il Tribunale di Taranto**  
 PEC: [prot.procura.taranto@giustiziacert.it](mailto:prot.procura.taranto@giustiziacert.it)
- E, p.c.  
 Spett. **Dipartimento Provinciale ARPA Puglia di Taranto**

**Oggetto: Campionamenti deposimetrici effettuati da ILVA Spa – stabilimento di Taranto.**

Si trasmettono in allegato documenti riguardanti quanto in oggetto, consegnatici per le vie brevi da ILVA Spa nel corso della riunione tenuta presso il Dipartimento Provinciale ARPA di Taranto in data 24/2/2016, in attesa di completare la formale acquisizione da ILVA Spa di tutta la documentazione relativa a tali autocontrolli.



**ARPA PUGLIA**  
Agenzia regionale per la prevenzione  
e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
C.F. e P.IVA. 05830420724

---

**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080.5460202  
Email: [ds@arpa.puglia.it](mailto:ds@arpa.puglia.it)

Si ritiene di dover anticipare la trasmissione di tali documenti in quanto nella tabella contenente i risultati delle determinazioni deposimetriche di diossine si riscontrano valori altissimi nella centralina di via Orsini (quartiere Tamburi) per i mesi di novembre 2014 e febbraio 2015, rispetto ai valori di riferimento di letteratura.

Seguiranno alla presente ulteriori informazioni e valutazioni di competenza ARPA a conclusione della fase istruttoria, attualmente in corso.

Distinti saluti.

Il Direttore Scientifico  
(dott. Massimo Blonda)

Il Dirigente del Centro  
Regionale ARIA  
(dott. Roberto Giua)

Il Direttore Generale  
(Prof. Giorgio Assennato)

**DATI ANALISI DI IPA SU FILTRI DI PM10**

Postazione	Mese	IPA D.Lgs 155/2010						TOTALE IPA (D.Lgs.155/2010) (ng/m <sup>3</sup> )
		Benz(a) antracene	Benz(a)pirene	Benz(b)fl fluorantene	Benz(k)fl fluorantene	Dibenz(a,h) antracene	Indeno(1,2,3-cd) pirene	
		(ng/m <sup>3</sup> )	(ng/m <sup>3</sup> )	(ng/m <sup>3</sup> )	(ng/m <sup>3</sup> )	(ng/m <sup>3</sup> )	(ng/m <sup>3</sup> )	
Cokeria	ago-13	11,6	12,2	18,8	6,8	2,1	11,6	63,1
Cokeria	set-13	10,1	13,0	28,4	7,8	3,0	13,5	75,8
Cokeria	ott-13	9,24	13,9	23,8	7,9	3,0	11,8	69,6
Cokeria	nov-13	3,64	5,04	13,4	4,13	1,37	5,91	33,5
Cokeria	dic-13	3,40	4,68	9,97	3,46	1,19	4,42	27,1
Cokeria	gen-14	3,87	4,57	10,71	3,22	1,41	4,86	28,6
Cokeria	feb-14	0,39	0,23	1,34	0,23	0,08	0,24	2,5
Cokeria	mar-14	0,54	0,73	1,81	0,50	0,26	1,09	4,9
Cokeria	apr-14	1,74	1,87	5,27	1,59	0,48	1,90	12,9
Cokeria	mag-14	2,93	4,63	6,21	2,38	1,12	3,67	20,9
Cokeria	giu-14	2,85	4,93	11,32	2,96	1,38	4,79	28,2
Cokeria	lug-14	5,11	7,38	16,12	8,38	3,19	10,60	50,8
Cokeria	ago-14	2,36	3,33	6,57	3,58	0,97	4,21	21,0
Cokeria	set-14	1,20	2,12	5,54	2,84	0,85	3,75	16,3
Cokeria	ott-14	5,54	6,46	14,34	8,33	2,03	10,02	46,7
Cokeria	nov-14	2,74	2,64	7,46	3,78	0,99	4,95	22,6
Cokeria	dic-14	6,89	0,78	20,99	11,75	2,53	12,26	55,2
Cokeria	gen-15	14,64	13,48	17,83	9,66	3,68	16,67	76,0
Cokeria	feb-15	10,29	9,36	12,55	6,84	2,87	12,75	54,7
<b>Media</b>		<b>5,21</b>	<b>5,86</b>	<b>12,23</b>	<b>5,06</b>	<b>1,71</b>	<b>7,32</b>	<b>37,39</b>
Meteo Parchi	ago-13	0,14	0,18	0,36	0,09	0,05	0,21	1,01
Meteo Parchi	set-13	0,15	0,15	0,33	0,16	<0,05	0,16	1,00
Meteo Parchi	ott-13	0,30	0,40	0,71	0,23	0,09	0,45	2,18
Meteo Parchi	nov-13	0,13	0,17	0,41	0,11	<0,05	0,22	1,09
Meteo Parchi	dic-13	0,31	0,49	1,20	0,28	0,11	0,67	3,06
Meteo Parchi	gen-14	0,17	0,30	0,79	0,21	0,07	0,43	1,97
Meteo Parchi	feb-14	0,07	0,10	0,27	0,07	<0,05	0,13	0,69
Meteo Parchi	mar-14	0,06	0,07	0,20	0,05	<0,05	0,10	0,53
Meteo Parchi	apr-14	0,06	0,08	0,10	0,06	<0,05	0,07	0,40
Meteo Parchi	mag-14	0,12	0,15	0,37	0,14	<0,05	0,20	1,03
Meteo Parchi	giu-14	0,08	0,09	0,28	0,05	<0,05	0,08	0,63
Meteo Parchi	lug-14	0,23	0,26	0,63	0,31	0,10	0,40	1,93
Meteo Parchi	ago-14	0,08	0,09	0,27	0,08	<0,05	0,13	0,70
Meteo Parchi	set-14	0,10	0,09	0,18	0,25	<0,05	0,16	0,83
Meteo Parchi	ott-14	0,16	0,13	0,20	0,12	<0,05	0,23	0,89
Meteo Parchi	nov-14	0,11	0,12	0,27	0,31	<0,05	0,24	1,10
Meteo Parchi	dic-14	0,27	0,27	0,45	0,35	0,08	0,54	1,96
Meteo Parchi	gen-15	0,37	0,41	0,68	0,33	0,13	0,65	2,57
Meteo Parchi	feb-15	0,12	0,18	0,29	0,14	0,06	0,31	1,10
<b>Media</b>		<b>0,16</b>	<b>0,20</b>	<b>0,42</b>	<b>0,13</b>	<b>0,07</b>	<b>0,28</b>	<b>1,30</b>

VALORE OBIETTIVO D.Lgs 155/2010  
PER QUALITÀ DELL'ARIA ESTERNA  
(Media annuale)

1,0

**DATI ANALISI DI METALLI SU FILTRI DI PM10 (MEDIE MENSILI)**

	COKERIA				METEO PARCHI			
	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
Media ago-13	3,6	0,4	2,4	43,3	9,2	0,2	5,0	12,5
Media set-13	2,7	0,3	4,6	331,2	0,4	0,2	5,3	57,5
Media ott-13	1,5	0,2	1,6	25,0	0,9	0,2	6,4	7,7
Media nov-13	1,2	0,2	2,2	20,6	0,3	0,2	1,4	5,1
Media dic-13	3,7	0,3	3,3	30,3	0,7	0,2	3,6	8,3
Media gen-14	2,0	0,3	6,7	16,2	1,1	0,2	4,7	11,0
Media feb-14	1,0	0,2	1,3	4,9	1,2	0,2	1,8	7,4
Media mar-14	4,3	0,3	5,0	36,4	1,0	0,2	3,9	7,7
Media apr-14	6,9	0,5	8,5	76,5	1,0	0,2	3,3	6,2
Media mag-14	4,1	0,4	3,2	43,2	1,1	0,2	2,9	5,7
Media giu-14	4,3	0,4	3,6	60,0	1,0	0,2	3,4	10,7
Media lug-14	6,9	1,6	4,1	66,2	1,1	0,2	2,2	6,2
Media ago-14	5,6	0,5	1,8	46,9	1,0	0,2	2,2	7,4
Media set-14	7,8	0,5	3,7	44,6	1,4	0,3	2,4	9,2
Media ott-14	8,0	0,4	4,4	37,2	1,4	0,2	1,6	8,4
Media nov-14	4,2	0,6	2,3	23,5	1,3	0,2	1,2	6,9
Media dic-14	8,2	0,5	4,1	51,4	1,4	0,2	3,5	10,7
Media gen-15	6,4	0,4	4,0	58,5	1,6	0,8	1,3	12,9
Media feb-15	8,2	0,4	3,5	50,8	1,0	0,2	3,8	3,4
<b>Media delle medie mensili</b>	<b>4,8</b>	<b>0,4</b>	<b>3,7</b>	<b>56,1</b>	<b>1,5</b>	<b>0,2</b>	<b>3,2</b>	<b>10,8</b>
<b>VALORE OBIETTIVO e/o LIMITE D.L. gs 155/2010 PER QUALITA' DELL'ARIA ESTERNA (Media annuale)</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>500</b>				

**Note**

Nelle medie mensili i valori giornalieri &lt; limite di rilevabilità sono considerati al 50%

**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSIMETRIA ORGANICI**

<b>DEPOSIMETRI INORGANICI - POLVERE</b>						
	<b>COSENZA</b>	<b>METEO PARCHI</b>	<b>TAMBURI</b>	<b>PORTINERIA C</b>	<b>RIVI</b>	<b>DIREZIONE</b>
<b>Mese/Anno</b>	<b>Polvere</b>	<b>Polvere</b>	<b>Polvere</b>	<b>Polvere</b>	<b>Polvere</b>	<b>Polvere</b>
	<b>mg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>mg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>mg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>mg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>mg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>mg/(m<sup>2</sup>*g)</b>
<b>ago-13</b>	<b>2.926</b>	<b>125</b>	<b>157</b>	<b>109</b>	<b>180</b>	<b>107</b>
<b>set-13</b>	<b>3.340</b>	<b>173</b>	<b>113</b>	<b>122</b>	<b>95</b>	<b>191</b>
<b>ott-13</b>	<b>828</b>	<b>156</b>	<b>140</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>nov-13</b>	<b>1.234</b>	<b>214</b>	<b>114</b>	<b>41</b>	<b>95</b>	<b>221</b>
<b>dic-13</b>	<b>1.679</b>	<b>185</b>	<b>139</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>149</b>
<b>gen-14</b>	<b>1.127</b>	<b>161</b>	<b>206</b>	<b>64</b>	<b>110</b>	<b>233</b>
<b>feb-14</b>	<b>1.197</b>	<b>136</b>	<b>92</b>	<b>142</b>	<b>98</b>	<b>240</b>
<b>mar-14</b>	<b>2.097</b>	<b>250</b>	<b>149</b>	<b>132</b>	<b>145</b>	<b>182</b>
<b>apr-14</b>	<b>3.289</b>	<b>463</b>	<b>271</b>	<b>248</b>	<b>186</b>	<b>221</b>
<b>mag-14</b>	<b>3.120</b>	<b>285</b>	<b>268</b>	<b>90</b>	<b>171</b>	<b>232</b>
<b>giu-14</b>	<b>2.553</b>	<b>353</b>	<b>192</b>	<b>141</b>	<b>127</b>	<b>206</b>
<b>lug-14</b>	<b>3.105</b>	<b>871</b>	<b>492</b>	<b>400</b>	<b>469</b>	<b>484</b>
<b>ago-14</b>	<b>2.059</b>	<b>291</b>	<b>209</b>	<b>91</b>	<b>150</b>	<b>205</b>
<b>set-14</b>	<b>3.438</b>	<b>183</b>	<b>154</b>	<b>117</b>	<b>124</b>	<b>164</b>
<b>ott-14</b>	<b>1.565</b>	<b>106</b>	<b>156</b>	<b>215</b>	<b>88</b>	<b>187</b>
<b>nov-14</b>	<b>1.296</b>	<b>163</b>	<b>158</b>	<b>243</b>	<b>140</b>	<b>65</b>
<b>dic-14</b>	<b>3.231</b>	<b>400</b>	<b>209</b>	<b>39</b>	<b>158</b>	<b>99</b>
<b>gen-15</b>	<b>2.413</b>	<b>437</b>	<b>188</b>	<b>86</b>	<b>150</b>	<b>154</b>
<b>feb-15</b>	<b>2.572</b>	<b>315</b>	<b>104</b>	<b>75</b>	<b>155</b>	<b>144</b>
<b>MEDIA</b>	<b>2.267</b>	<b>277</b>	<b>185</b>	<b>128</b>	<b>147</b>	<b>186</b>

**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSIMETRIA ORGANICI**

<b>DEPOSIMETRI INORGANICI - As</b>						
	<b>COKERIA</b>	<b>METEO PARCHI</b>	<b>TAMBURO</b>	<b>PORTINERIA C</b>	<b>RIV1</b>	<b>DIREZIONE</b>
<b>Mese/Anno</b>	<b>As</b>	<b>As</b>	<b>As</b>	<b>As</b>	<b>As</b>	<b>As</b>
	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>
ago-13	13,710	< 0,005	0,939	0,993	1,371	0,933
set-13	12,340	1,360	0,990	0,870	0,334	0,470
ott-13	5,573	0,603	0,694	0,195	0,296	0,576
nov-13	0,550	0,540	0,420	0,310	0,600	< 0,005
dic-13	2,300	1,230	1,020	0,450	0,640	1,220
gen-14	0,270	0,800	0,880	0,810	0,950	1,100
feb-14	5,290	0,390	0,480	0,680	0,700	1,160
mar-14	8,140	0,700	0,450	0,430	0,440	0,350
apr-14	6,830	0,660	0,640	0,510	0,500	0,440
mag-14	13,600	0,880	1,550	0,600	1,160	1,430
giu-14	11,300	1,120	1,170	0,950	0,820	1,160
lug-14	9,670	0,420	0,700	0,440	0,510	0,740
ago-14	6,900	0,190	0,300	0,220	0,330	0,490
set-14	15,520	0,460	1,290	0,460	0,560	0,640
ott-14	8,030	0,520	0,630	0,530	0,710	0,730
nov-14	8,270	1,130	0,820	0,770	0,770	1,080
dic-14	13,340	1,140	1,080	0,250	0,930	0,440
gen-15	10,490	1,030	0,730	0,470	0,790	0,960
feb-15	13,510	0,700	0,630	0,370	0,910	0,690
<b>MEDIA</b>	<b>8,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>

**Note**

Valori che, benchè determinati analiticamente, sono fuori dai seguenti range di validità previsti dal metodo di riferimento

Table 1 - Validated working ranges for the methods

	Lower limit (µg/m <sup>2</sup> day)	Upper limit (µg/m <sup>2</sup> day)
As	0,05	2
Cd	0,01	1
Ni	0,05	25
Pb	0,1	65

**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSITOMETRIA ORGANICI**

<b>DEPOSITOMETRI INORGANICI - Cd</b>						
	<b>COCKERIA</b>	<b>METEO PARCHI</b>	<b>TAMBURI</b>	<b>PORTINERIA C</b>	<b>RIVI</b>	<b>DIREZIONE</b>
<b>Mese/Anno</b>	<b>Cd</b>	<b>Cd</b>	<b>Cd</b>	<b>Cd</b>	<b>Cd</b>	<b>Cd</b>
	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>	<b>µg/(m<sup>2</sup>*g)</b>
ago-13	1,810	< 0,005	0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005
set-13	1,150	0,110	0,110	0,150	0,054	0,160
ott-13	0,844	0,073	0,115	0,046	0,071	0,118
nov-13	1,320	0,050	0,060	0,070	0,150	0,210
dic-13	0,920	0,140	0,130	0,060	0,090	0,200
gen-14	0,410	0,060	0,130	0,110	0,210	0,200
feb-14	1,130	0,060	0,080	0,090	0,100	0,290
mar-14	10,900	1,050	1,810	0,750	2,050	1,480
apr-14	4,990	0,370	0,220	0,220	0,220	0,150
mag-14	3,700	0,330	0,330	0,330	0,230	0,380
giu-14	2,230	0,220	0,690	0,190	0,160	0,240
lug-14	2,220	0,110	0,170	0,120	0,120	0,170
ago-14	1,170	0,060	0,100	0,060	0,100	0,120
set-14	2,430	0,120	0,250	0,080	0,110	0,140
ott-14	1,600	< 0,010	0,140	< 0,010	0,130	0,150
nov-14	1,240	0,020	0,100	0,120	0,130	0,190
dic-14	2,030	0,070	0,120	0,030	0,080	0,050
gen-15	2,350	0,110	0,110	0,060	0,160	0,150
feb-15	2,150	0,070	0,070	0,060	0,180	0,120
<b>MEDIA</b>	<b>2,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

**Note**

Valori che, benché determinati analiticamente, sono fuori dai seguenti range di validità previsti dal metodo di riferimento

	Lower limit (µg/m <sup>2</sup> day)	Upper limit (µg/m <sup>2</sup> day)
As	0,06	2
Cd	0,01	1
Ni	0,06	25
Pb	0,1	65

**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSIMETRIA ORGANICI**

<b>DEPOSIMETRI INORGANICI - NI</b>						
	<b>COXERIA</b>	<b>NETED PARCHI</b>	<b>TAMBURI</b>	<b>PORTINERIA C</b>	<b>RIVI</b>	<b>DIREZIONE</b>
<b>Mese/Anno</b>	<b>NI</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>NI</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>NI</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>NI</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>NI</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>NI</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$
ago-13	33,810	2,429	6,299	4,931	8,521	6,344
set-13	39,050	8,070	7,930	11,430	3,084	8,290
ott-13	17,509	3,631	4,678	2,057	2,379	4,512
nov-13	16,060	3,080	3,290	1,710	4,270	6,680
dic-13	18,200	8,030	8,620	3,450	5,250	11,100
gen-14	14,960	11,730	9,320	7,890	13,310	12,200
feb-14	30,090	7,720	4,200	11,120	7,640	14,360
mar-14	37,130	5,490	4,880	3,480	5,020	6,170
apr-14	54,040	4,970	6,380	4,940	7,990	5,440
mag-14	81,000	4,700	12,300	4,700	7,500	12,200
giu-14	64,000	6,200	8,900	5,700	5,700	10,000
lug-14	33,940	6,900	4,700	2,600	3,800	4,700
ago-14	34,370	2,180	3,700	2,130	3,600	5,200
set-14	49,340	2,210	7,500	2,800	3,200	5,000
ott-14	21,900	1,120	4,900	4,900	4,000	7,400
nov-14	19,000	2,500	4,400	6,100	6,500	10,500
dic-14	33,560	4,700	4,900	1,810	3,900	3,700
gen-15	55,370	4,800	4,700	3,700	5,900	7,000
feb-15	37,930	4,000	3,900	3,100	5,900	5,900
<b>MEDIA</b>	<b>36,4</b>	<b>5,0</b>	<b>6,1</b>	<b>4,7</b>	<b>5,7</b>	<b>7,7</b>

**Note**

Valori che, benché determinati analiticamente, sono fuori dai seguenti range di validità previsti dal metodo di riferimento

Table 1 - Validated working ranges for the methods

	Lower limit ( $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )	Upper limit ( $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )
As	0,05	2
Cd	0,01	1
Ni	0,05	25
Pb	0,1	65



**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSIMETRIA ORGANICI**

<b>DEPOSIMETRI INORGANICI - Pb</b>						
	<b>COKERIA</b>	<b>METEO PARCHI</b>	<b>TAMBURI</b>	<b>PORTINERIA C</b>	<b>RVI</b>	<b>DIREZIONE</b>
<b>Mese/Anno</b>	<b>Pb</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>Pb</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>Pb</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>Pb</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>Pb</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$	<b>Pb</b> $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{g})$
ago-13	697,000	7,356	19,833	17,056	15,584	29,006
set-13	316,060	21,790	19,480	55,370	6,683	19,750
ott-13	298,540	9,845	13,048	5,733	6,562	25,766
nov-13	946,720	8,250	13,230	6,950	18,660	38,280
dic-13	275,300	17,910	17,720	6,620	6,790	37,440
gen-14	4,890	9,570	16,860	12,160	10,980	44,510
feb-14	156,360	4,250	7,120	10,890	9,830	39,640
mar-14	872,090	9,420	10,140	10,680	8,020	10,000
apr-14	969,250	11,300	17,500	18,220	12,940	12,320
mag-14	240,000	24,000	30,000	24,000	20,600	36,000
giu-14	240,000	20,500	23,000	27,000	11,200	35,000
lug-14	344,210	16,100	18,700	13,000	15,300	34,000
ago-14	294,420	8,000	15,500	11,800	13,300	40,000
set-14	616,230	6,500	18,700	7,400	12,600	25,000
ott-14	259,230	0,900	14,500	13,100	11,000	20,400
nov-14	261,740	5,300	14,900	11,400	16,200	76,560
dic-14	526,560	14,500	16,200	4,800	13,300	22,100
gen-15	749,270	14,400	18,600	6,500	14,200	55,000
feb-15	668,870	11,500	8,800	4,800	12,800	27,000
<b>MEDIA</b>	<b>459,8</b>	<b>11,7</b>	<b>16,5</b>	<b>14,1</b>	<b>12,4</b>	<b>33,0</b>

**Note**

Valori che, benché determinati analiticamente, sono fuori dai seguenti range di validità previsti dal metodo di riferimento

	Lower limit ( $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )	Upper limit ( $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )
As	0,05	2
Cd	0,01	1
Ni	0,05	29
Pb	0,1	66

**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSIMETRIA ORGANICI**

Mese/Anno	DEPOSIMETRI ORGANICI - POLVERE					
	COCKERIA	METEO PARCHI	TAMBURI	PORTINERIA C	RIVA	DIREZIONE
	Polvere mg/m <sup>3</sup> d	Polvere mg/m <sup>3</sup> d	Polvere mg/m <sup>3</sup> d	Polvere mg/m <sup>3</sup> d	Polvere mg/m <sup>3</sup> d	Polvere mg/m <sup>3</sup> d
ago-13	3.084	323	189	94	110	119
set-13	2.154	302	251	134	138	162
ott-13	1.258	163	101	80	59	163
nov-13	893	61	78	29	286	199
dic-13	1.966	668	176	33	352	130
gen-14	1.217	212	236	79	103	213
feb-14	1.364	193	101	160	58	317
mar-14	1.952	198	144	153	118	252
apr-14	4.577	973	313	91	167	114
mag-14	2.981	218	52	61	44	157
giu-14	1.818	224	599	112	196	243
lug-14	2.661	259	144	108	144	194
ago-14			234	90	133	190
set-14	2.250	304	268	1.186	147	253
ott-14	2.081	193	144	104	104	259
nov-14	471	160	235	118	160	168
dic-14	3.678	296	200	44	111	89
gen-15		336	232	84	56	130
feb-15	2.395		126	67	76	84
<b>MEDIA</b>	<b>2.171</b>	<b>299</b>	<b>201</b>	<b>149</b>	<b>135</b>	<b>182</b>

**SINTESI DATI DI ANALISI DEPOSIMETRIA ORGANICI**

Mese/Anno	DEPOSIMETRI ORGANICI - PCDD/F					
	COKERIA	METEO PARCHI	TAMBURI	PORTINERIA C	RV1	DIREZIONE
	PCDD/F TEQ (TEF-WHO)	PCDD/F TEQ (TEF-WHO)	PCDD/F TEQ (TEF-WHO)	PCDD/F TEQ (TEF-WHO)	PCDD/F TEQ (TEF-WHO)	PCDD/F TEQ (TEF-WHO)
	g/TEQ/m <sup>2</sup> /g	g/TEQ/m <sup>2</sup> /g	g/TEQ/m <sup>2</sup> /g	g/TEQ/m <sup>2</sup> /g	g/TEQ/m <sup>2</sup> /g	g/TEQ/m <sup>2</sup> /g
ago-13	10.082	1.679	1.588	4.201	897	1.968
set-13	12.888	3.204	3.550	5.321	5.798	5.791
ott-13	12.246	629	1.295	1.583	19.047	1.027
nov-13	9.501	1.651	1.404	748	5.873	11.178
dic-13	12.499	2.891	3.299	799	3.168	3.253
gen-14	10.132	1.730	1.336	1.195	2.092	3.165
feb-14	9.416	975	843	1.737	894	1.597
mar-14	14.352	1.187	600	1.259	14.719	2.665
apr-14	53.583	5.055	3.903	1.508	2.810	2.951
mag-14	81.223	2.254	24.292	21.644	21.230	37.118
giu-14	152.263	2.942	1.281	9.957	1.950	12.302
lug-14	38.434	3.701	5.778	1.660	3.344	1.503
ago-14			1.429	1.080	1.674	929
set-14	25.820	1.678	2.893	684	965	1.561
ott-14	22.393	1.661	2.730	2.265	1.486	3.196
nov-14	6.113	1.436	791.291	1.871	6.863	75.717
dic-14	49.108	3.245	2.445	785	65.794	25.472
gen-15		1.283	2.866	1.255	1.809	1.244
feb-15	19.322		212.640	1.555	2.112	2.848
<b>MEDIA</b>	<b>31.846</b>	<b>2.188</b>	<b>56.077</b>	<b>3.216</b>	<b>8.343</b>	<b>10.289</b>

ARPA PUGLIA - Unica AOO - 0035 - Protocollo 0012841 - 35 - del 26/02/2016 - DG -, DS -, STTA

Codice Doc: D2-7F-1B-D4-E1-50-66-42-DA-A8-70-AF-81-01-EE-21-B2-8B-57-41

*Dott Ing. Maurizio Onofrio*

---

## **ILVA – stabilimento di Taranto**

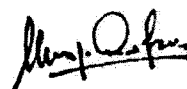
*Attività di Monitoraggio Ambientale*

**Analisi risultati misure di deposizione di PCDD/F**

Torino, 23 dicembre 2015

**Maurizio Onofrio**

Firmato  
digitalmente da  
Maurizio Onofrio  
ND: cn=Maurizio  
Onofrio  
Data: 2015.12.23  
11:39:07 +01'00'



---

via f.lli Bandiera n° 2- 10138 Torino - tel. 011502525 fax 0117432257  
Politecnico di Torino tel. 011/0907695 Skype: maurizio.onofrio2  
rif: 50

E-mail: [maurizio.onofrio@alice.it](mailto:maurizio.onofrio@alice.it)  
PEC: [maurizio.onofrio2@ingpec.eu](mailto:maurizio.onofrio2@ingpec.eu)

---

**Sommario**

Premessa.....	3
Analisi statistica multivariata.....	4
Considerazioni sull'esito dell'analisi statistica sui flussi.....	6
Analisi delle "impronte digitali" .....	9
Confronto con le emissioni convogliate e con le polveri degli elettrofiltri primari dell'impianto di agglomerazione.....	13
Le deposizioni a Tamburi del maggio, novembre '14 e febbraio '15.....	16
Conclusioni .....	19
Allegato 1 – misure ai deposimetri .....	21
Allegato 2 - Analisi dei dati del periodo agosto 2013 – febbraio 2015 .....	39
Agosto 2013 .....	39
Settembre 2013 .....	41
Ottobre 2013 .....	43
Novembre 2013.....	45
Dicembre 2013.....	47
Gennaio 2014 .....	49
Febbraio 2014 .....	51
Marzo 2014 .....	53
Aprile 2014 .....	55
Maggio 2014 .....	57
Giugno 2014.....	59
Luglio 2014.....	61
Agosto 2014 .....	63
Settembre 2014 .....	65
Ottobre 2014 .....	67
Novembre 2014.....	69
Dicembre 2014.....	71
Gennaio 2015 .....	73
Febbraio 2015 .....	75
ALLEGATO 3 – emissioni convogliate – risultati monitoraggio.....	77
ALLEGATO 3.1 – emissioni convogliate valori medi ed elaborazione.....	84
Allegato 4 – analisi polveri dei sistemi di filtrazione .....	86
Allegato 4 – analisi polveri dei sistemi di filtrazione – medie ed elaborazione .....	87

---

### **Premessa**

Scopo delle presente relazione è la valutazione dei dati di monitoraggio mensile eseguito dalle postazioni presenti nell'area dello stabilimento, ed in adiacenza alla stessa, allo scopo di evidenziare l'esistenza, o meno, di possibili elementi indicativi di correlazione fra le diverse posizioni monitorate.

Nell'area dello stabilimento sono installate 5 stazioni di monitoraggio, denominate Parchi, Cokeria, Direzione, Portineria C, Riv 1, mentre una postazione di monitoraggio, denominata Tamburi, è collocata nel Rione omonimo, in via Raimondello Orsini, come rappresentato nella figura 1.

Fig. 1 – posizione centraline di monitoraggio



I dati che saranno oggetto di esame riguardano le polveri raccolte, in periodi di campionamento pari ad 1 mese circa, dai deposimetri (deposizione secca+ umida) sulle quali viene determinato il tenore di PCDD/PCDF ed indicato in termini di flusso medio giornaliero. Il periodo di analisi considerato copre l'intervallo da agosto 2013 a febbraio 2015

Parallelamente si sono acquisite le rose dei venti mensili rilevate dalla stazione meteorologica di Taranto della Rete Mareografica Nazionale, al fine di verificare l'eventuale la direzione dei venti che provvedono alla dispersione delle polveri in ambiente.

Le tabelle dei dati esaminati sono riportate in allegato 1, ove vengono indicati i flussi di deposizione, ripartiti per congenere, in termini assoluti ( $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno<sup>1</sup>), il valore cumulato (espresso in termini di tossicità equivalente,  $\text{fg I-TEQ}/\text{m}^2$  giorno) e, in tabelle a parte, la ripartizione percentuale fra i vari congeneri (avendo posta pari al 50% del limite di rilevabilità il tenore del congenere che la cui concentrazione è risultata inferiore al limite di rilevabilità<sup>2</sup>).

### **Analisi statistica multivariata**

Allo scopo di esplorare la significatività dei dati analitici si è proceduto all'elaborazione mediante algoritmi statistici multivariati che posizionano le osservazioni in studio (postazioni di monitoraggio) in opportuni grafici, che ne consentono la visualizzazione immediata in funzione della somiglianza e della diversità dei parametri misurati (congeneri).

Oltre a ciò gli algoritmi forniscono informazione su quali siano le variabili misurate che più pesano nella definizione degli assi di questi grafici e che quindi regolano la formazione di gruppi (cluster) all'interno dei quali vanno a collocarsi i punti di campionamento più simili tra di loro. L'obbiettivo è quello di valutare se, elaborando i dati nel loro complesso, vi sia qualche proprietà emergente che possa fornire una migliore descrizione della situazione relativa alla presenza ambientale di PCDD/PCDF.

Le 6 postazioni di monitoraggio costituiscono gli oggetti che si vogliono descrivere (osservazioni). Le variabili misurate da introdurre nel modello statistico (analisi fattoriale) sono i congeneri determinati dalle analisi.

L'elaborazione viene fatta con riferimento a ciascuna campagna di misura (mensile).

Le metodiche di analisi statistica proprie dei sistemi multivariati utilizzate nell'elaborazione sono:

- Analisi ai componenti principali (ACP)
- Classificazione Ascendente Gerarchica (CAG)

Per ciascuna campagna, oltre ai risultati delle analisi ACP e CAG si è esaminata la rosa dei venti nel periodo di interesse e la ripartizione percentuale dei diversi congeneri in ciascuna postazione di misura.

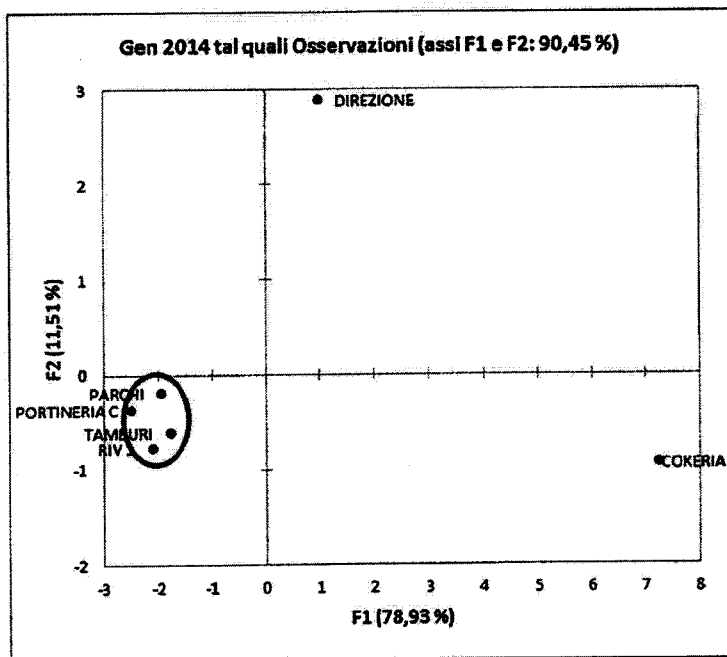
---

<sup>1</sup>  $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno = femtogrammi per metro quadro giorno, cioè  $10^{-15}$  grammi/ $\text{m}^2$  giorno; il valor si ottiene dividendo il quantitativo misurato sulla polvere raccolta dal deposimetro per la superficie del campione e per il numero di giorni di campionamento.

<sup>2</sup> Come indicato dell'Istituto Superiore di Sanità.



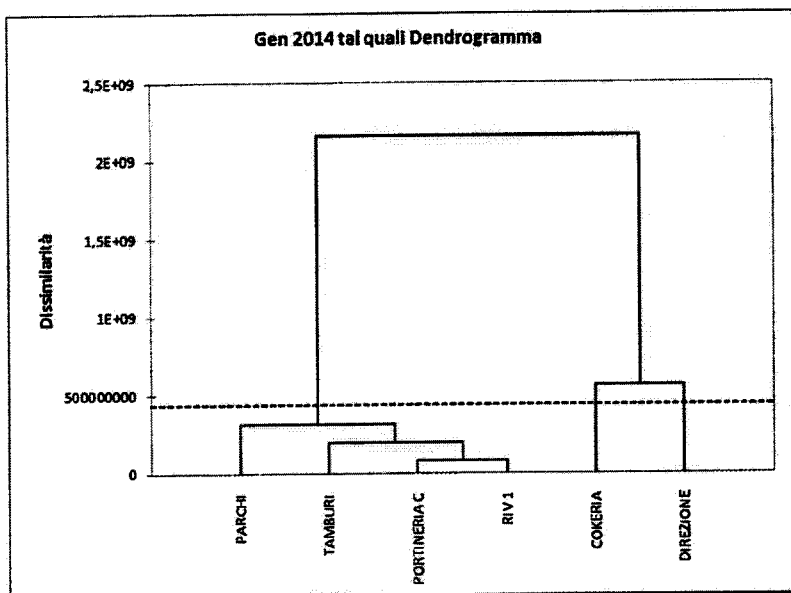
Ad esempio di interpretazione dei risultati dell'ACP e della CAG si riportano i diagrammi relativi alle ai dati di gennaio 2014 che, sottoposti all'analisi alle componenti principali (ACP), ha fornito la seguente figura:



Come si vede, i risultati delle postazioni Parchi, Portineria C, Tamburi e Riv 1 sono collocati, nel diagramma, in posizione prossima fra di loro: tale condizione consente di indicare l'esistenza di un "cluster" che comprende queste posizioni (linea rossa nel diagramma), mentre le postazioni Direzione e Cokeria risultano del tutto diversa da quelle del cluster ed anche fra loro. In altri termini si può affermare che vi sia una buona correlazione fra le postazioni afferenti il cluster, mentre nelle altre due postazioni si sono

mostrano comportamento molto dissimile da quelli delle postazioni comprese nel cluster.

Un risultato del tutto analogo si ha in esito all'analisi di CAG che, per i dati di gennaio 2014, ha portato al seguente diagramma (dendrogramma):



Come si vede le postazioni Riv1, Portineria C, Tamburi e Parchi presentano una mutua similitudine (basso valore di dissimilarità), mentre Cokeria e Direzione sono fortemente dissimili dai precedenti (si veda il valore – superiore a 2 E+09 – che caratterizza la linea orizzontale di unione con il cluster).

Anche questa analisi porta a concludere l'assenza di particolare similitudine fra quanto misurato in Cokeria,

rispetto a quanto misurato in Direzione e, a loro, volta, quanto misurato in queste posizioni rispetto alle altre.

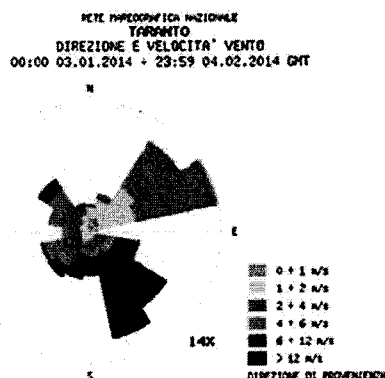
In effetti osservando l'andamento mensile della rosa dei venti, si osserva come non vi siano state condizioni indicative di prevalenza dei venti in direzione nord – sud (e nord ovest - sud est), cioè nelle condizioni necessarie per indurre una ricaduta su Tamburi dell'atmosfera esistente in Cokeria; la rosa dei venti indica l'esistenza di venti con elevata velocità (>6 m/s) con orientamento opposto (da sud est verso nord ovest), il che giustifica la similitudine osservata fra la stazione Tamburi e quella Parchi.

Peraltro, i risultati dell'analisi CAG indicano che la maggior similitudine si ha fra le postazioni Portineria C e Riv1 (entrambe attinenti al confine nord del sito), e fra queste e Tamburi (posto a sud, cioè oltre l'estremo opposto del sito industriale).

Similitudine fra posizioni così lontane farebbe protendere verso la presenza di una condizione di fondo ambientale, rispetto alla quale i contributi dovuti alla specifica area industriale (ILVA) non risultano tali da alterare in modo evidente le condizioni di fondo.

Ovviamente, al fine di fornire una valutazione complessiva, accanto agli esiti delle analisi ACP, CAG e all'andamento dei venti nel periodo, devono considerarsi altri elementi, quali la ripartizione fra congeneri, l'entità assoluta delle deposizioni, ecc.

In allegato 2 è sviluppata l'analisi multivariata per tutti i periodi monitorati, mentre qui di seguito sono riassunte le considerazioni conseguenti ai risultati dell'analisi statistica



### **Considerazioni sull'esito dell'analisi statistica sui flussi**

L'analisi svolta ha lo scopo di verificare la possibilità di correlazione fra le misure di deposizione nella diverse postazioni, potendo eventualmente riconoscere una riferibilità a sorgenti individuate, quali la cokeria.

Il rapporto fra sorgente e recettore dipende da svariati fattori fra i quali, anzitutto, sono da evidenziare le caratteristiche anemologiche locali e la possibile presenza di sorgenti diverse (non note), anche esterne al sito.

L'impiego di tecniche statistiche di analisi, quali l'analisi alle componenti principali e la classificazione ascendente gerarchica è sovente di grande aiuto nell'individuazione di correlazioni fra diverse osservazioni.

In esito all'analisi, eseguita elaborando i dati relativi al flusso di deposizione dei singoli congeneri, si può indicare:

1. La sostanziale assenza di correlazione fra le deposizioni misurate alla postazione Cokeria e quelle rilevate Tamburi (ed in Parchi); in altri termini i dati non consentono di affermare che sussista un'evidente correlazione fra la posizione interna al sito (Cokeria) e quella esterna (Tamburi)

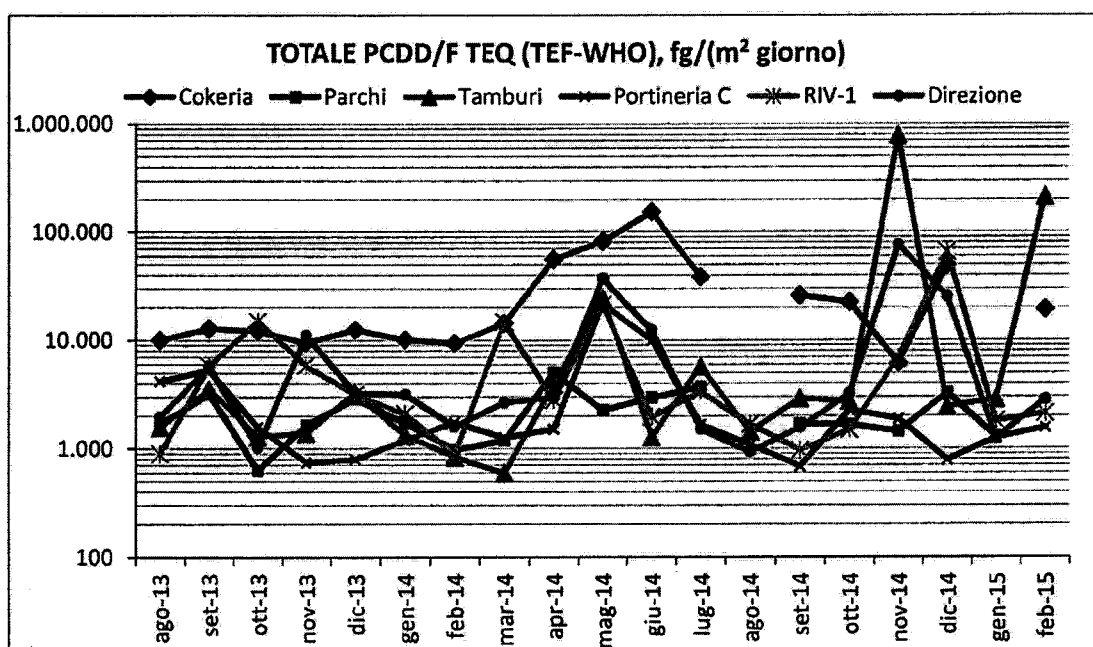
- 
2. Nel solo caso di novembre 2014 si è manifestata una correlazione fra Parchi e Cokeria, mentre il dato di Tamburi è assolutamente dissimile da tutti quelli misurati nelle altre posizioni.
  3. E' invece plausibile una correlazione fra la postazione di misura di Parchi e quella di Tamburi con riferimento ad alcuni periodi di monitoraggio, ed in particolare nei periodi da agosto a novembre 2013, da gennaio a giugno 2014 e nel mese di dicembre 2014; nei restanti mesi non si è evidenziata tale correlazione.
  4. Parallelamente, in tali periodi i dati mostrano correlazione di Tamburi con altre posizioni, oltre a Parchi, quali:
    - a. Portineria C, da Settembre 2013 a gennaio 2014, marzo, maggio e dicembre 2014
    - b. Riv 1, Agosto 2013, gennaio, febbraio e giugno 2014

L'applicazione di tali tecniche ai dati dei deposimetri non consente di indicare nella Cokeria la presunta sorgente che, invece, in diversi casi (dicembre 2013, gennaio, marzo, settembre, ottobre 2014), si è mostrata non essere correlabile con le altre posizioni di misura.

Nei riguardi della postazione esterna al sito (Tamburi), nei mesi ove si è riscontrata la massima deposizione, oltretutto superiore a quella degli altri punti di monitoraggio – novembre 2014, gennaio, febbraio 2015- l'esito delle analisi ACP e CAG consente di escludere l'attribuibilità di tali situazioni all'ambiente di Cokeria: nel caso di gennaio e febbraio 2015 il dato di Tamburi risulta sostanzialmente estraneo rispetto a tutte le altre posizioni, mentre a novembre 2014 il dato di Tamburi può essere ritenuto correlabile con quello della Direzione (e, con maggior grado di dissimilarità con Riv 1), cioè con posizioni al confine del sito (più lontane di Parchi e Cokeria) e non caratterizzate da attività generatrici di diossine.

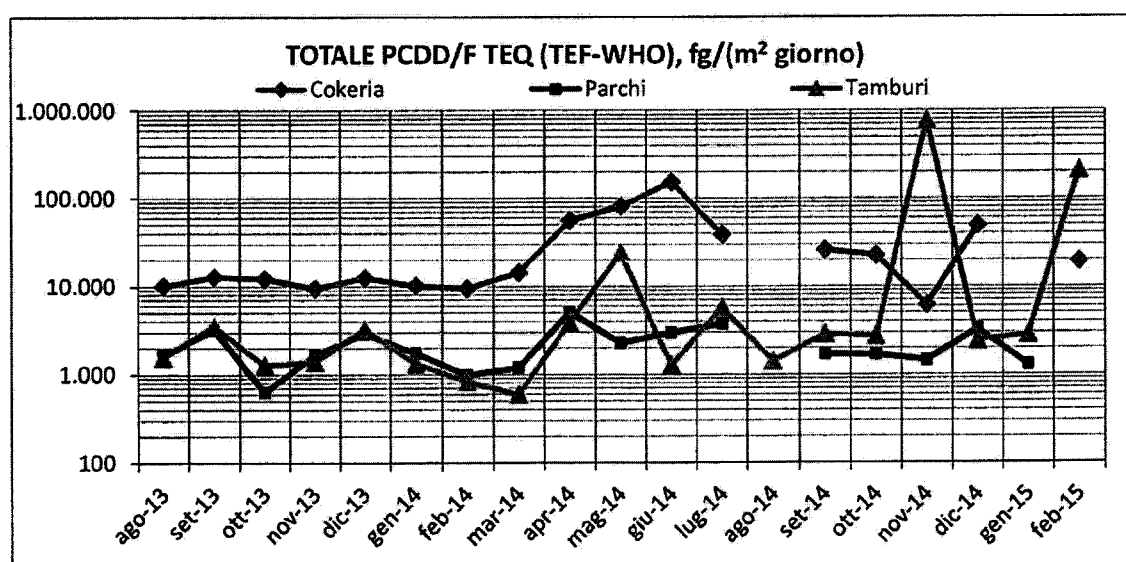
Ancora a novembre 2014 la rosa dei venti indica la direzione dei venti principali da Tamburi verso il sito, coerentemente con ipotesi di dispersione dall'esterno del sito verso postazioni interne (il dato di Tamburi, eccezionalmente elevato e superiore a quello di Direzione e Riv 1 è coerente con tale scenario che porterebbe, in queste ultime posizioni, diossine provenienti dall'esterno del sito)

Un'indicazione della possibile presenza di fattori "Esterni" che incidono sulla qualità e quantità del flusso deposto si ha anche esaminando i valori complessivi di deposizione di PCDD/DF che sono rappresentati nel seguente diagramma in termini di tossicità equivalente:



Si osserva come, fatto salva la postazione Cokeria (interna al sito ed in aree con lavorazione attiva), per le altre postazioni i valori più frequentemente ricorrenti sono compresi nell'intervallo 1.000 -10.000 fg TEQ/m<sup>2</sup> d (da 1 a 10 pg TEQ/m<sup>2</sup> d, cioè valori che si ritrovano frequentemente in contesti urbanizzati, senza particolare riferibilità ad attività lavorative specifiche).

In Tamburi, non rispettano tale condizione i valori misurati a maggio e novembre 2014, febbraio 2015; per una visione più chiara si riporta qui di seguito l'identico diagramma limitato però alle sole postazioni Cokeria, Parchi e Tamburi:



E' evidente come i valori misurati in Tamburi, nel maggio '14, novembre '14 e febbraio '15 risultino distonici rispetto quelli relativi a Cokeria e Parchi: a maggio 2014 il valore in Tamburi è più elevato di quello misurato in Parchi, così come a novembre 2014 il valore in Tamburi è più elevato di quelli misurati in Cokeria e Parchi (che, tra l'altro, sono tra i valori in assoluto inferiori misurati in tali posizioni).

La stessa condizione (valori in Tamburi più elevati in Cokeria e Parchi) si ha anche per febbraio 2015.

Le deposizioni misurate a Tamburi nel novembre '14 e febbraio '15 (pari, rispettivamente, a 791,29 e 212,64 pg TEQ/ m<sup>2</sup> d) risultano inoltre di ordini di grandezza superiori a quelle misurate in tutte le altre posizioni di monitoraggio, compresa Cokeria: in particolare a novembre '14 in Cokeria la deposizione (6,113 pg TEQ/ m<sup>2</sup> d) è di due ordini di grandezza inferiore a quella determinata in Tamburi.

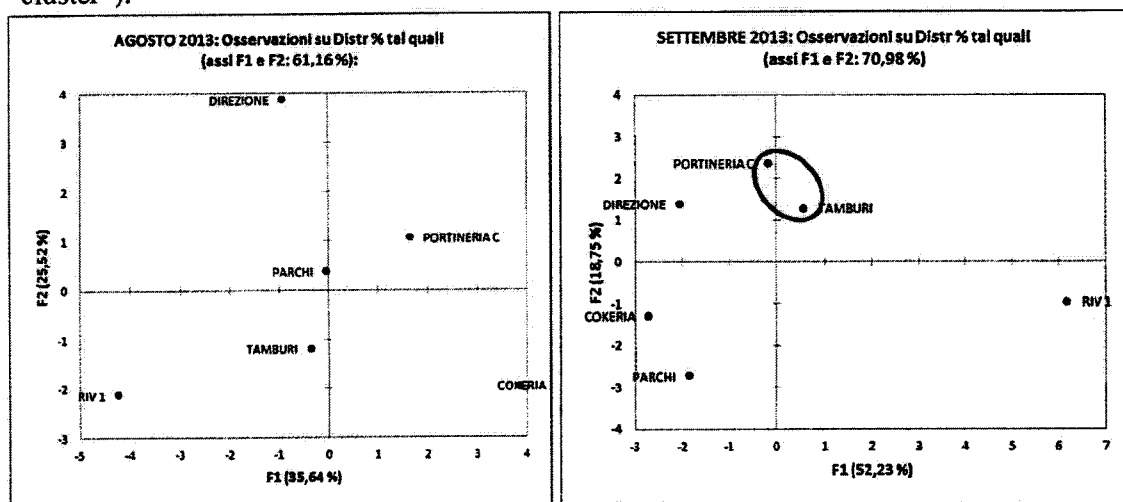
E' allora chiaro come i dati di Tamburi relativi ai mesi nei quali sono risultate le deposizioni massime sono conseguenza di fattori estranei all'attività dell'ILVA, non potendo essere giustificate con i valori misurati nelle altre posizioni di monitoraggio e, in particolare, con quanto risultato in Cokeria (posizione all'interno dell'area) e in Parchi (posizione intermedia fra Cokeria e Tamburi).

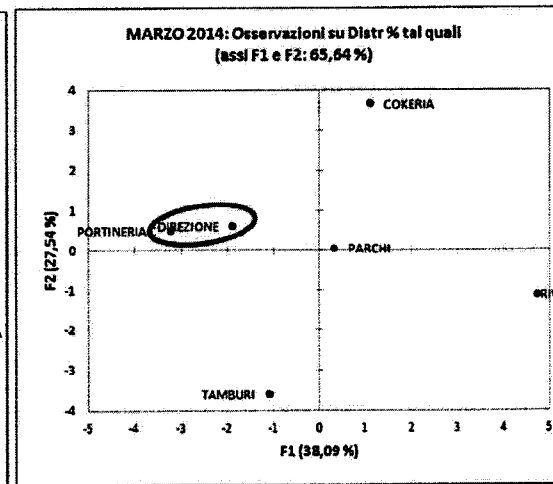
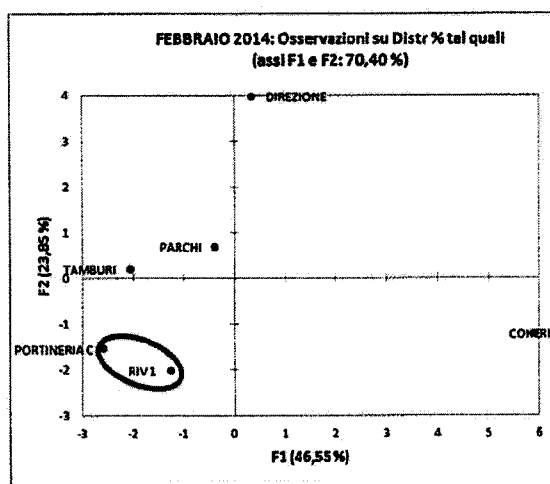
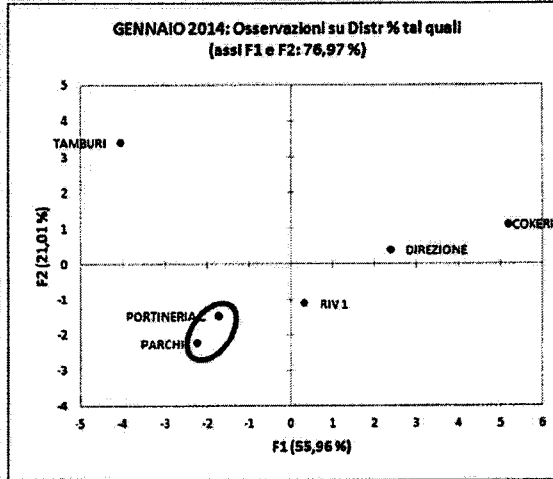
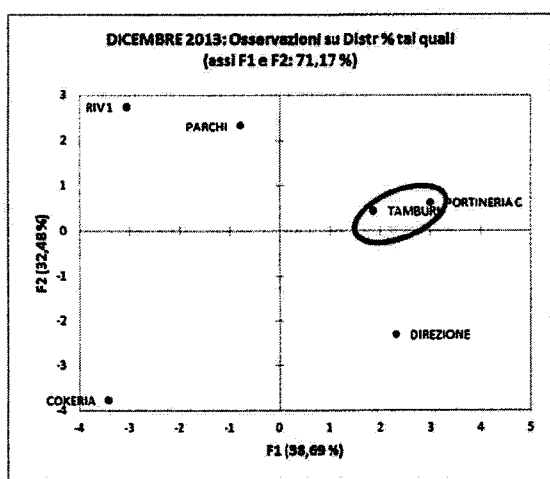
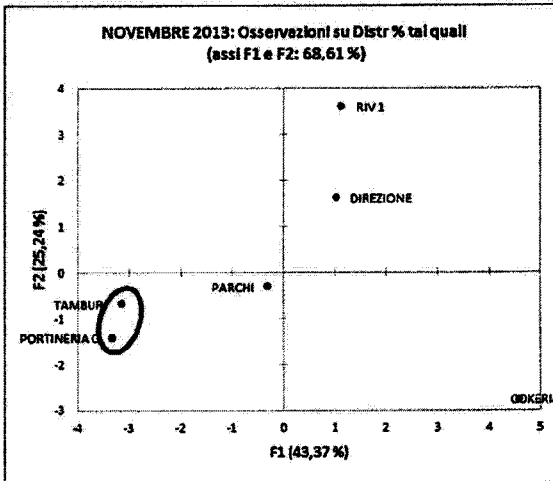
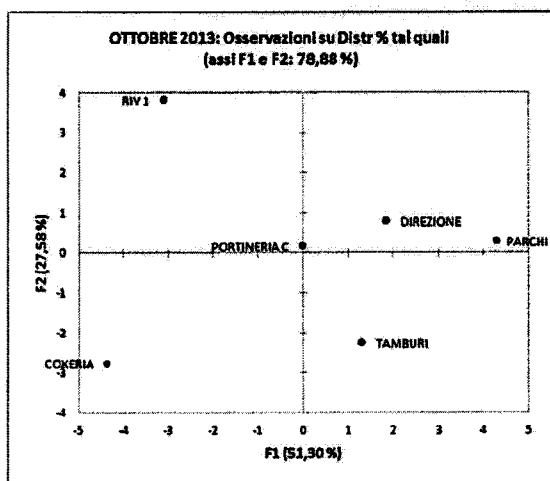
### Analisi delle "impronte digitali"

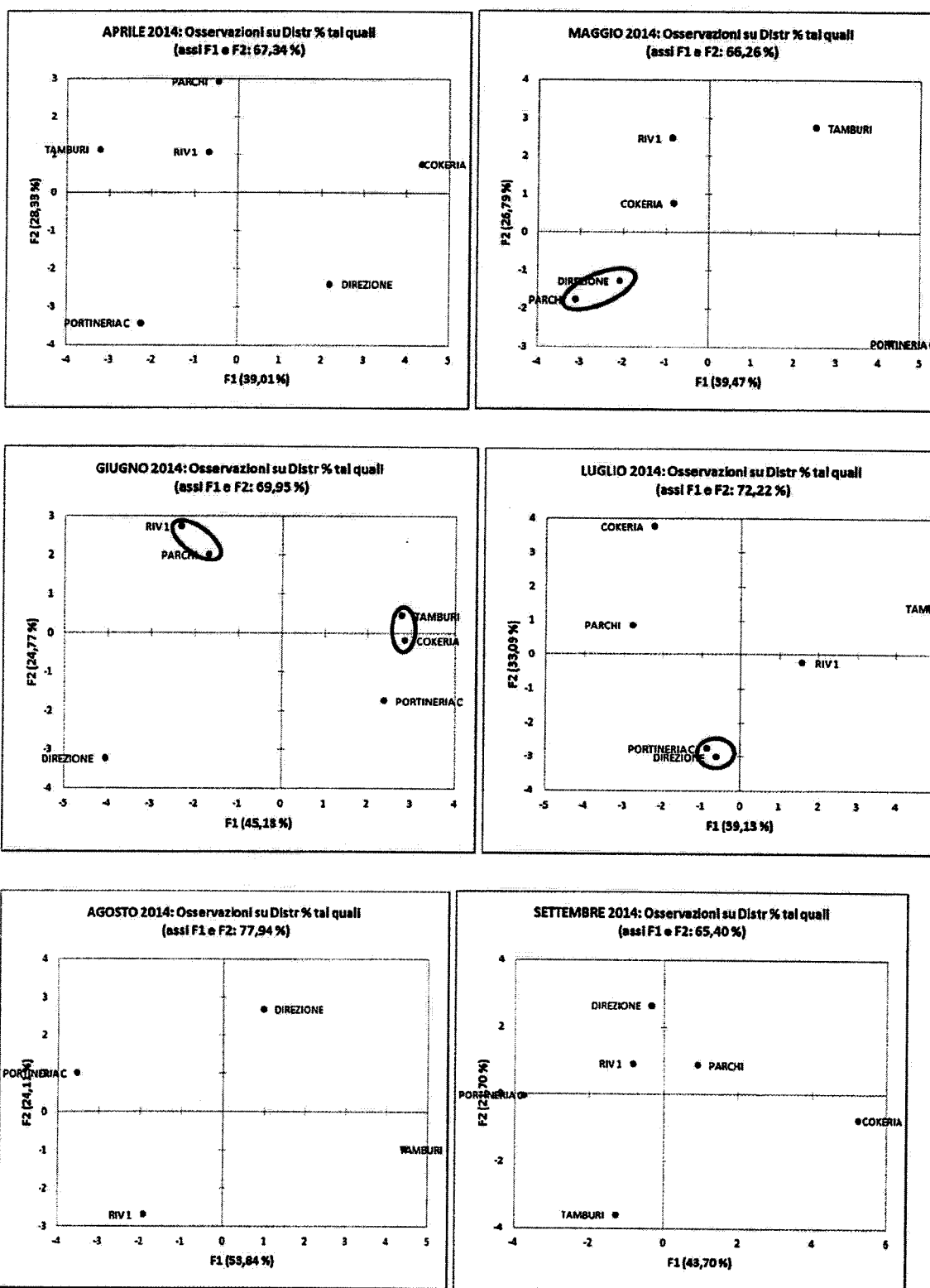
Un'ulteriore metodo di analisi dei dati di campo consiste nella valutazione comparativa delle "impronte digitali" (finger print), cioè della ripartizione nei vari congeneri del contenuto di PCDD/PCDF misurato sui campioni.

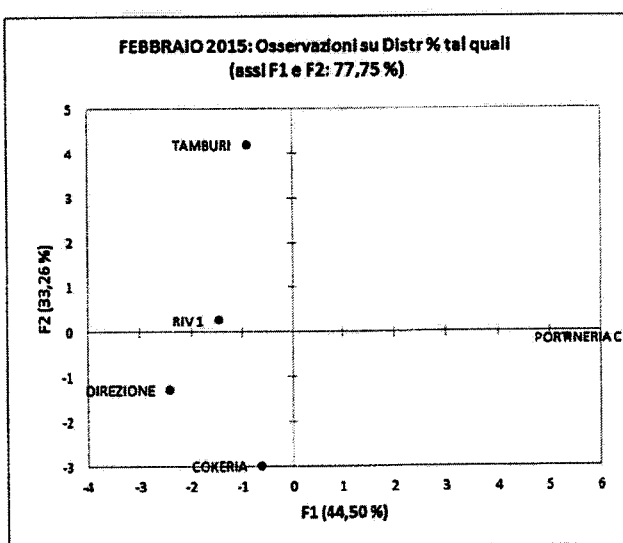
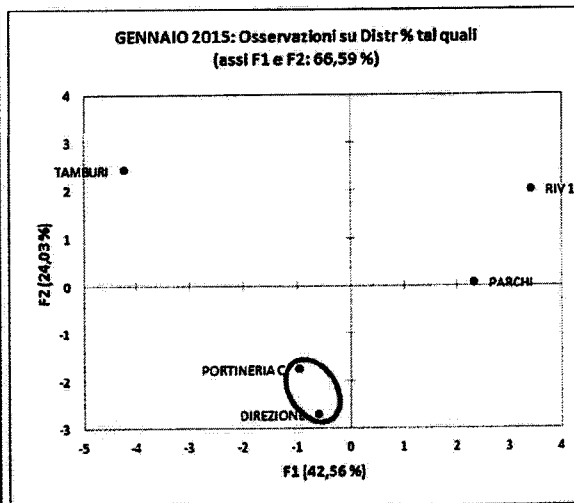
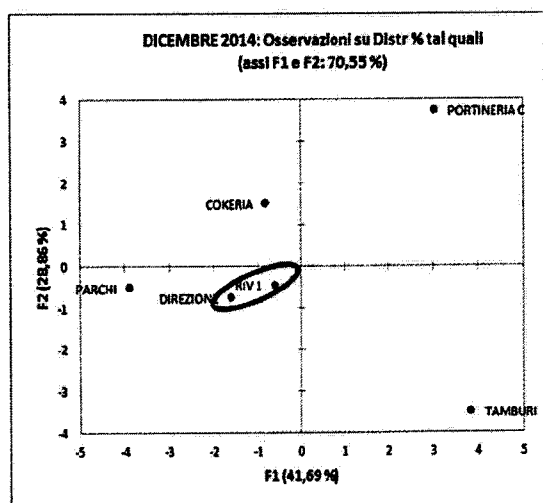
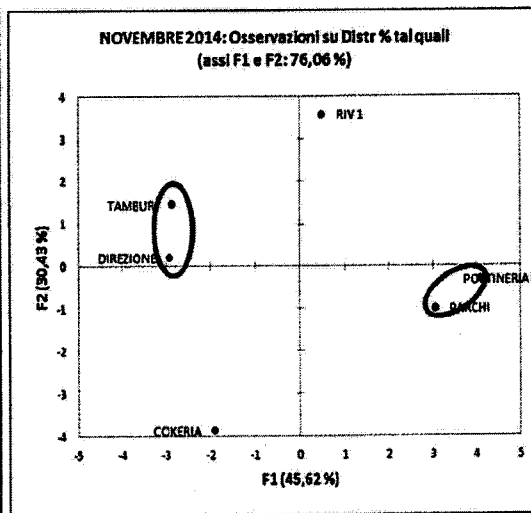
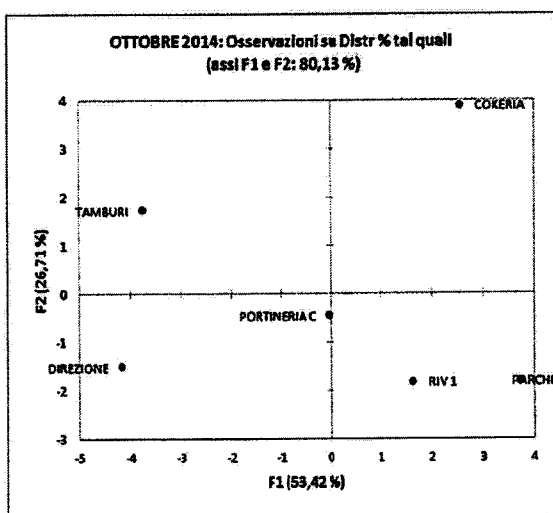
Tale analisi si realizza considerando la ripartizione percentuale dei congeneri sul campione, cioè normalizzando i dati ponendo pari a 100 il contenuto totale di PCDD/DF di ciascun campione (valori indicati nelle tabelle in allegato 2 con titolo "distribuzione percentuale congeneri").

Anche in questo caso si è applicato il metodo dell'analisi alle componenti principali (ACP), ottenendo i diagrammi qui di seguito riportati (sui quali, quando evidente, sono indicati i "cluster"):









Come si vede non appare evidente una condizione di associazione che sia ripetibile nei diversi mesi di monitoraggio, così come in alcuni casi non è nemmeno possibile indicare l'esistenza di "cluster", cioè di similitudine fra le impronte digitali dei campioni raccolti nelle diverse posizioni.

Inoltre, mantenendo ancora l'attenzione alle possibile relazione fra le polveri misurate in Cokeria e quelle misurate in Tamburi, si osserva che nel solo caso di giugno 2014 si può, effettivamente,



ritrovare una similitudine, mentre in tutti gli altri casi il comportamento delle due posizioni di monitoraggio è notevolmente dissimile, come già ricavato nel caso dell'analisi dei flussi.

D'altra parte, con riferimento al diagramma riportato al paragrafo precedente, è da osservare come in giugno 2014 la deposizione misurata in Tamburi ( $1,28 \text{ pg TEQ/ m}^2 \text{ d}$ ) è fra i valori inferiori fra tutti quelli misurati nel periodo agosto 2013 – febbraio 2015, mentre in Cokeria ( $152,263 \text{ pg TEQ/ m}^2 \text{ d}$ ) si è avuto il valore più elevato fra tutti quelli misurati nell'identico periodo.

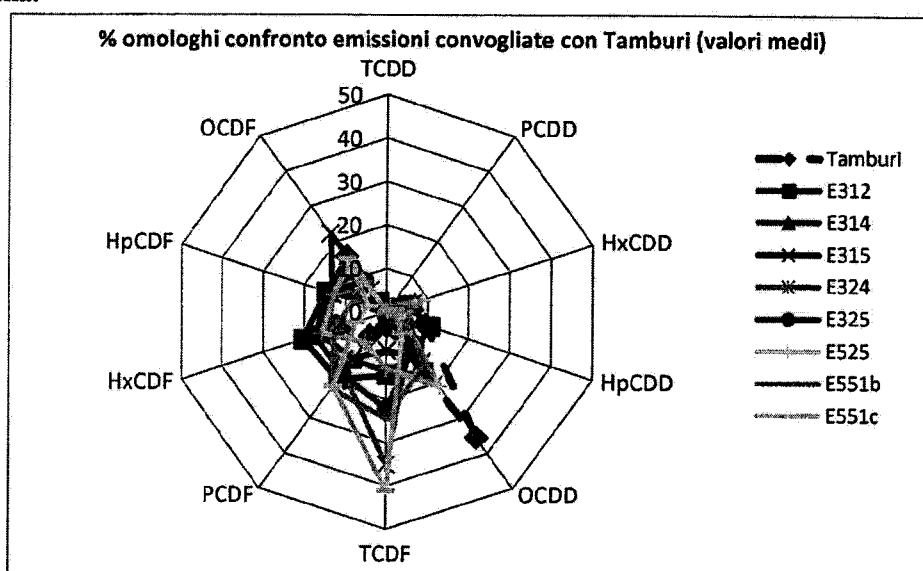
In settembre, novembre e dicembre 2013 si osserva similitudine fra Tamburi e Portineria C, cioè fra due posizioni che sono le più distanti ed opposte planimetricamente.

Qualora tale similitudine fosse da ascrivere all'attività del sito, sarebbe dovuto risultare un cluster che, oltre a Tamburi e Portineria C, avrebbe dovuto comprendere almeno Parchi e Cokeria (essendo queste posizioni intermedie fra Tamburi e Portineria C): ciò non si verifica, ed il fatto è indicativo della presenza di altre sorgenti di diossine (esterne al sito) la cui incidenza risulta prevalere rispetto a quella dovuta all'attività del sito.

### **Confronto con le emissioni convogliate e con le polveri degli elettrofiltri primari dell'impianto di agglomerazione**

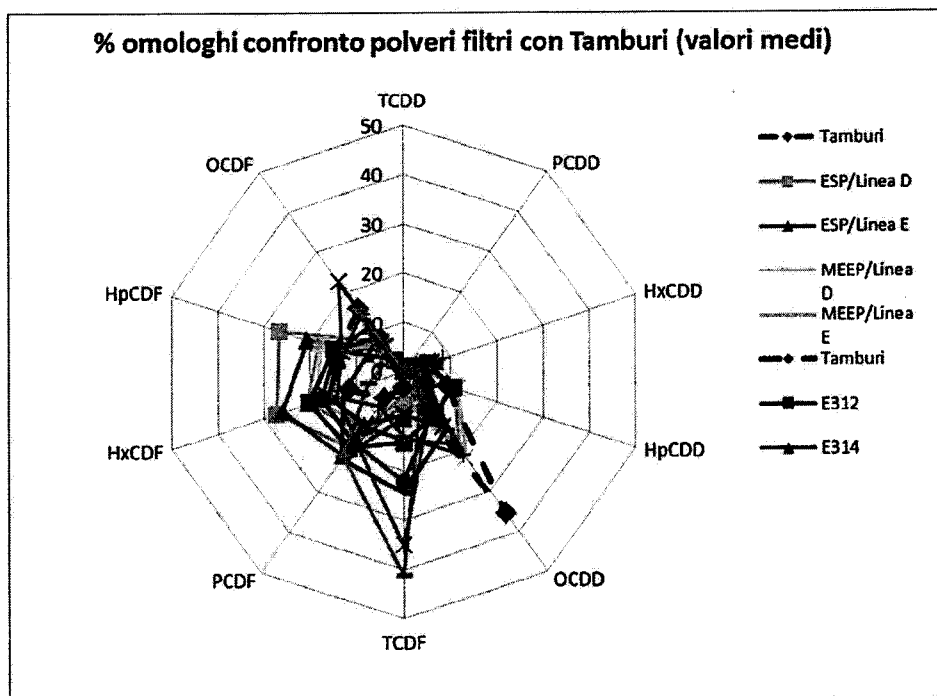
Si sono presi in considerazione i risultati dei monitoraggi relativi al tenore di PCDD/DF nelle sorgenti di emissione (denominate E312, E314, E315, E324, E325, E525, E551b ed E551c, allegato 3) e nelle polveri raccolte dai sistemi di trattamento emissioni (denominati ESP/Linea D, ESP/Linea E, MEEP/Linea D e MEEP/Linea E, allegato 4), confrontando le impronte di questi con quelle relative ai dati della postazione di Tamburi.

Al fine di rendere più agevole il confronto si è considerata la ripartizione percentuale per omologhi, in termini di valor medio delle misure sulle emissioni (allegati 3.1 e 4.1) e dell'insieme dei risultati rilevati a Tamburi; il confronto con le sorgenti è riportato nel seguente diagramma:

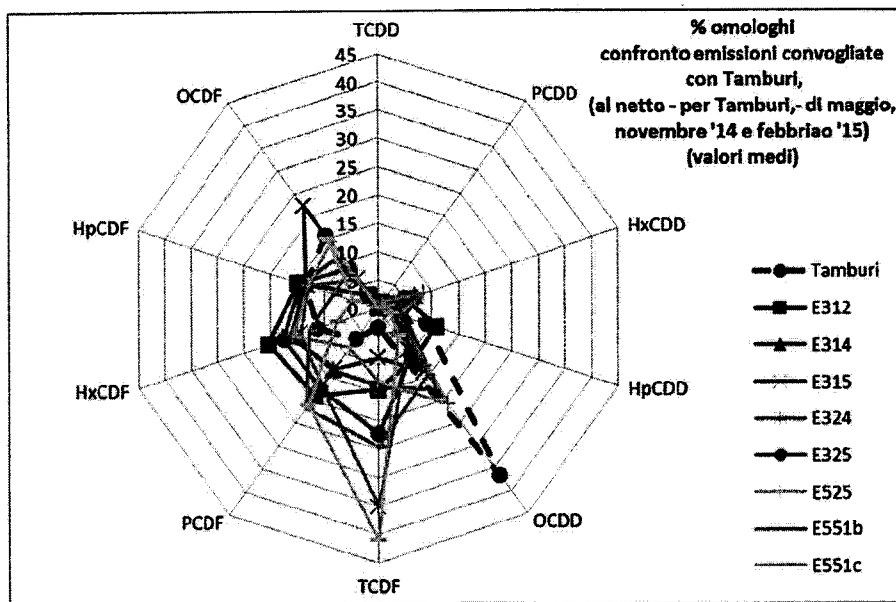


Appare evidente come la distribuzione dei congeneri nelle emissioni differisca da quella riscontrata in Tamburi, in particolare nei confronti di OCDD (% significativamente più elevata i Tamburi) e TCDF (% più elevata nelle emissioni convogliate).

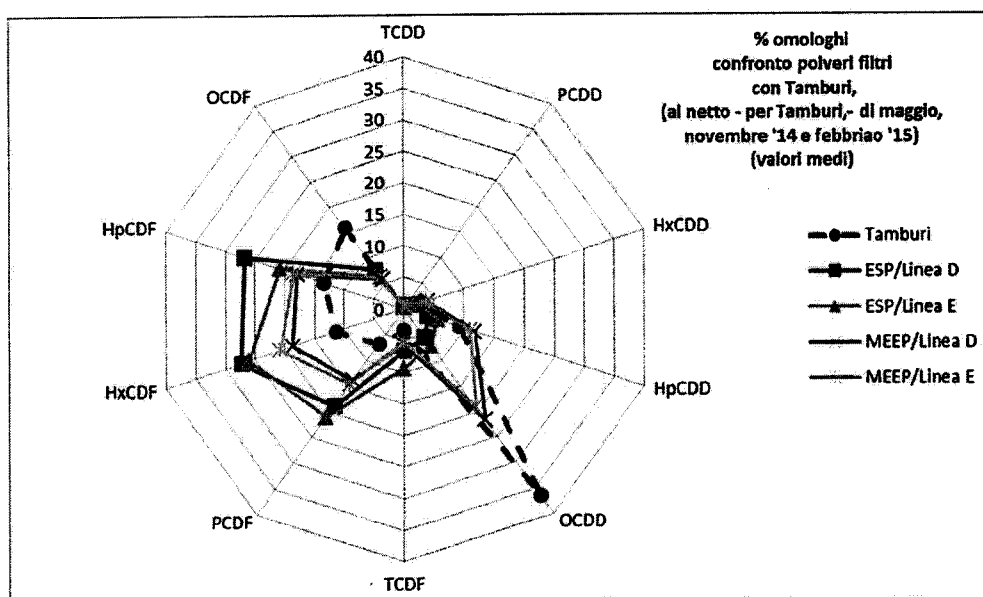
Il confronto con la distribuzione (media) misurata nelle polveri separate dai filtri conferma l'analoga differenza nei riguardi del tenore delle forme a 8 (OCDD) ed anche a 7 (HpCDF) e 4 (TCDF) atomi di cloro, come mostra il seguente diagramma:



Al fine di eliminare l'interferenza dovuta alle deposizioni misurate in Tamburi a maggio, novembre '14 e febbraio '15 (di entità notevolmente differente da quelle misurate in tutti gli altri mesi), il confronto è stato ripetuto considerando la ripartizione media dei valori di Tamburi al netto di quella relativa ai tre mesi indicati, ottenendo gli andamenti riportati nelle seguenti figure:



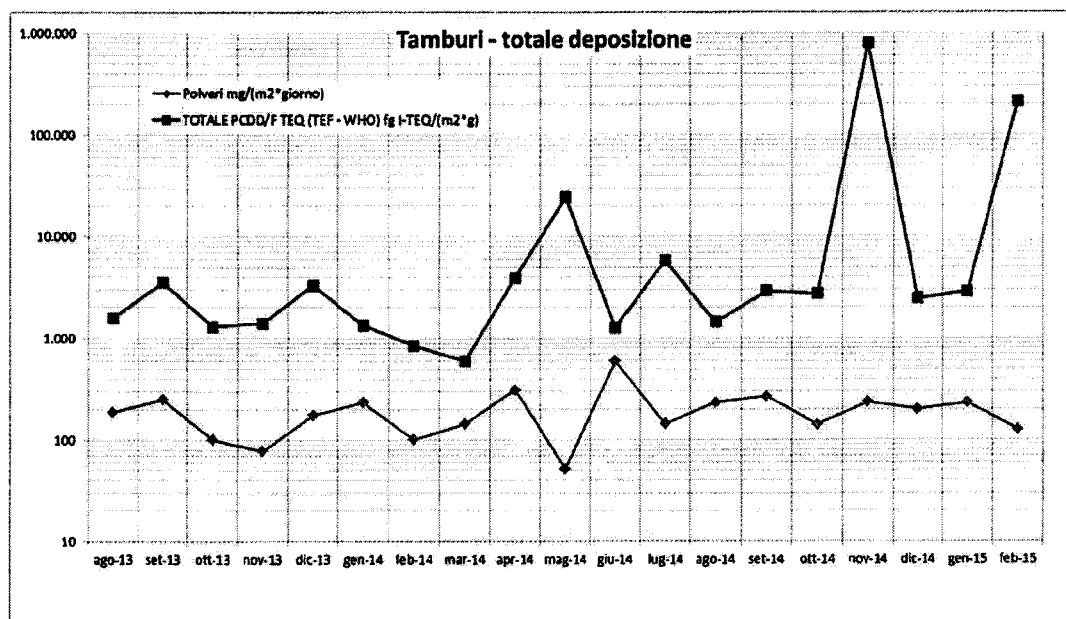
Si confermano le differenze in particolare nei riguardi degli omologhi OCDD (più elevato in Tamburi, linea tratteggiata) e TCDF (più elevato nelle emissioni convogliate, linee intere). Analogamente, per quanto relativo alle polveri, il confronto è quello riportato nel seguente diagramma, che conferma, anch'esso, le significative differenze fra quanto rilevato in Tamburi e quanto riferibile alle polveri separate dai sistemi di trattamento emissioni dello stabilimento.



L'andamento dei confronti sopra esposti si mantiene analogo anche se, in luogo dei valori medi, si utilizzano i valori massimi o minimi misurati sulle polveri ed ai camini.

### Le deposizioni a Tamburi del maggio, novembre '14 e febbraio '15

I valori di flusso di PCDD/F (sia in termini assoluti che come TEQ) misurati a Tamburi nei mesi di maggio, novembre 2014 e febbraio 2015 si distinguono per essere notevolmente superiori a ai valori di tutti gli altri mesi, senza però corrispondere analogo incremento del flusso di polveri depositate, come mostra il seguente diagramma:

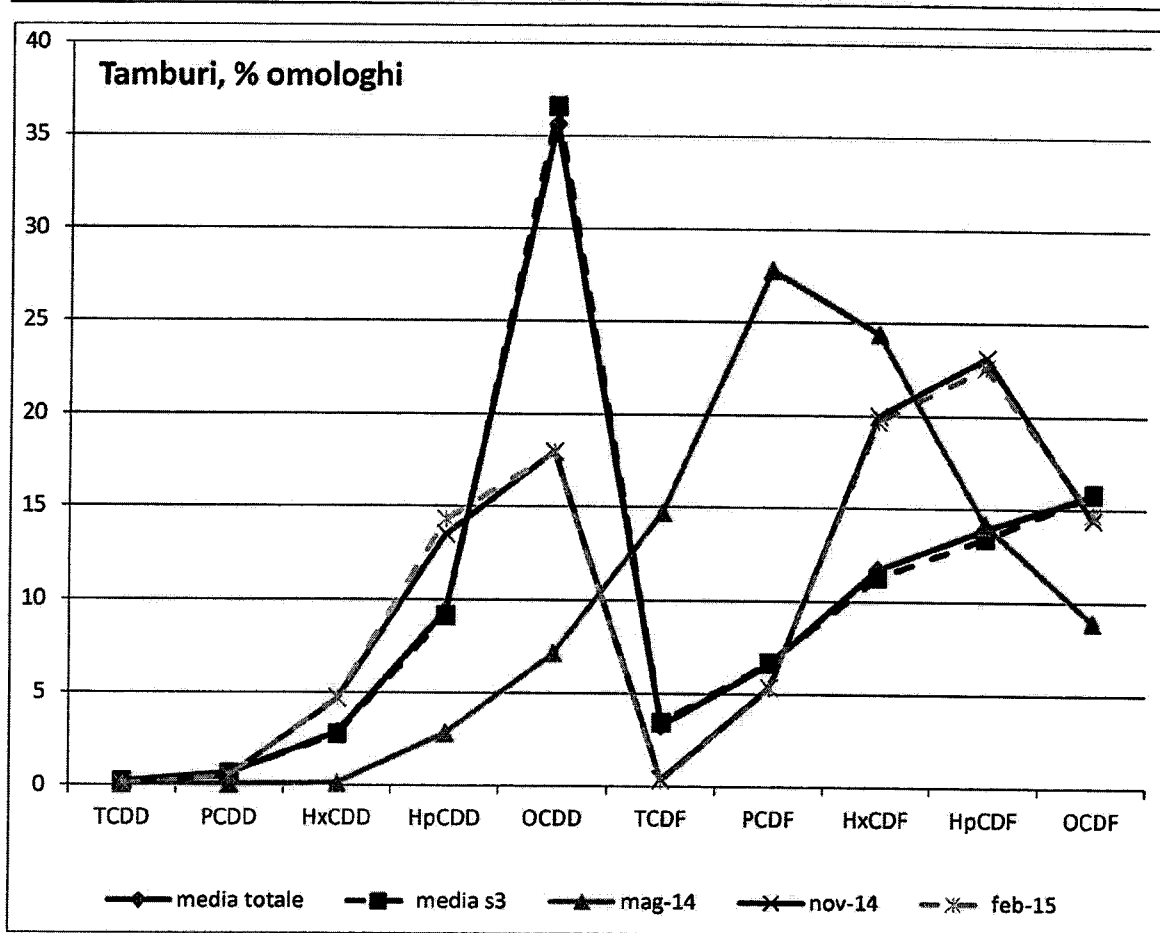


Infatti, mentre la deposizione di polveri si è mantenuta nell'intervallo di un ordine di grandezza (fra 52 e 599 mg/m<sup>2</sup> giorno, con valor medio pari a 201 mg/m<sup>2</sup> giorno), quella relativa a PCDD/F è variata di 3 ordini di grandezza (sino a 791.291 fg I-TEQ/m<sup>2</sup> giorno' 14 nel novembre), a fronte degli altri valori contenuti nell'ambito di un ordine di grandezza (in termini di tossicità equivalente, da 600 a 5.778 fg I-TEQ/m<sup>2</sup> giorno)

Si osservi poi che nel mese di maggio 2014 il flusso di deposizione totale di polveri è risultato il minore fra tutti quelli misurati, mentre il flusso di PCDD/F è risultato più elevato di quelli avuti nei mesi circostanti.

Inoltre, come già osservato in precedenza i valori misurati (sia in termini di PCDD/F che di PCDD/F I-TEQ) a Tamburi risultano più elevati di quelli misurati in tutte le altre postazioni.

La diversità rilevata nei riguardi dell'entità dei flussi di deposizione si riscontra anche relativamente alla ripartizione fra i diversi omologhi, come è evidente nella seguente figura ove sono confrontate i profili (per omologhi) relativi alle misure di maggio, novembre '14 e febbraio '15, con il profilo medio di tutte le misure eseguite (linea Tamburi media) e con il profilo relativo alla media di tutte le misure escluse quelle dei tre mesi citati (linea Tamburi media s3)

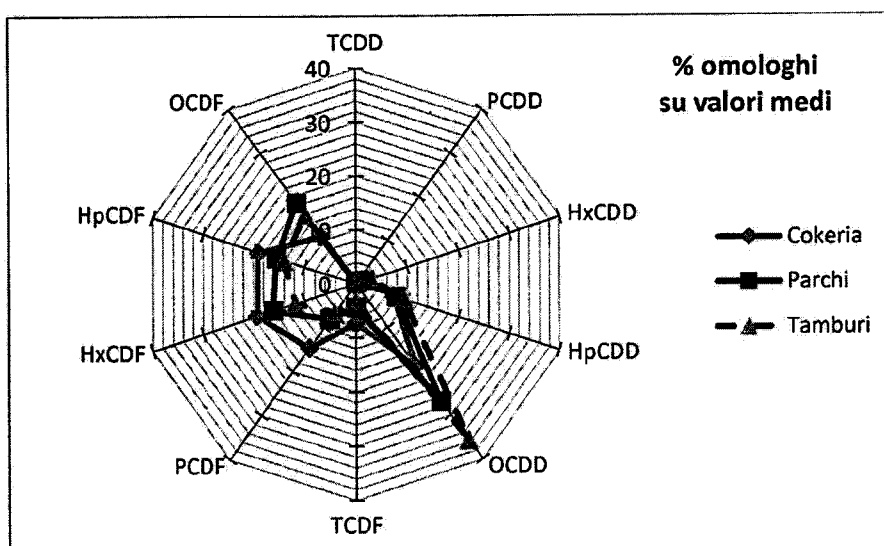


Il diagramma evidenzia come:

- In termini di valori medi, i profili relativi a tutte le misure e a tutte escluse quelle dei tre mesi indicati non modifica sostanzialmente il risultato (la media complessiva presenta una % leggermente superiore degli omologhi HxCDF e HpCDF);
- I profili relativi ai tre mesi indicati sono sostanzialmente differenti da quelli medi, così come il profilo relativo a maggio '14 si differenzia, oltre che con il profilo medio, anche con quelli di novembre '14 e febbraio '15;
- Le differenze rispetto agli andamenti medi sono più sensibili nei riguardi di PCDF e OCDD (maggio '14), HxCDF, HpCDF e OCDD (novembre '14 e febbraio '15).
- I profili di novembre '14 e febbraio '15 sono identici, pur essendo relativi a deposizioni totali molto diverse ( $235 \text{ mg/m}^2$  giorno a novembre e  $126 \text{ mg/m}^2$  giorno a febbraio '15)

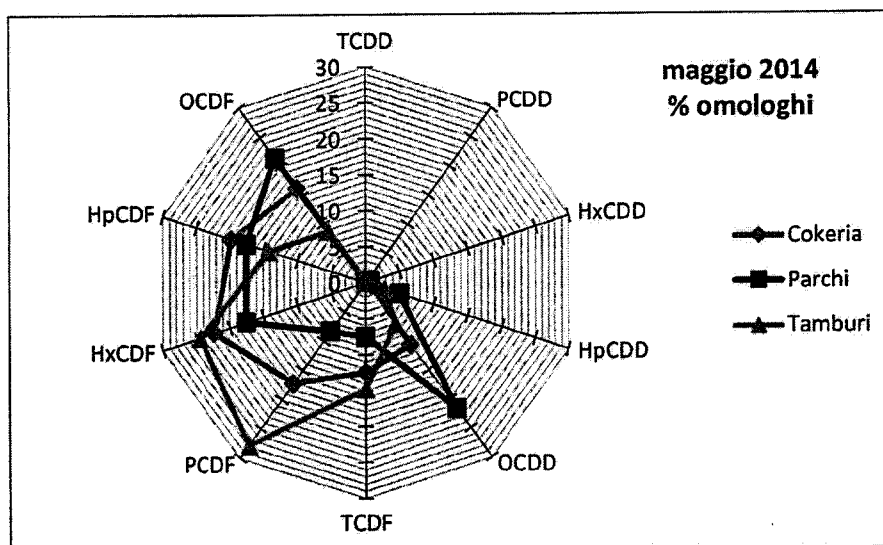
Un ulteriore, ed ultimo, confronto può farsi paragonando i profili della ripartizione percentuale degli omologhi delle due posizioni più prossime a Tamburi (Parchi e Cokeria) sia nei riguardi dei valori medi che nei confronti dei profili relativi ai tre mesi particolari.

Con riferimento ai valori medi complessivi, la ripartizione fra gli omologhi è indicata nella seguente figura:



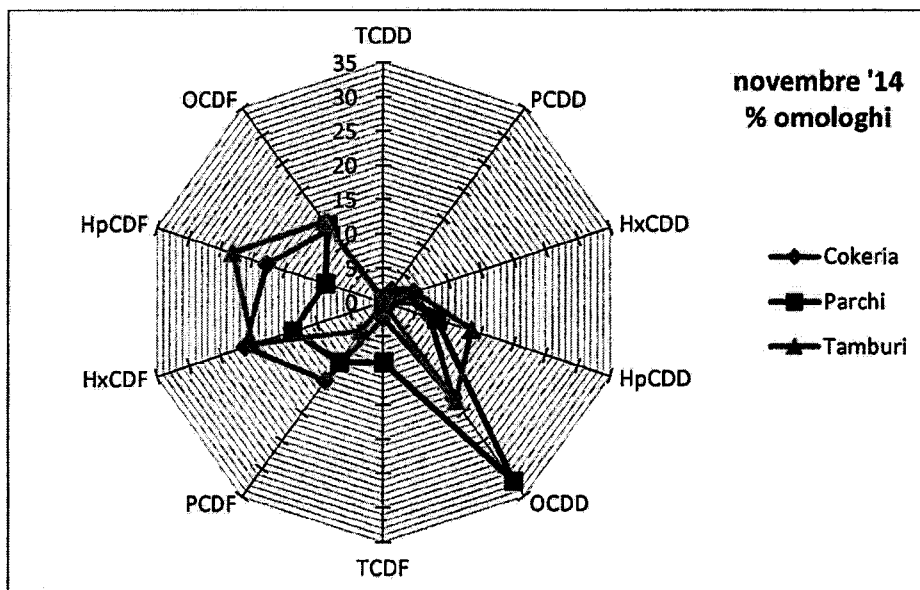
Le differenze principali, che mostrano tenori più elevati in Tamburi, si hanno per gli omologhi OCDD, mentre in Cokeria e Parchi si riscontra maggior presenza di furani, salvo OCDF intermedio, in Tamburi, fra Parchi e Cokeria.

Nel caso delle misure di maggio '14 le ripartizioni relative alla postazione di Tamburi sono:



In questo caso i tenori più elevati in Tamburi sono relativi a PCDF e, leggermente, a HxCDF

Nel caso di novembre '14:



Con tenori più elevati, in Tamburi relativi a HpCDF e HpCDD.

In tutti i casi, appare evidente come l'impronta digitale delle polveri depositate a Tamburi differisca da quella delle polveri raccolte a Parchi e Cokeria e sia indicativa della presenza di contributi dovuti a sorgenti differenti da quelle dell'insediamento industriale.

L'individuazione delle possibili sorgenti alternative è particolarmente complessa; si può però osservare come, in relazione all'eccesso degli omologhi a sette (HpCDF, HpCDD) ed otto clori (OCDD e OCDF), lo studio di M.B. Chang et al.<sup>3</sup> indica tenori significativi di tali omologhi nei gas di scarico di veicoli diesel e a benzina verde.

Il lavoro di D. Cleverly<sup>4</sup> mostra presenze caratterizzanti di OCDD OCDF nelle emissioni di caldaie industriali a combustibile liquido, di inceneritori di rifiuti, oltre a combustione di legno e caldaie a carbone.

Concentrazioni significative di PCDD/F risultano, nel lavoro<sup>5</sup>, caratterizzare aree urbane con influenza congiunta di attività industriali e traffico pesante.

## Conclusioni

Scopo del presente lavoro era valutare se vi fossero elementi utili per individuare correlazioni fra le deposizioni misurate in differenti postazioni di monitoraggio, di cui una (Tamburi), collocata nel rione adiacente l'insediamento ILVA.

<sup>3</sup> Moo Been Changa,, Shu Hao Changa, Yuan Wu Chenb, Hsuan Chien Hsua, "Dioxin emission factors for automobiles from tunnel air sampling in Northern Taiwan", Science of the Total Environment 325 (2004) 129–138.

<sup>4</sup> David Cleverly, John Schaum, Gregory Schweer, Jonathan Becker, Dwain Winters

"The Congener Profiles of Anthropogenic Sources of Chlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Chlorinated Dibenzofurans in the United States" - Short paper in, Organohalogen Compounds, Volume 32:430-435, 1997

<sup>5</sup> Joaõ V. de Assunção a., Cecilia R. Pesquero, Roy E. Bruns, Lilian R.F. Carvalho, "Dioxins and furans in the atmosphere of Sao Paulo City, Brazil, Chemosphere 58 (2005) 1391–1398

Dall'analisi dei dati, eseguita utilizzando metodi statistici propri della trattazione di sistemi multivariati, si ha la non univoca correlabilità fra le deposizioni misurate all'interno del sito ILVA, quelle delle postazioni al perimetro del sito e quelle nella postazione di Tamburi.

Appare cioè che quanto riscontrato in queste ultime sia conseguente al contributo anche di altri fattori di contaminazione, la cui incidenza varia in reazione alle condizioni di ventosità locale.

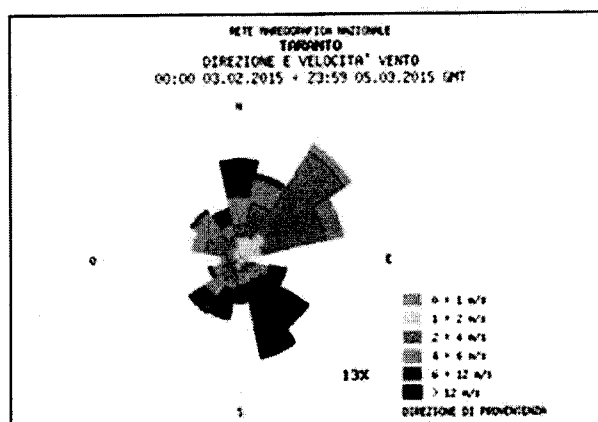
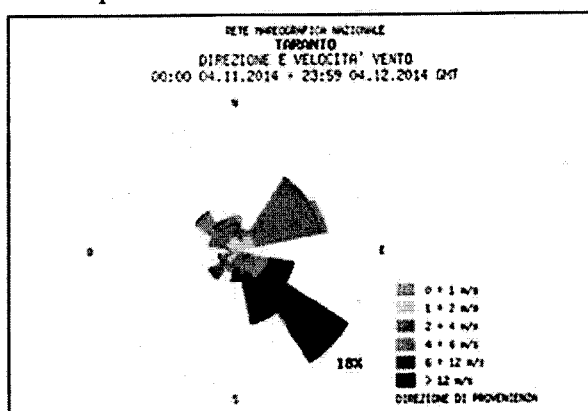
Nei riguardi di quanto raccolto a Tamburi nei mesi di maggio 2014, novembre 2014 e febbraio 2015, caratterizzato da valori di deposizione eccezionalmente più elevati di quelli misurati negli altri periodi, risulta evidente come "l'impronta digitale" delle polveri raccolte al deposimetro esterno differisca in modo particolare da quella relativa alle polveri campionate all'interno del sito industriale, a quelle raccolte dai sistemi di trattamento emissioni e dalle emissioni convogliate.

La ripartizione degli omologhi nelle polveri raccolte nei mesi indicati è, inoltre, notevolmente differente da quella delle polveri depositate a Tamburi in tutti gli altri mesi dell'anno; la circostanza è ulteriormente indicativa dell'esistenza di fattori particolari, diversi da quelli riferibili al sito produttivo, che hanno alterato in modo rilevante la qualità delle deposizioni.

Tenuto conto dell'entità della deposizione nei suddetti periodi e dei risultati dell'analisi statistica si può affermare che quanto riscontrato in Tamburi è conseguenza di apporti di origine diversa da quelli riferibili all'area ILVA.

Peraltro è da rilevare come per il dato relativo al mese di novembre 2014 in Tamburi, il più elevato in assoluto fra tutti i dati misurati, sono da escludersi possibili influenze da parte dell'area ILVA e dell'area industriale nel suo complesso, posto che tale mese è stato caratterizzato da venti provenienti pressoché esclusivamente dal settore sud-est e da settore nord-est (risultando quindi Tamburi sopravento rispetto all'area ILVA), come evidenzia la rosa dei venti di tale periodo (figura in alto).

Tale condizione meteo si presenta sostanzialmente analoga anche nel mese di febbraio 2015, durante il quale si è riscontrato un valore eccezionalmente elevato nella postazione Tamburi (figura a lato).





Dott Ing. Maurizio Onofrio

segue: nota su dati deposimetri

21 di 88

**Allegato 1 – misure ai deposimetri**

COKERIA – tal quali

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DEPOSITOMETRO ORGANICI - COKERIA														TOTALE PCDD/F TEQ (TEF - WHO)				
			CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F																		
	2378 TCDF	12378 PCDD	12478 HxCDF	12578 HxCDF	12678 HxCDF	12778 HxCDF	12878 HxCDF	12978 HxCDF	13078 HxCDF	13178 HxCDF	13278 HxCDF	13378 HxCDF	13478 HxCDF	13578 HxCDF	13678 HxCDF	13778 HxCDF	13878 HxCDF	13978 HxCDF	14078 HxCDF	OCDF	
	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	ng/m <sup>3</sup> (norm)	
ago-13	3,084	1136	919	519	744	2179	7907	19689	3044	1279	5416	8528	2716	2716	2895	2687	2895	2895	2895	2895	2895
set-13	2,154	60	241	341	249	1023	4341	1230	1000	1673	3753	1028	1028	1028	1028	1028	1028	1028	1028	1028	1028
ott-13	1,258	299	299	91	944	872	2015	1360	1177	1090	1549	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
nov-13	895	302	302	302	1934	1934	2031	1336	829	1030	2431	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302
dic-13	1,966	251	2456	317	1608	8128	2076	16098	14126	10942	15982	15475	15475	15475	15475	15475	15475	15475	15475	15475	15475
gen-14	1,217	1086	1776	1762	2711	2711	2953	7413	8691	14211	12718	11321	11321	11321	11321	11321	11321	11321	11321	11321	11321
feb-14	1,364	294	595	81	1191	1051	2040	4234	9386	10962	12711	13827	13827	13827	13827	13827	13827	13827	13827	13827	13827
mar-14	1,952	115	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
apr-14	4,677	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
mag-14	2,981	112	1200	204	204	1028	12475	14664	8711	11839	13460	13460	13460	13460	13460	13460	13460	13460	13460	13460	13460
giu-14	1,819	820	4808	3030	12990	13071	60282	26080	24126	64274	45208	44903	44903	44903	44903	44903	44903	44903	44903	44903	44903
lug-14	2,661	445	7145	6227	4405	2499	38159	42827	21021	31860	40914	11021	20978	12475	12475	12475	12475	12475	12475	12475	12475
ago-14	2,036	415	1191	554	2155	11412	14482	20175	17503	20093	40078	31899	31899	31899	31899	31899	31899	31899	31899	31899	31899
set-14	2,250	208	207	507	903	2089	1042	36013	32005	20348	19007	19049	19049	19049	19049	19049	19049	19049	19049	19049	19049
ott-14	2,081	366	366	311	1044	940	14115	1010	6200	6514	6514	6514	6514	6514	6514	6514	6514	6514	6514	6514	6514
nov-14	471	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581	581
dic-14	3,678	831	5678	3106	1108	43274	20294	21298	20294	17206	43007	14008	14008	14008	14008	14008	14008	14008	14008	14008	14008
gen-15	2395	419	2428	1398	3008	1104	1006	17066	10409	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200	22200
feb-15																					
inferiore al limite di quantificazione. Nelle normalizzate vengono considerati al 50% come indicato da ISTE/AN																					
Fattori di equivalenza WHO																					
1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,0003	0,1	0,03	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,0003



Dott. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

23 di 88

## COKERIA

**SINTESI DATI DI ANALISI****DEPOSIMETRO COKERIA**

Mese/Anno	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE PER OMOLOGHI CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%													
	TCDD	PCDD	HxCDD	HxCDD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HxCDF	OCDF	TOTALE			
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
ago-13	0,05	0,62	0,84	10,54	32,78	9,01	10,43	7,75	14,57	13,41	100			
set-13	0,05	0,35	3,11	8,08	21,50	6,13	12,97	22,91	17,48	7,43	100			
ott-13	0,05	0,05	0,72	4,87	21,18	6,86	16,89	22,57	18,77	8,03	100			
nov-13	0,08	0,08	1,01	9,90	20,34	11,03	22,26	14,53	14,52	5,75	100			
dic-13	0,05	0,13	2,21	4,18	13,46	8,53	15,85	19,98	23,57	30,93	100			
gen-14	0,05	0,05	1,70	12,41	18,11	3,44	10,49	16,19	20,80	16,77	100			
feb-14	0,06	0,80	1,07	11,77	14,46	2,78	12,78	21,19	21,14	12,86	100			
mar-14	0,16	0,15	2,05	1,85	17,27	3,08	20,56	17,03	21,28	16,78	100			
apr-14	0,13	1,15	2,81	5,09	12,82	10,73	13,14	18,62	21,80	13,70	100			
mag-14	0,01	0,02	0,53	0,90	10,68	12,51	17,18	22,25	19,73	16,20	100			
giu-14	0,09	0,46	2,35	13,61	67,78	0,27	1,01	3,21	6,59	4,64	100			
lug-14	0,21	1,57	2,92	5,50	12,78	9,43	15,48	24,48	18,70	8,94	100			
ago-14														
set-14	0,16	0,47	1,29	5,36	5,84	15,44	22,22	27,87	17,61	3,95	100			
ott-14	0,08	1,05	2,11	8,03	12,53	13,53	17,44	21,97	17,02	5,23	100			
nov-14	0,13	2,09	4,65	7,07	17,38	2,36	14,21	21,19	17,81	13,10	100			
dic-14	0,24	0,66	2,97	10,77	12,48	2,79	11,23	21,48	26,30	11,07	100			
gen-15														
feb-15	0,23	0,90	2,26	6,01	8,53	6,47	13,84	22,09	24,35	15,23	100			

**PARCHI**

**SINTESI DATI DI ANALISI**

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento
ago-13	1/8/13 15:00	2/9/13 15:00
set-13	2/9/13 15:00	1/10/13 15:00
ott-13	1/10/13 15:00	4/11/13 15:00
nov-13	4/11/13 15:00	3/12/13 9:30
dic-13	3/12/13 9:30	3/01/14 10:30
gen-14	3/01/14 10:30	4/02/14 11:15
feb-14	4/02/14 11:15	6/2/14 11:45
mar-14	6/2/14 11:45	3/4/14 12:20
apr-14	3/4/14 12:20	6/5/14 14:00
mag-14	6/5/14 14:00	4/6/14 12:00
giu-14	4/6/14 12:00	01/07/14 12:00
lug-14	1/07/14 12:00	5/8/14 12:30
ago-14	5/8/14 12:30	2/9/14 11:20
set-14	2/9/14 11:20	1/10/14 11:50
ott-14	1/10/14 11:50	4/11/14 12:10
nov-14	4/11/14 12:10	4/12/14 11:30
dic-14	4/12/14 11:30	7/1/15 12:50
gen-15	7/1/15 12:50	3/2/15 12:30
feb-15	3/02/15 12:30	5/3/15 13:00

**DEPOSITOMETRO ORGANICI - PARCHI**

Polveri mg/m <sup>3</sup> (norm)	CONGENERI TAL QUAI DI PCDD/F												TOTALE PCDD/F TEQ (TEF - WHO)
	2378 TCDD	12378 PCDF	12378 TCDF	2378 TCDF	12378 PCDF	12378 PCDF	123478 HxCDF	123478 HxCDF	123478 HxCDF	123478 HxCDF	123478 HxCDF	123478 HxCDF	
μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)	μg/m <sup>3</sup> (norm)
323			513	2433	62	259	132	373	1415	208		1289	1.679
302			281	3373	288	138	505	428	424		124	248	3.204
163			838	1525	24	18	18	241	750		271	283	629
61			481	1582	138	68	84	287	315	214		861	1.651
665			242	2827	64	200	200	553	205	662		725	2.891
212				1408	124	173	173	145	303	135		1812	1.730
193			788	875	114	27	75	72	410	64		1542	975
198			382	650	65	66	382	388	115	68		957	1.187
975			634	1058	697	753	482	305	519	516		1212	5.055
218			232	978	333	127	251	204	184	285		662	2.254
224			361	1846	368	163	483	161	214	398		742	2.942
259			643	1282	113	243	243	317	288	572		1004	3.701
234													
304			311	511	227	188	242	163	202	77		246	1.678
193			317	317	91	104	117	108	51	125		144	1.661
160			246	548	204	157	127	140	111	67		404	1.436
296			644	260	275	216	215	282	147	111		460	3.245
336			426	774	154	11	71	117	119	187		246	1.283

Inferiore al limite di quantificazione. Nella sommatoria vengono considerati al 50% come indicato da ISTAT

Fattori di equivalenza WHO
-------------------------------

1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0003	0,1	0,03	0,3	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,0003
---	---	-----	-----	-----	-----	--------	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	------	--------



## PARCHI

## SINTESI DATI DI ANALISI

## DEPOSIMETRO PARCHI

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE PER OMOLOGHI CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%												
			TCDD	PCDD	HCDD	HxCDD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HCDF	OCDF	TOTALE		
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ago-13	1/8/13 15.00	2/9/13 15.00	0,16	0,16	0,47	4,37	37,51	1,08	5,86	11,29	14,32	19,93	100		
set-13	2/9/13 15.00	1/10/13 13.00	0,18	0,18	2,59	4,99	30,32	5,24	9,89	24,03	17,72	4,86	100		
ott-13	1/10/13 13.00	4/11/13 13.00	0,31	0,31	0,33	25,01	47,43	0,31	1,77	5,57	9,25	8,91	100		
nov-13	4/11/13 13.00	3/12/13 9.30	0,21	0,23	1,39	3,38	28,52	4,03	3,04	19,17	16,70	22,32	100		
dic-13	3/12/13 9.30	3/01/14 10.30	0,16	0,71	0,47	11,40	31,56	1,08	3,35	21,98	18,07	11,22	100		
gen-14	3/01/14 10.30	4/02/14 11.15	0,14	0,14	1,27	0,56	18,76	1,73	5,24	8,14	9,73	54,30	100		
feb-14	4/2/14 11.15	6/3/14 11.45	0,29	0,64	1,68	4,90	25,23	3,70	2,77	5,45	10,98	44,87	100		
mar-14	6/3/14 11.45	3/4/14 12.20	0,38	0,38	1,13	7,07	25,86	1,76	8,05	14,30	18,58	22,49	100		
apr-14	3/4/14 12.20	6/5/14 14.40	0,24	0,78	3,37	7,08	16,35	6,71	8,38	15,39	15,30	25,01	100		
mag-14	6/5/14 14.40	4/6/14 12.00	0,22	0,22	0,67	4,95	21,67	7,56	8,32	17,51	17,47	21,41	100		
giu-14	4/6/14 12.00	01/07/14 12.00	0,21	0,93	1,90	3,59	38,93	2,20	13,78	13,22	9,40	15,73	100		
lug-14	1/07/14 12.00	5/8/14 12.30	0,15	0,15	1,88	12,68	18,74	4,49	14,23	18,10	17,85	11,58	100		
ago-14	5/8/14 12.30	2/9/14 11.20													
set-14	2/9/14 11.20	1/10/14 11.50	0,45	1,46	1,85	1,80	25,89	10,02	11,28	20,16	15,51	11,18	100		
ott-14	1/10/14 11.50	4/11/14 12.10	0,46	1,57	2,14	1,82	23,64	4,07	13,10	20,19	25,38	7,63	100		
nov-14	4/11/14 12.10	4/12/14 11.30	0,34	0,34	2,35	8,11	32,21	8,81	10,83	13,82	8,80	13,80	100		
dic-14	4/12/14 11.30	7/1/15 12.50	0,19	0,19	3,12	13,39	7,06	6,97	11,98	24,96	21,66	8,87	100		
gen-15	7/1/15 12.50	3/2/15 12.30	0,35	0,35	2,18	15,05	22,37	5,46	5,67	18,46	14,62	10,48	100		
feb-15	3/02/15 12.30	5/3/15 13.00													

Dot. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

27 di 88

TAMBURI

SINTESI DATI DI ANALISI		CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F														TOTALE	
Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	2378 TCDF	13378 TCDF	OCDD	123478 HpCDF	123789 HpCDF	123478 HpCDF	123789 HpCDF	123478 HpCDF	123789 HpCDF	123478 HpCDF	123789 HpCDF	123478 HpCDF	123789 HpCDF	OCDF	PCDD/F TEQ (TEF - WHO)
ago-13	1/02/13 11.00	2/02/13 11.00	206	1971	2040	1154	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	1.588
set-13	2/02/13 11.00	1/10/13 15.00	206	1884	1878	1177	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	3.550
ott-13	1/10/13 15.00	5/11/13 10.00	191	1810	1804	1027	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	1.295
nov-13	5/11/13 10.00	4/12/13 10.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	1.404
dic-13	4/12/13 10.30	3/1/14 11.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	3.299
gen-14	3/01/14 11.30	4/2/14 10.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	1.336
feb-14	4/2/14 10.30	6/3/14 10.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	843
mar-14	6/3/14 10.30	3/04/14 11.20	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	600
apr-14	3/04/14 11.20	6/5/14 12.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	3.903
mag-14	6/5/14 12.30	4/6/14 12.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	24.292
giu-14	4/6/14 12.30	1/7/14 10.10	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	1.281
lug-14	1/7/14 10.10	5/8/14 10.00	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	5.778
ago-14	5/8/14 10.00	2/9/14 9.00	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	1.429
set-14	2/9/14 9.00	1/10/14 11.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	2.893
ott-14	1/10/14 11.30	4/11/14 11.15	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	2.730
nov-14	4/11/14 11.15	4/12/14 11.10	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	791.291
dic-14	4/12/14 11.10	7/1/15 10.40	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	2.445
gen-15	7/01/15 10.40	3/2/15 12.45	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	2.866
feb-15	3/02/15 12.45	5/3/15 11.30	167	1586	1580	880	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	123789	123478	212.640

inferiore al limite di quantificazione. Nella sommatoria vengono considerati al 50% come indicato da ISTATAN

1	1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,0003	0,1	0,03	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,0003
---	---	-----	-----	-----	------	--------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	--------

Fattori di equivalenza WHO

TAMBURI

SINTESI DATI DI ANALISI

DEPOSITOMETRO TAMBURI

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%																TOTALE	
			3378 TCDD	13209 PCDD	12845 HxCDD	12452 HxCDF	12390 HxCDF	13142 HxCDF	OCDD	2378 TCDF	13178 PCDF	2878 PCDF	12845 HxCDF	12452 HxCDF	12390 HxCDF	13142 HxCDF	13142 HxCDF	13209 HxCDF		12845 HxCDF
ago-13	1/8/13 12.00	2/9/13 12.00	0.16	0.16	0.16	18.70	45.86	1.61	1.61	0.16	2.81	0.37	4.88	2.99	1.18	0.16	1.18	0.65	8.94	100
set-13	2/9/13 12.00	1/10/13 15.00	0.11	0.35	0.11	10.12	34.21	2.41	2.72	2.72	4.41	4.27	4.13	3.56	0.31	0.31	14.81	2.07	13.15	100
ott-13	1/10/13 15.00	5/11/13 10.00	0.24	0.24	0.24	8.54	53.11	1.82	1.96	1.96	2.47	5.44	4.90	1.39	0.24	0.24	6.98	0.94	9.59	100
nov-13	5/11/13 10.00	4/12/13 10.30	0.23	0.23	0.23	4.10	82.32	2.16	2.82	2.82	2.12	3.54	1.37	1.90	0.23	0.23	26.55	0.91	13.92	100
dic-13	4/12/13 10.30	3/1/14 11.30	0.16	2.48	0.16	10.71	48.20	1.18	1.56	1.56	1.13	7.23	3.42	3.83	0.16	0.16	10.16	0.64	10.78	100
gen-14	3/01/14 11.30	4/2/14 10.30	0.16	0.16	0.16	7.29	46.36	1.71	1.33	1.33	2.20	2.50	1.06	1.60	0.44	0.44	6.88	0.64	25.54	100
feb-14	4/2/14 10.30	6/3/14 10.30	0.23	0.23	0.23	1.26	42.93	2.47	0.23	1.96	1.96	1.21	1.56	0.23	0.23	10.97	0.93	31.93	100	
mar-14	6/3/14 10.30	3/04/14 11.20	0.46	0.46	0.46	1.84	24.42	3.61	1.51	2.41	2.41	1.52	2.04	0.46	0.46	0.46	2.84	3.70	46.83	100
apr-14	3/04/14 11.20	6/5/14 12.30	0.24	0.90	0.45	9.36	30.58	6.39	2.21	4.25	4.25	4.41	1.72	2.85	0.49	0.49	10.65	0.46	21.00	100
mag-14	6/5/14 12.30	4/6/14 12.30	0.04	0.04	0.04	2.81	7.11	14.69	13.25	14.54	14.54	3.76	18.07	5.27	0.29	0.29	11.15	3.01	8.84	100
giu-14	4/6/14 12.30	1/7/14 10.10	0.12	0.44	0.12	6.86	65.07	1.08	0.55	0.51	0.51	1.10	1.85	1.11	0.12	0.12	6.93	0.46	11.26	100
lug-14	1/7/14 10.10	5/8/14 10.00	0.90	3.44	2.17	9.80	24.16	3.70	6.94	5.18	5.18	8.26	5.29	2.89	2.81	2.81	9.07	1.63	5.39	100
ago-14	5/8/14 10.00	2/9/14 9.00	0.24	0.24	0.64	7.20	30.90	5.04	1.45	3.42	3.42	2.31	1.15	4.80	0.24	0.24	14.75	0.94	24.75	100
set-14	2/9/14 9.00	1/10/14 11.30	0.21	1.32	0.21	7.36	49.86	6.17	3.89	6.73	6.73	5.60	1.57	1.56	0.21	0.21	7.14	0.85	7.56	100
ott-14	1/10/14 11.30	4/11/14 11.15	0.14	0.14	0.14	16.77	41.32	3.98	4.61	4.57	4.57	5.50	5.13	4.06	0.14	0.14	10.60	0.55	2.64	100
nov-14	4/11/14 11.15	4/12/14 11.10	0.02	0.54	0.54	14.02	17.99	0.36	1.96	3.18	3.18	4.57	5.61	8.63	4.18	4.18	18.58	4.57	14.43	100
dic-14	4/12/14 11.10	7/1/15 10.40	0.15	0.15	0.65	8.85	31.46	1.23	1.86	4.56	4.56	5.72	3.56	2.79	0.36	0.36	13.14	1.24	22.31	100
gen-15	7/01/15 10.40	3/2/15 12.45	0.11	0.24	0.90	15.46	30.44	2.27	1.38	3.32	3.32	2.75	3.74	6.00	0.48	0.48	24.21	1.05	7.18	100
feb-15	3/02/15 12.45	5/3/15 11.30	0.02	0.51	0.71	14.30	17.92	0.28	1.61	3.69	3.69	4.00	4.87	7.46	2.94	2.94	18.99	4.01	14.68	100



Dott. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

29 di 88

**TAMBURI**

SINTESI DATI DI ANALISI		DEPOSIMETRO TAMBURI											
Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	TCDD	PCDD	HxCDD	HxCOD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HxCDF	OCDF	TOTALE
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ago-13	1/8/13 12.00	2/9/13 12.00	0,16	0,16	0,49	18,70	45,86	1,61	2,97	8,60	12,52	8,94	100
set-13	2/9/13 12.00	1/10/13 15.00	0,11	0,23	2,50	10,12	34,21	2,41	7,53	12,77	16,97	13,15	100
ott-13	1/10/13 15.00	5/11/13 10.00	0,24	0,24	2,15	8,54	53,11	1,82	4,33	11,97	7,92	9,59	100
nov-13	5/11/13 10.00	4/12/13 10.30	0,23	0,23	7,71	4,10	32,32	2,16	4,94	7,04	27,36	13,92	100
dic-13	4/12/13 10.30	3/1/14 11.30	0,16	2,68	1,95	10,72	44,20	1,18	2,88	14,64	10,80	10,78	100
gen-14	3/01/14 11.30	4/2/14 10.30	0,16	0,16	2,12	7,29	46,36	1,71	3,53	5,60	7,52	25,54	100
feb-14	4/2/14 10.30	6/3/14 10.30	0,23	0,23	1,62	3,26	42,93	2,47	2,19	3,23	11,90	31,93	100
mar-14	6/3/14 10.30	3/04/14 11.20	0,46	0,46	2,63	1,84	34,42	3,61	3,92	3,49	5,54	43,63	100
apr-14	3/04/14 11.20	5/5/14 12.30	0,24	0,90	2,50	9,36	30,58	6,39	6,46	9,47	11,12	23,00	100
mag-14	6/5/14 12.30	4/6/14 12.30	0,04	0,04	0,11	2,81	7,11	14,69	27,79	24,38	14,15	8,88	100
giu-14	4/6/14 12.30	1/7/14 10.10	0,12	0,44	0,53	8,86	65,07	1,08	1,06	4,18	7,39	11,26	100
lug-14	1/7/14 10.10	5/8/14 10.00	0,50	3,44	10,67	9,80	24,16	3,70	12,31	19,34	10,70	5,39	100
ago-14	5/8/14 10.00	2/9/14 9.00	0,24	0,24	2,86	7,20	30,50	5,04	4,87	4,59	15,71	24,75	100
set-14	2/9/14 9.00	1/10/14 11.30	0,21	1,32	1,94	7,36	45,86	6,17	12,61	8,97	7,99	7,36	100
ott-14	1/10/14 11.30	4/11/14 11.15	0,14	0,14	0,86	16,77	41,32	5,98	8,19	14,82	11,15	3,64	100
nov-14	4/11/14 11.15	4/12/14 11.10	0,02	0,54	4,67	13,52	17,99	0,36	5,32	20,00	23,15	14,43	100
dic-14	4/12/14 11.10	7/1/15 10.40	0,15	0,15	2,86	8,88	31,46	1,23	5,72	12,63	14,39	22,53	100
gen-15	7/01/15 10.40	3/2/15 12.45	0,11	0,24	1,57	15,46	30,94	2,27	3,60	13,06	25,26	7,38	100
feb-15	3/02/15 12.45	5/3/15 11.30	0,02	0,51	4,71	14,30	17,92	0,28	5,30	19,67	22,61	14,68	100



*Dott. Ing. Maurizio Onofrio*

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

31 di 88

**PORTINERIA C**

**SINTESI DATI DI ANALISI**

**DEPOSIMETRO PORTINERIA C**

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%																TOTALE		
			2878 TCDF %	12378 PCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	123878 HxCDF %	OCDF %	%	
ago-13	1/8/13 11.00	2/9/13 11.00	0,08	0,15	0,08	0,43	0,08	0,08	0,97	24,57	1,51	5,48	2,80	3,79	5,05	6,76	0,08	21,22	0,29	16,51	100
set-13	2/9/13 11.00	1/10/13 14.00	0,06	0,08	0,06	1,39	0,60	9,58	28,12	2,43	2,75	5,19	4,81	4,27	4,37	6,14	1,11	15,98	2,54	15,07	100
ott-13	1/10/13 14.00	5/11/13 10.30	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	9,65	33,37	0,75	0,52	1,42	4,42	5,31	6,80	0,23	37,64	0,81	15,31	100	
nov-13	5/11/13 10.30	4/12/13 9.45	0,36	0,16	0,26	0,26	3,16	54,31	0,81	3,32	0,26	0,26	2,30	1,03	4,61	0,26	21,00	1,05	5,57	100	
dic-13	4/12/13 9.45	3/1/14 12.00	0,28	0,38	1,00	1,55	0,38	7,20	55,57	0,60	0,38	2,11	0,28	2,07	1,49	0,38	8,36	1,12	16,37	100	
gen-14	3/01/14 12.00	4/2/14 10.50	0,18	0,18	0,18	0,18	6,41	22,58	2,67	2,84	1,33	3,95	2,57	1,71	1,71	0,18	5,96	0,73	47,24	100	
feb-14	4/2/14 10.50	6/3/14 10.50	0,06	0,06	0,06	0,76	1,14	2,62	45,83	0,66	0,15	0,95	0,21	0,51	1,00	0,39	6,82	0,23	38,82	100	
mar-14	6/3/14 10.50	3/4/14 11.35	0,15	0,15	0,15	0,15	4,14	12,24	2,20	2,72	0,67	2,58	5,78	0,81	0,15	5,00	0,61	62,14	100		
apr-14	3/4/14 11.35	6/5/14 12.50	0,38	0,38	1,04	0,77	1,52	20,04	3,91	3,91	2,49	8,87	7,83	5,63	1,48	0,38	9,37	1,52	28,41	100	
mag-14	6/5/14 12.50	4/6/14 12.45	0,14	0,63	0,87	0,20	0,10	0,72	2,66	27,88	11,86	13,43	7,12	4,90	7,80	0,48	8,11	0,65	12,67	100	
giu-14	4/6/14 12.45	1/7/14 10.30	0,01	0,26	0,46	0,21	0,31	2,54	44,42	0,20	0,42	0,76	0,69	1,11	1,45	0,26	1,87	1,03	30,99	100	
lug-14	1/7/14 10.30	5/8/14 10.30	0,42	0,37	0,32	0,32	8,11	27,55	4,59	3,46	4,49	4,44	3,82	3,04	0,65	12,80	1,30	19,43	100		
ago-14	5/8/14 10.30	1/09/14 09:20	0,51	0,51	0,51	0,51	12,51	12,42	11,27	2,74	3,12	8,62	2,06	6,63	1,19	15,50	2,03	19,38	100		
set-14	1/09/14 09:20	1/10/14 12.00	0,78	0,78	0,78	0,78	12,51	37,58	1,55	4,20	5,17	0,79	4,56	3,27	0,79	3,15	3,15	13,32	100		
ott-14	1/10/14 12.00	4/11/14 11.49	0,30	1,18	0,30	0,30	4,17	32,55	18,31	3,97	6,68	7,71	4,58	3,53	0,40	14,96	1,20	5,82	100		
nov-14	4/11/14 11.49	4/12/14 11.30	1,28	1,17	0,86	1,04	0,38	8,89	26,49	7,69	3,39	7,86	3,11	4,06	2,02	16,40	1,52	11,84	100		
dic-14	4/12/14 11.30	7/1/15 10.40	0,72	0,72	0,72	0,72	10,65	25,60	3,74	0,72	5,81	3,35	10,09	0,72	0,72	16,11	6,65	12,77	100		
gen-15	7/1/15 11.10	3/02/15 13:30	0,32	1,04	0,32	0,32	11,68	40,88	3,07	1,75	2,42	4,08	4,79	3,87	0,32	8,01	0,32	12,54	100		
feb-15	3/02/15 13:30	5/03/15 11:45	0,31	1,36	1,89	2,12	0,94	8,90	36,97	3,34	6,96	2,16	0,31	7,47	1,59	2,18	11,85	5,40	4,49	100	

SINTESI DATI DI ANALISI		PORTINERIA C DEPOSIMETRO PORTINERIA C												
Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE PER OMOLOGHI CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LA RIDOTTI DEL 50%											
			TCDD	PCDD	HxCDD	HxCDD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HxCDF	OCDF	TOTALE	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
ago-13	1/8/13 11.00	2/9/13 11.00	0,08	0,25	0,60	9,97	24,57	1,51	8,28	15,68	22,54	16,51	100	
set-13	2/9/13 11.00	1/10/13 14.00	0,08	0,08	2,06	9,54	28,12	2,43	7,94	16,33	18,31	15,07	100	
ott-13	1/10/13 14.00	5/11/13 10.30	0,23	0,23	0,70	9,65	33,37	0,75	3,94	12,26	18,56	15,31	100	
nov-13	5/11/13 10.30	4/12/13 9.45	0,26	0,26	0,79	3,16	54,31	0,81	3,59	8,20	23,05	5,57	100	
dic-13	4/12/13 9.45	3/1/14 12.00	0,28	0,28	2,83	7,20	55,57	0,59	2,89	5,01	9,48	16,37	100	
gen-14	3/01/14 12.00	4/2/14 10.50	0,18	0,18	0,54	6,41	22,88	2,67	4,16	8,42	7,62	47,24	100	
feb-14	4/2/14 10.50	6/3/14 10.50	0,06	0,06	0,96	2,62	45,83	0,66	1,14	2,81	7,04	38,82	100	
mar-14	6/3/14 10.50	3/4/14 11.35	0,15	0,15	0,46	4,14	12,34	2,20	3,89	9,42	5,61	62,14	100	
apr-14	3/4/14 11.35	6/5/14 12.50	0,38	0,38	2,19	1,52	26,04	3,81	11,36	14,82	10,89	28,41	100	
mag-14	6/5/14 12.50	4/6/14 12.45	0,14	0,63	1,16	0,72	2,66	27,88	25,29	20,30	8,56	12,67	100	
giu-14	4/6/14 12.45	1/7/14 10.30	0,01	0,26	0,99	2,54	46,42	0,20	1,18	3,50	4,90	39,95	100	
lug-14	1/7/14 10.30	5/8/14 10.30	0,22	0,82	0,97	8,11	27,55	6,59	10,15	11,96	14,10	19,42	100	
ago-14	5/8/14 10.30	1/09/14 09:20	0,51	0,51	1,52	12,51	12,42	11,27	5,86	18,50	17,53	19,38	100	
set-14	1/09/14 09:20	1/10/14 12.00	0,79	0,79	2,36	12,51	37,53	7,53	9,46	9,41	6,30	13,32	100	
ott-14	1/10/14 12.00	4/11/14 11.40	0,30	1,13	0,90	4,17	32,35	13,31	10,35	16,11	15,56	5,82	100	
nov-14	4/11/14 11.40	4/12/14 11:30	1,28	1,17	1,80	6,89	28,49	7,09	11,26	9,97	17,62	11,84	100	
dic-14	4/12/14 11:30	7/1/15 10.40	0,72	0,72	2,15	10,65	25,60	3,74	6,53	14,87	22,76	12,27	100	
gen-15	7/1/15 11.10	3/02/15 13:30	0,32	1,04	0,96	15,68	40,88	3,07	4,17	12,05	9,29	12,54	100	
feb-15	3/02/15 13:30	5/03/15 11:45	0,31	1,38	4,94	6,90	34,67	3,14	9,12	11,56	17,28	4,69	100	

Dott. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

33 di 88

RIV 1

SINTESI DATI DI ANALISI

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento
ago-13	1/01/13 13.00	2/07/13 13.00
set-13	2/07/13 13.00	1/10/13 13.00
ott-13	1/10/13 13.00	2/11/13 13.40
nov-13	4/11/13 13.40	4/12/13 11.00
dic-13	4/12/13 11.00	03/01/14 12.30
gen-14	3/01/14 12.30	4/02/14 10.15
feb-14	4/02/14 10.15	07/03/14 14.45
mar-14	07/03/14 14.45	3/04/14 10.20
apr-14	3/04/14 10.20	07/05/14 13.45
mag-14	07/05/14 13.45	4/06/14 11.00
giu-14	4/06/14 11.00	1/07/14 09.50
lug-14	1/07/14 09.50	5/08/14 9.30
ago-14	5/08/14 9.30	2/09/14 10.15
set-14	2/09/14 10.15	1/10/14 13.00
ott-14	1/10/14 13.00	4/11/14 12.30
nov-14	4/11/14 12.30	4/12/14 12.30
dic-14	4/12/14 12.30	7/1/15 11.50
gen-15	7/1/15 11.50	3/02/15 13.15
feb-15	3/02/15 13.15	5/03/15 11.00

DEPOSITOMETRO ORGANICI - RIV1

Polveri µg(m <sup>3</sup> )/annata	CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F										TOTALE PCDD/F TEQ (TEF - WHO)		
	2378 TCDD µg(m <sup>3</sup> )/annata	131878 PCDD µg(m <sup>3</sup> )/annata	133780 HCDD µg(m <sup>3</sup> )/annata	1334678 HpCDD µg(m <sup>3</sup> )/annata	OCDD µg(m <sup>3</sup> )/annata	2378 TCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata	13378 TCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata	129478 HCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata	123678 HCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata	112789 HCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata		1234678 HpCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata	OCDF µg(m <sup>3</sup> )/annata
110					3481			182	1615			24617	897
138	107	606	1066	4033	30732	305	340	496	487	340	319	2127	5798
59			162	1714	4591	160	1420	1456	1036	101	2078	5115	15.047
286		316	2149	3021	2126	252	300	316	926	261	4134	5137	5.873
352	171	730	671	1104	1264	220	266	314	217	1607	1367	1127	3.168
103			129	1126	1813	1627	291	253	226	1878	2088	1407	2.092
58			713	1085		96	678	165	194		181	465	894
118	306	1004	4166	11300	26129	762	285	1490	1841	2415	6491	4476	14.719
167	140	289	423	814	10012	1429	1468	1399	1827	1827	1361	1804	2.810
44	298	217	292	10485	11797	1285	2483	2614	1411	1066	6025	4403	21.250
196	496	1220	1711	2664	12102	1195	106	643	2179	2459	2965	6099	1.950
144	295	1120	1711	3051	14488	2115	1603	2167	2963	2196	6646	1811	3.344
135			1896	5671	2028	2468	2464	288	437	1395	2655	2611	1.674
147			107	5659	1564	477	1132	731	877	710	1728		965
104	119	227	408	1815	2796	771	131	1796	893	940	1466	1384	1.486
160	505	260	201	2080	4751	2613	4684	928	3873	1527	2912	3660	6.863
111	1087	1041	1617	11787	20989	3608	5676	1441	1760	1125	2824	18540	65.794
56			111	1069	2488	638	2179	2983	2364	1810	1673	1673	1.809
76	348	201	606	2768	7774	1184	2615	1138	1183	2114	4416	664	2.112

inferiore al limite di quantificazione. Nella commentaria vengono considerati al 50% come indicato da IUSTISAN

Fattori di  
equivalenza WHO

1	1	0.1	0.1	0.1	0.0003	0.1	0.03	0.3	0.1	0.1	0.1	0.01	0.01	0.0003
---	---	-----	-----	-----	--------	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	------	--------



## RIV I

## SINTESI DATI DI ANALISI

## DEPOSITOMETRO RIVI

Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE PER OMOLOGHI CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%										OCDF		TOTALE		
			TCDD	PCDD	HCDD	HxCDD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	OCDF	%	%	%	%		
ago-13	1/8/13 15.00	2/9/13 13.00	0,18	0,16	0,53	0,71	1,03	0,18	0,35	9,76	9,28	88,82	100				
set-13	2/9/13 13.00	1/10/13 13.00	0,04	0,23	5,23	21,07	46,14	1,35	3,35	8,40	7,77	5,43	100				
ott-13	1/10/13 13.00	4/11/13 13.40	0,03	0,03	1,09	9,50	17,12	0,43	4,80	20,29	32,57	34,16	100				
nov-13	4/11/13 13.40	4/12/13 11.00	0,04	0,04	2,30	9,04	28,78	0,86	3,77	10,24	20,09	21,29	100				
dic-13	4/12/13 11.00	03/01/14 12.30	0,13	0,53	1,56	14,87	16,25	1,55	5,56	18,25	24,07	17,24	100				
gen-14	3/01/14 12.30	4/2/14 10.15	0,17	0,17	0,51	6,49	28,28	2,74	7,18	12,77	19,16	27,98	100				
feb-14	4/2/14 10.15	6/3/14 14.45	0,21	0,21	0,64	16,01	55,44	0,21	3,56	6,45	6,96	10,30	100				
mar-14	6/3/14 14.45	3/4/14 10.20	0,12	0,94	4,92	11,79	28,80	2,43	3,74	16,63	21,87	14,00	100				
apr-14	3/4/14 10.20	6/5/14 13.45	0,20	1,28	1,64	7,08	21,75	6,70	8,84	11,56	15,11	26,24	100				
mag-14	6/5/14 13.45	4/6/14 11.00	0,04	0,11	1,40	3,70	4,20	11,69	21,72	27,52	13,44	15,70	100				
giu-14	4/6/14 11.00	1/07/14 09.50	0,27	1,34	1,90	8,02	34,53	3,40	6,73	15,52	11,83	16,47	100				
lug-14	1/07/14 09.50	5/8/14 9.30	0,19	0,74	7,34	7,13	28,03	4,34	10,15	18,83	13,24	10,00	100				
ago-14	5/8/14 9.30	2/9/14 10.15	0,37	0,37	1,12	11,90	21,12	10,53	15,01	10,58	10,63	18,37	100				
set-14	2/9/14 10.15	1/10/14 13.00	0,71	0,71	2,13	2,84	38,42	11,09	11,55	13,56	15,16	2,84	100				
ott-14	1/10/14 13.00	4/11/14 12.30	0,43	1,56	2,64	4,31	35,46	10,42	7,39	16,29	15,49	6,01	100				
nov-14	4/11/14 12.30	4/12/14 12.30	0,05	0,28	1,46	15,63	25,12	0,81	3,72	18,36	19,09	18,51	100				
dic-14	4/12/14 12.30	7/1/15 11.50	0,04	0,61	4,36	11,97	14,03	1,59	6,63	19,99	24,73	14,06	100				
gen-15	7/1/15 11.50	3/02/15 13.15	0,41	0,41	2,34	12,57	10,23	6,78	11,49	25,55	23,58	6,63	100				
feb-15	3/02/15 13.15	5/03/15 11.00	0,30	1,04	2,70	8,22	23,00	4,12	10,53	16,17	14,37	19,55	100				





*Dott. Ing. Maurizio Onofrio*

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

**DIREZIONE**

**SINTESI DATI DI ANALISI**

**DEPOSIMETRO DIREZIONE**

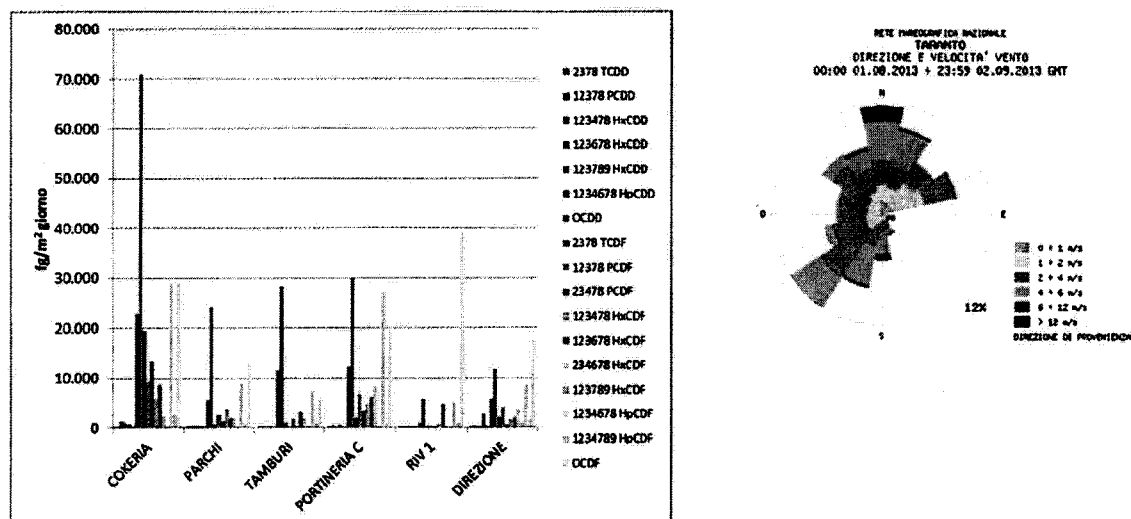
Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%												TOTALI				
			2876 TCDF %	12378 PCDF %	133678 HxCDF %	133678 HxCDF %	23478 HxCDF %	12378 HxCDF %	123478 HxCDF %	133478 HxCDF %	23478 HxCDF %	12378 HxCDF %	133478 HxCDF %	OCDF %	OCDF %				
ago-13	1/8/13 16.00	2/9/13 10.00	0,16	0,16	4,14	0,16	8,88	18,82	3,34	6,26	0,90	2,52	3,13	5,84	1,85	13,60	2,51	27,86	300
set-13	16/9/13 11.00	1/10/13 12.00	0,08	0,40	0,08	4,39	28,57	2,91	3,15	4,28	9,24	7,00	4,85	0,30	15,36	3,66	13,93	100	
ott-13	1/10/13 12.00	4/11/13 10.30	0,27	0,27	0,27	14,31	41,13	0,27	2,47	1,37	5,90	2,05	7,61	0,27	11,48	3,34	10,32	100	
nov-13	4/11/13 10.30	3/12/13 12.30	0,02	0,35	0,02	7,20	30,13	0,00	1,77	1,56	4,54	3,33	3,89	0,19	13,46	2,31	29,49	100	
dic-13	3/12/13 12.30	03/01/14 13.00	0,24	4,11	0,24	6,49	43,17	8,26	3,83	5,43	1,65	1,58	1,37	0,34	14,50	0,87	7,44	100	
gen-14	3/01/14 13.00	4/2/14 10.00	0,08	0,08	0,22	8,37	22,72	3,41	4,07	1,37	2,44	2,88	4,69	0,08	16,94	1,16	30,44	100	
feb-14	4/2/14 10.00	6/3/14 14.00	0,27	0,27	0,86	2,69	36,63	6,30	1,57	5,07	6,70	4,12	1,18	0,37	5,32	2,77	24,08	100	
mar-14	6/3/14 14.00	3/04/14 05:45	0,16	0,16	0,87	2,63	22,11	5,18	1,37	3,16	1,84	3,30	2,78	0,16	5,74	0,62	40,39	100	
apr-14	3/04/14 05:45	6/5/14 13.10	0,21	0,43	0,97	4,80	15,98	10,20	5,22	9,16	6,04	4,78	3,48	0,21	16,30	0,84	21,67	100	
mag-14	6/5/14 13.10	4/6/14 10.30	0,19	2,49	1,27	3,57	10,17	14,74	7,37	7,78	8,83	8,48	4,94	0,15	8,13	1,05	20,40	100	
giu-14	4/6/14 10.30	1/7/14 9.20	0,04	0,23	0,35	8,97	21,14	2,96	6,65	5,63	10,88	5,18	4,15	0,46	11,03	2,30	17,14	100	
lug-14	1/7/14 9.20	5/8/14 9.15	0,38	0,35	0,35	9,87	35,63	9,79	3,79	4,41	3,50	4,25	3,67	0,35	9,57	1,34	9,88	100	
ago-14	5/8/14 9.15	2/9/14 9.40	0,40	0,40	0,85	6,40	32,49	5,42	1,60	2,56	3,54	4,74	2,68	0,40	17,41	1,61	17,57	100	
set-14	2/9/14 9.40	1/10/14 12.40	0,47	0,47	0,47	6,81	26,72	24,98	1,35	7,06	6,27	3,69	2,56	1,15	7,85	1,86	5,37	100	
ott-14	1/10/14 12.40	4/11/14 12.10	0,12	0,65	0,12	2,62	61,73	2,82	2,28	4,59	3,37	3,66	2,76	0,12	2,82	0,47	5,73	100	
nov-14	4/11/14 12.10	4/12/14 12.50	0,01	0,74	0,95	11,97	17,67	0,37	2,15	6,06	5,55	6,27	9,03	0,88	21,07	3,86	11,63	100	
dic-14	4/12/14 12.50	7/1/15 11.30	0,08	0,59	0,70	13,44	15,72	1,02	2,00	3,82	5,77	6,29	8,85	1,19	21,16	3,06	10,31	100	
gen-15	7/1/15 11.30	3/02/15 13:50	0,31	0,31	2,67	4,18	51,33	2,20	0,92	2,40	8,13	5,38	2,87	0,70	13,28	1,73	3,48	100	
feb-15	3/2/15 13.50	5/03/15 12:00	0,17	0,17	0,46	7,44	17,48	1,97	3,55	5,31	6,89	5,88	3,15	2,60	23,95	1,90	16,24	100	

SINTESI DATI DI ANALISI		DIREZIONE												TOTALE	
Mese/Anno	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	TCDD	PCDD	HxCDD	HxCDF	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HxCDF	OCDF	OCDF	TOTALE	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
ago-13	1/8/13 16.00	2/8/13 10.00	0,16	0,16	4,46	8,98	14,62	3,24	7,15	13,14	16,11	27,28	27,28	100	
set-13	1/6/13 11.00	1/10/13 12.00	0,06	0,30	1,49	4,39	26,67	2,21	7,93	21,40	18,82	14,01	14,01	100	
ott-13	1/10/13 12.00	4/11/13 10.30	0,27	0,27	0,82	14,31	41,13	0,27	3,84	13,74	14,82	10,52	10,52	100	
nov-13	4/11/13 10.30	3/12/13 12.30	0,02	0,25	1,05	7,20	30,13	0,80	3,35	11,96	15,78	29,49	29,49	100	
dic-13	3/12/13 12.30	03/01/14 13.00	0,24	4,11	2,72	6,49	41,17	4,26	9,27	4,74	15,47	7,84	7,84	100	
gen-14	3/01/14 13.00	4/2/14 10.00	0,08	0,08	1,36	8,37	22,72	3,41	5,34	10,10	18,10	30,44	30,44	100	
feb-14	4/2/14 10.00	6/3/14 14.00	0,27	0,27	2,46	2,89	16,83	6,30	6,74	12,27	8,09	24,08	24,08	100	
mar-14	6/3/14 14.00	3/04/14 09:45	0,16	0,16	1,80	2,63	22,11	5,18	7,13	14,08	6,36	40,39	40,39	100	
apr-14	3/04/14 09:45	6/5/14 13.10	0,21	0,43	1,38	4,80	15,98	10,20	11,38	15,41	17,14	21,07	21,07	100	
mag-14	6/5/14 13.10	4/6/14 10.30	0,19	2,43	1,76	3,57	10,17	14,74	15,15	21,40	9,18	20,40	20,40	100	
giu-14	4/6/14 10.30	1/7/14 9.20	0,04	0,23	1,25	8,97	21,14	2,96	11,27	20,67	15,38	17,14	17,14	100	
lug-14	1/7/14 9.20	5/8/14 9.15	0,35	0,35	1,94	9,87	35,83	9,79	10,15	11,77	10,96	9,89	9,89	100	
ago-14	5/8/14 9.15	2/9/14 9.40	0,80	0,40	1,86	7,57	32,43	5,42	4,16	11,37	19,02	17,57	17,57	100	
set-14	2/9/14 9.40	1/10/14 12.40	0,47	0,47	1,40	6,81	28,72	24,99	8,40	13,66	9,71	5,37	5,37	100	
ott-14	1/10/14 12.40	4/11/14 12.10	0,12	0,05	1,07	2,62	61,73	2,82	6,88	10,10	8,29	5,73	5,73	100	
nov-14	4/11/14 12.10	4/12/14 12.50	0,01	0,26	4,65	11,97	17,87	0,37	6,21	21,83	24,93	11,63	11,63	100	
dic-14	4/12/14 12.50	7/1/15 11.30	0,08	0,59	4,51	13,44	15,72	1,02	5,82	22,20	16,12	30,51	30,51	100	
gen-15	7/1/15 11.30	3/02/15 19:50	0,11	0,31	1,39	4,18	51,33	2,20	3,32	17,09	14,51	3,48	3,48	100	
feb-15	3/2/15 13.50	5/03/15 12:00	0,17	0,17	0,41	7,34	17,48	3,97	8,86	20,11	24,85	16,24	16,24	100	

## Allegato 2 - Analisi dei dati del periodo agosto 2013 – febbraio 2015

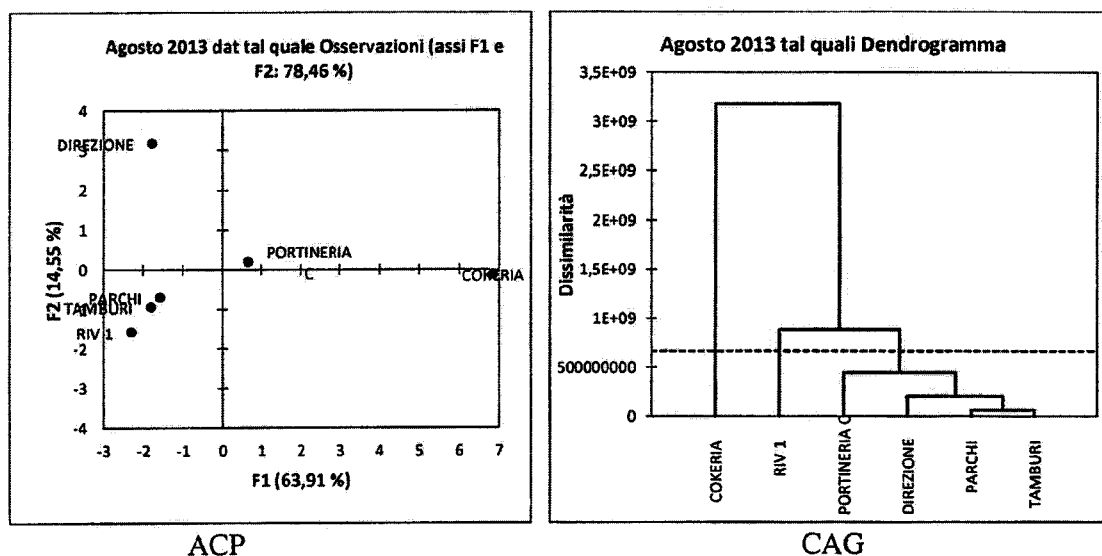
### Agosto 2013

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Una prima osservazione si pone in ordine alla sensibile differenza nella ripartizione fra specie (finger print) nelle diverse posizioni che non consente di indicare una evidente correlazione origine – ricaduta, benchè la postazione cokeria sia caratterizzata da valori di flusso pressochè sempre più elevato di quelli riscontrati nelle altre posizioni (con alcune eccezioni, quali OCDF in Riv1).

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



ACP

CAG

Le posizioni che trovano minor dissimilarità sono rappresentate da Parchi e Tamburi, cui segue Riv 1, cioè lungo una direzione nord - sud.

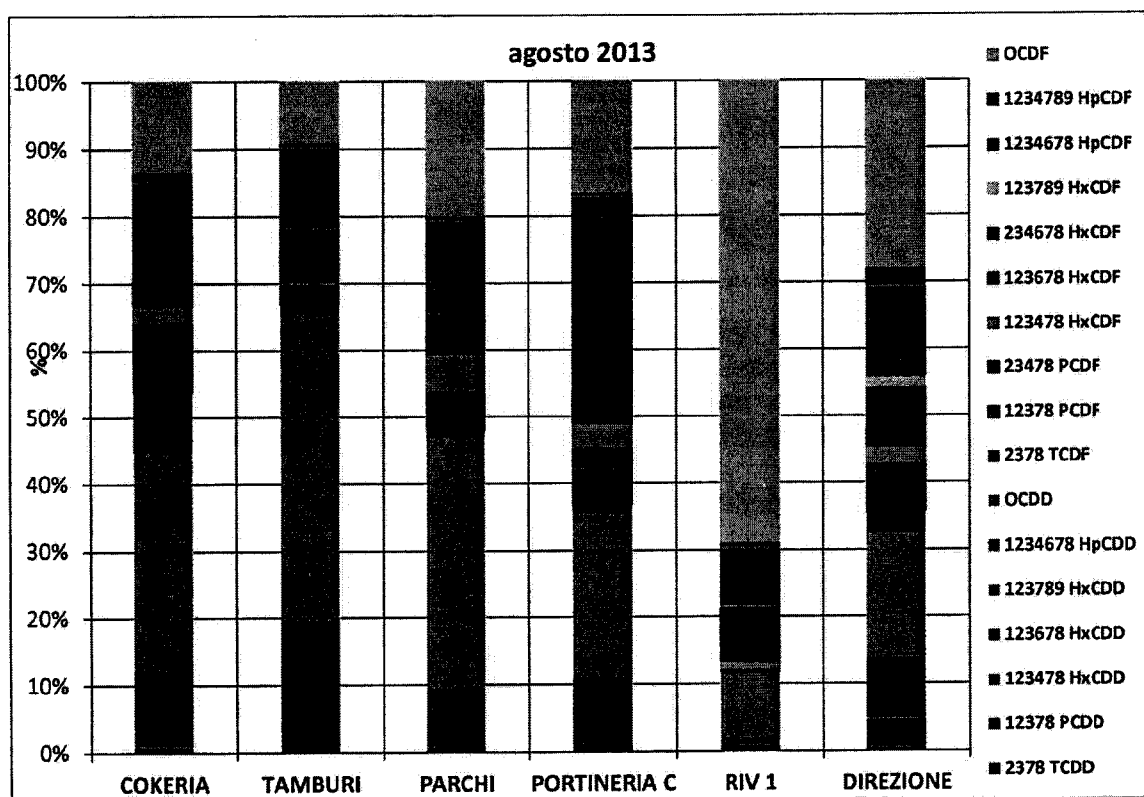
Peraltro, la rosa dei venti giustifica tale correlazione, posta l'esistenza di ventosità diretta lungo detta direzione.

Tuttavia le condizioni relative alla postazione Cokeria risultano molto dissimili dalle altre, ed in particolare da Parchi e Tamburi, che l'analisi ACP indicherebbe non essere correlati alla prima.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Portineria C è poco meno del doppio di quanto riscontrato in Parchi, mentre in Cokeria la deposizione è circa il doppio di quella rilevata in Portineria C.

Nella postazione esterna (Tamburi), la deposizione complessiva è non molto inferiore a quella rilevata in parchi.

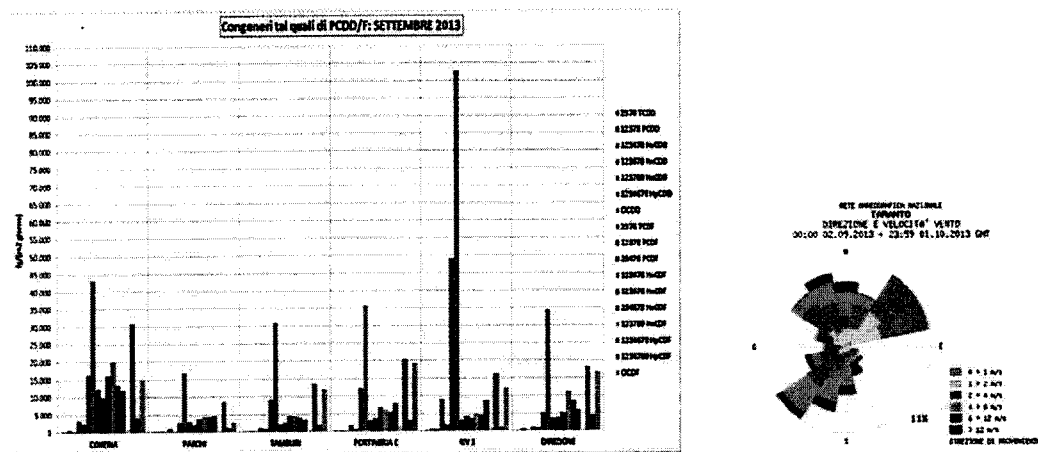
Le analogie suddette vengono meno quando si consideri la ripartizione fra le singole specie, riportata nella seguente figura:



Anche nel caso delle posizioni Tamburi e Parchi (meno dissimili al CAG e ACP) si riscontrano sensibili differenze nella ripartizione fra i vari congeneri, indicativa dell'assenza di una diretta correlazione, anche fra posizioni più prossime fra di loro.

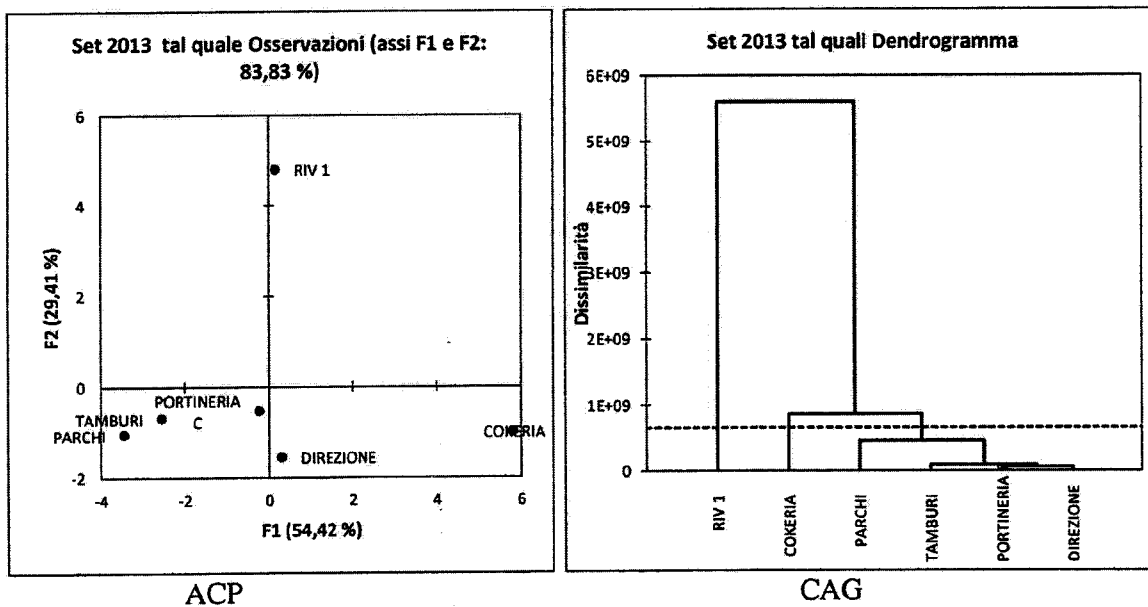
**Settembre 2013**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Oltre alla sensibile differenza nella ripartizione fra specie (finger print) nelle diverse posizioni, si osserva come il valore complessivamente più elevato si sia riscontrato in Riv 1, non giustificabile come diffusione di polveri generate all'interno del sito (poiché, se così fosse, si sarebbero dovuti trovare valori più elevati in posizioni interne).

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Le posizioni che trovano minor dissimilarità sono rappresentate da Tamburi, Direzione e Portineria C, cioè posizioni collocate agli estremi del lato ovest del sito.

Cokeria mostra elevatissima minor dissimilarità, inferiore solo a Riv 1.

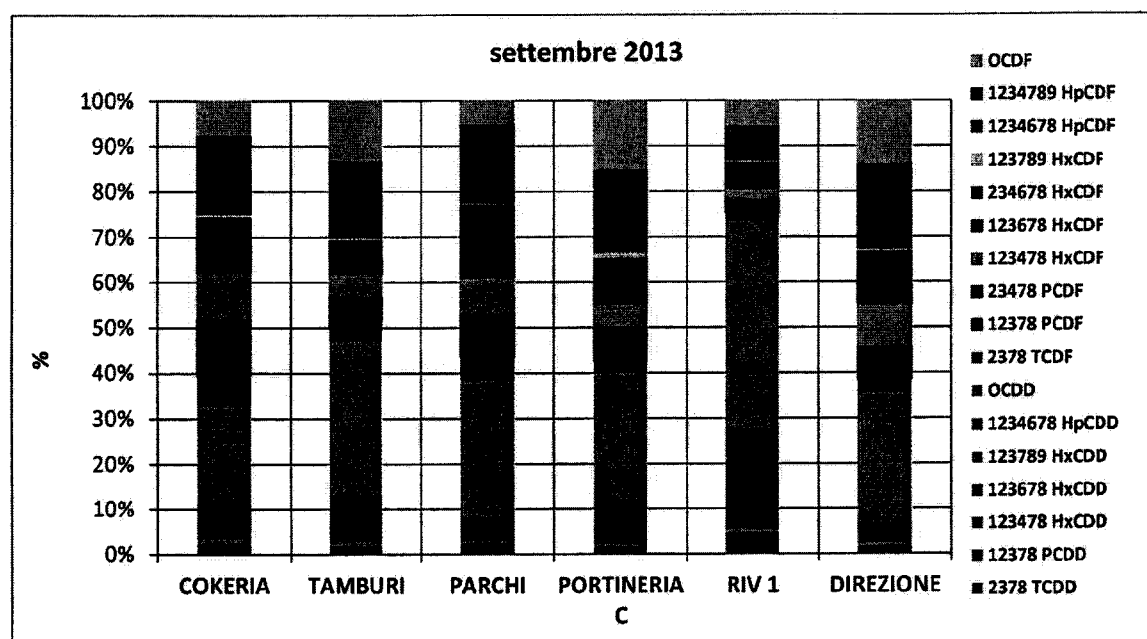
Riv 1 è del tutto a sé stante, molto dissimile dalle altre posizioni, il che induce a ritenere presenza di sorgenti diverse (oltre alla cokeria) anche esterne al sito

Peraltro, la rosa dei venti mostra scarsa presenza di ventosità diretta verso nord, come sarebbe necessario per interessare Riv 1 da parte di emissioni provenienti dall'area della cokeria.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria è quasi quattro volte quanto riscontrato in Parchi), mentre in Portineria C la deposizione è poco più della metà di quella rilevata in Cokeria.

Nella postazione esterna (Tamburi), la deposizione complessiva è superiore a quella rilevata in Parchi.

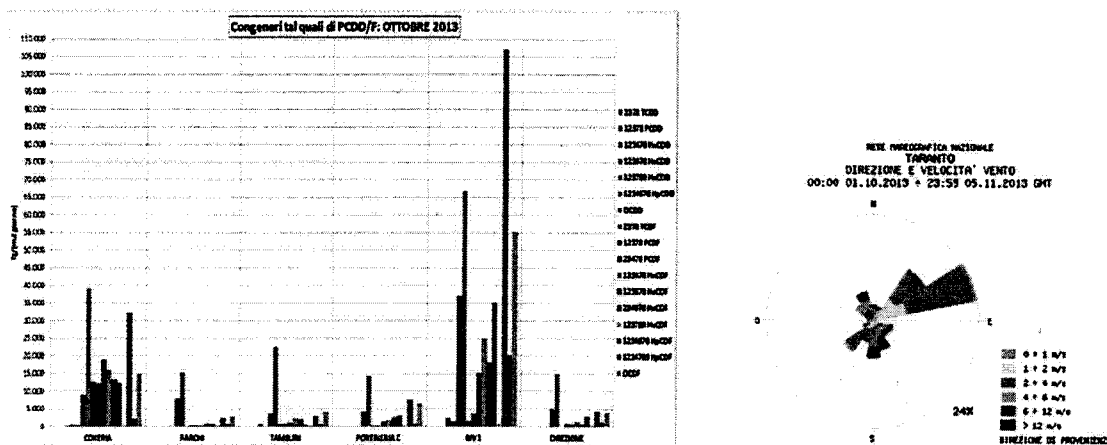
La ripartizione fra le singole specie, riportata nella seguente figura:



Tamburi e Portineria C evidenziano ripartizioni abbastanza analoghe, confermando quanto ottenuto dalla ACP e CAG.

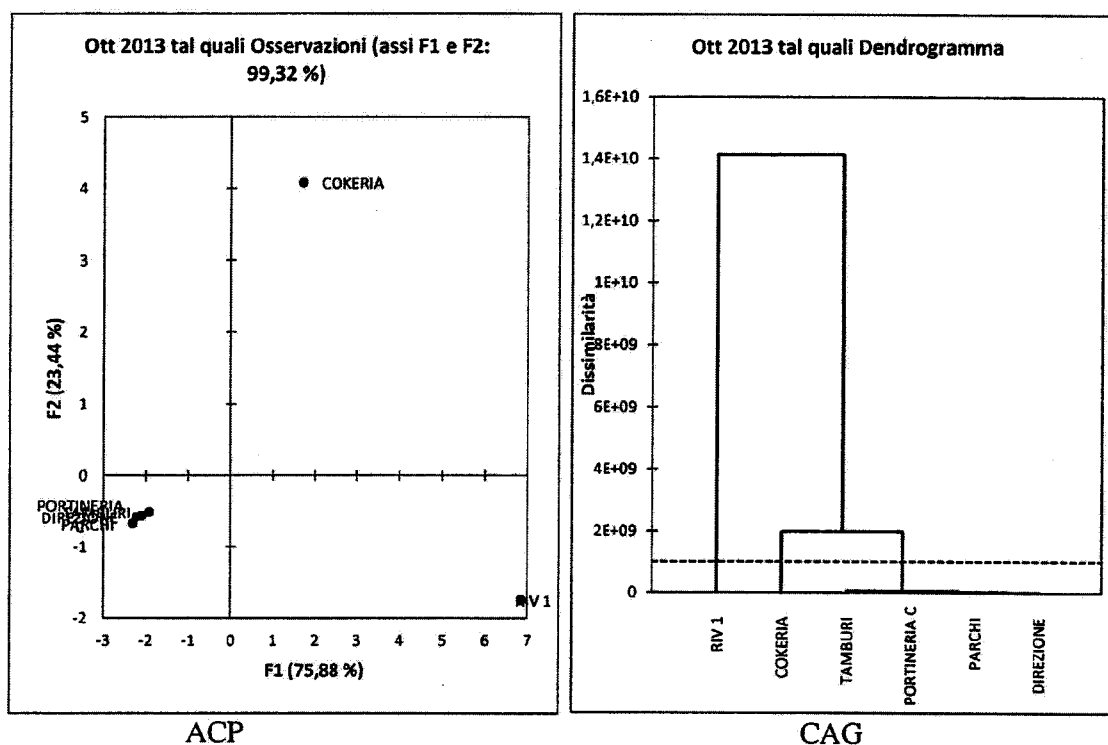
**Ottobre 2013**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Come già nel mese precedente, il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Riv 1, non giustificabile come diffusione di polveri generate all'interno del sito (poiché, se così fosse, si sarebbero dovuti trovare valori più elevati in posizioni interne).

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



ACP

CAG

In questo caso si evidenzia elevata similarità fra 4 postazioni (Portineria, Direzione, Parchi e Tamburi), mentre Riv 1 e Cokeria risultano sostanzialmente distinti dalle altre posizioni, rispetto alle quali sono molto dissimili.

La minor dissimilarità si ha fra Parchi e Direzione, seguite da Portineria C e Tamburi.

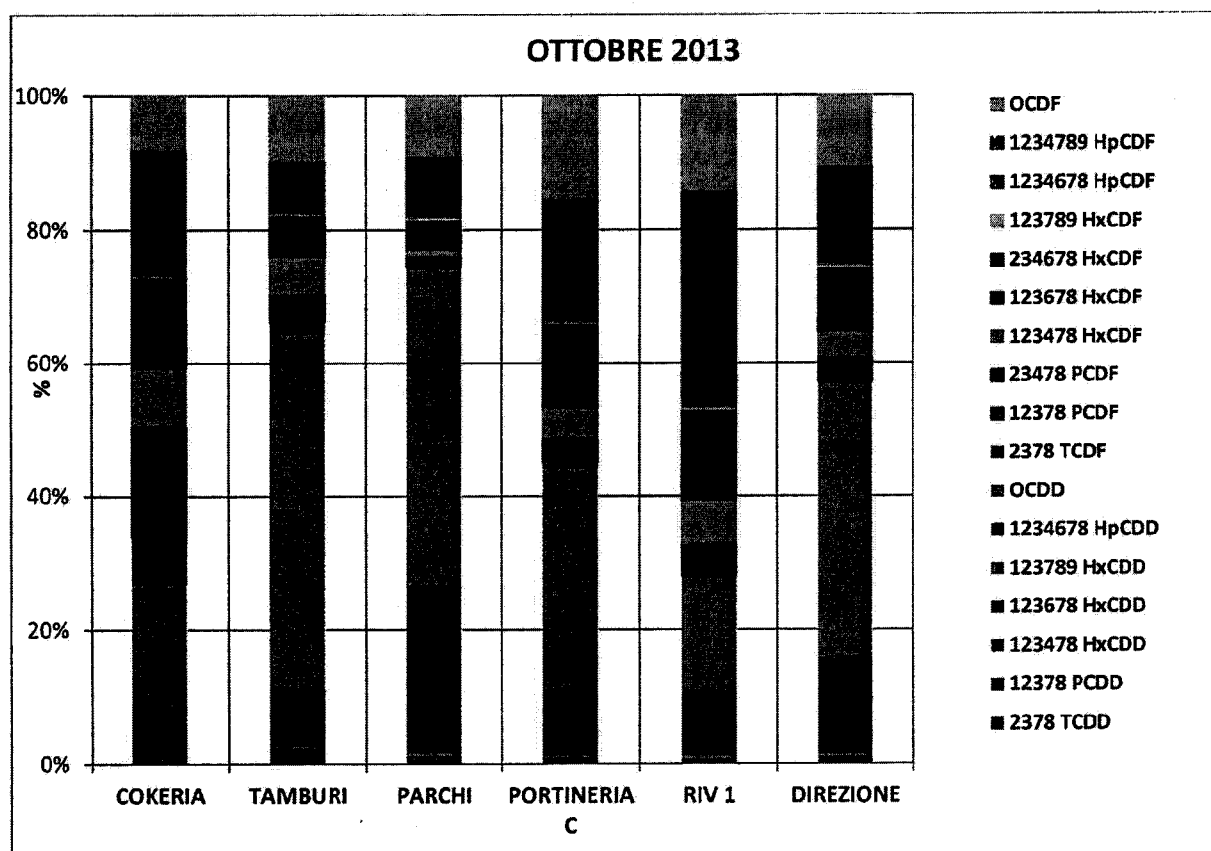
Riv 1 e Cokeria sono del tutto a sé stanti, il che induce a ritenere influenzate da sorgenti diverse anche esterne al sito

Peraltro, la rosa dei venti indica una scarsa ventosità in generale con predominio di direzione da nord est a sud ovest, non particolarmente utile per indicare possibili correlazioni.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Riv 1 è più del doppio di quanto riscontrato in Cokeria, mentre in Portineria C la deposizione è analoga a quella misurata in Tamburi.

In Direzione e Parchi si sono avute le minori deposizioni, di entità fra loro confrontabile; tuttavia, tenuto conto delle posizioni, nell'ipotesi di sorgente riferibile alla cokeria, sarebbero da attendersi valori più elevati in parchi che in direzione.

La ripartizione fra le singole specie, riportata nella seguente figura:

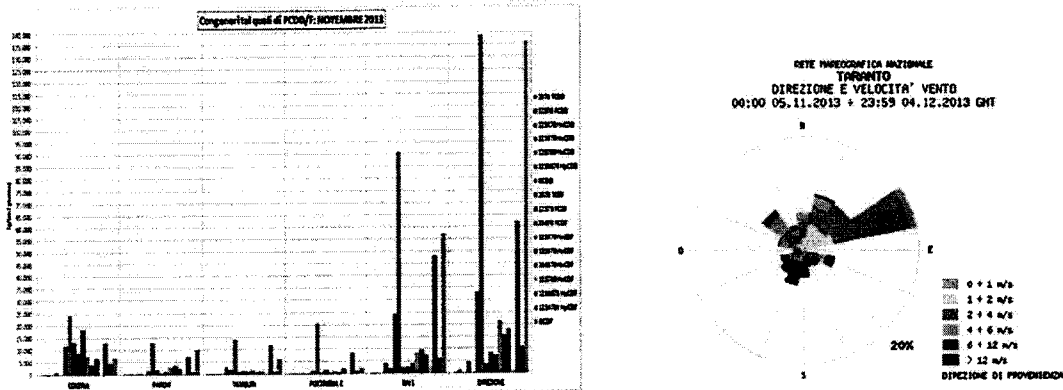


Non si evidenziano ripartizioni analoghe, anche relativamente alle posizioni risultate meno dissimili dalle ACP e CAG.

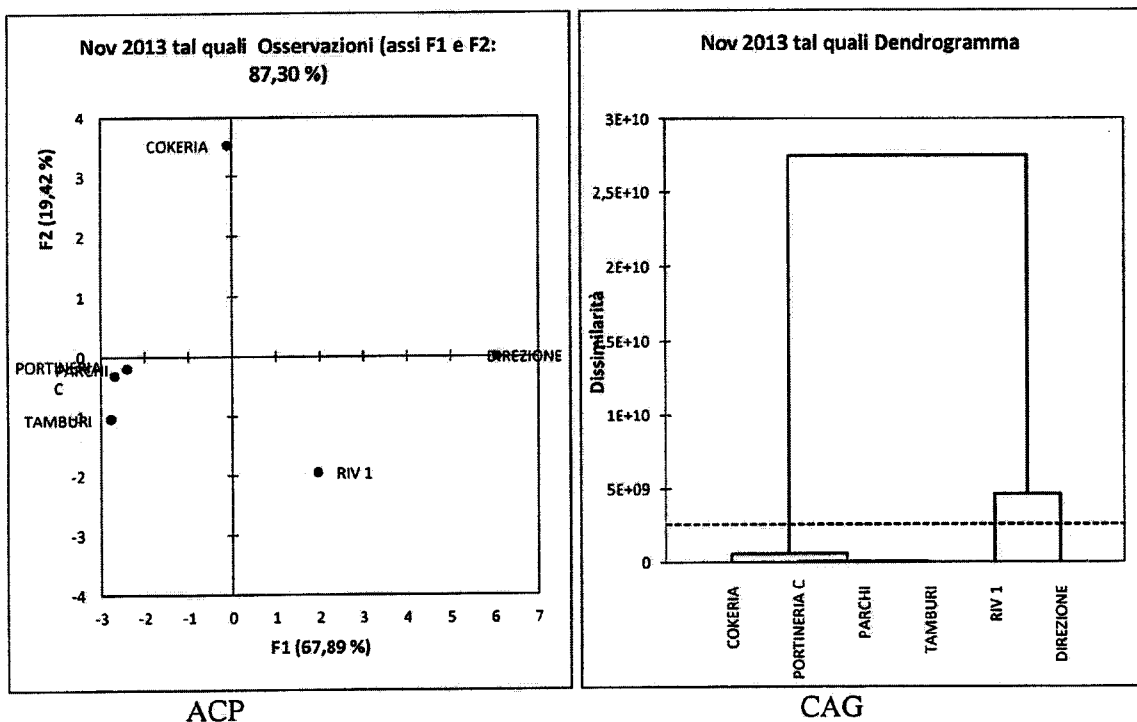


**Novembre 2013**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Direzione, seguito da Riv 1, mentre nelle posizioni più interne (cokeria e parchi) le deposizioni sono risultate notevolmente inferiori. Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:

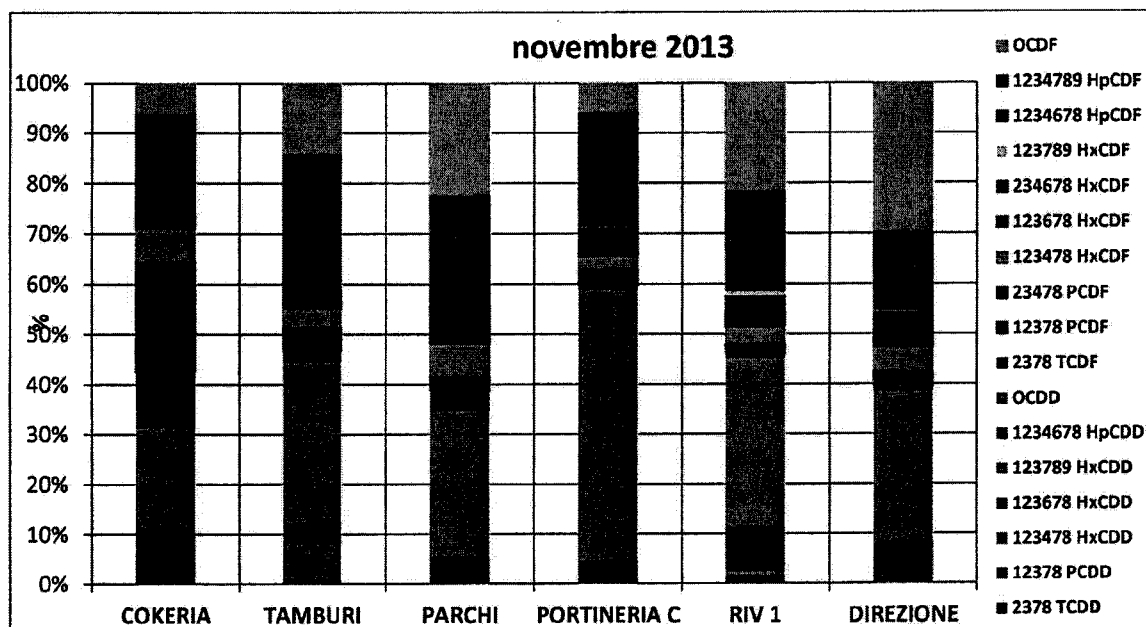


Portineria C, Tamburi e Parchi mostrano elevata analogia similarità, ma sostanzialmente distinta, con Cokeria, Riv 1 e Direzione; queste ultime due si collocano ad un livello superiore di dissimilarità.

La rosa dei venti indica una situazione analoga a quella del mese precedente, non particolarmente utile per indicare possibili correlazioni.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Riv 1) è più del doppio di quanto riscontrato in Cokeria, mentre in Parchi la deposizione è analoga a quella misurata in Tamburi.

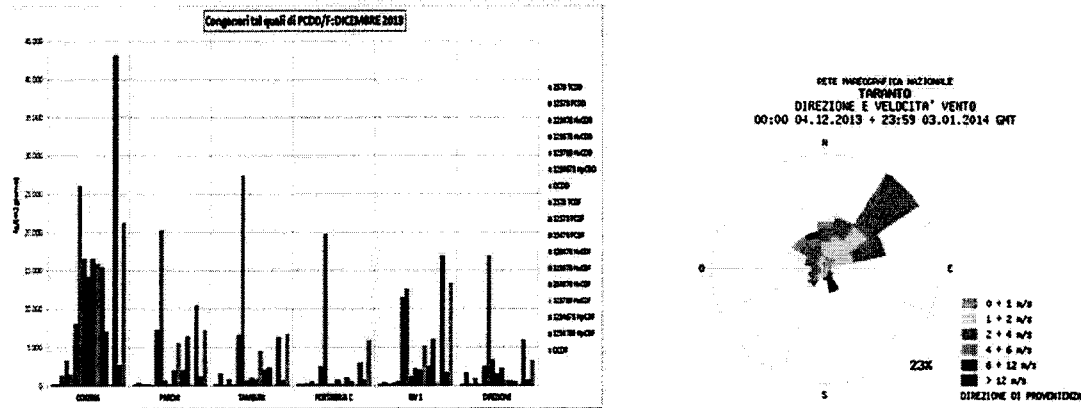
La minore deposizione si è avuta in Portineria C. La ripartizione fra le singole specie, riportata nella seguente figura:



I profili di Direzione e Riv 1 risultano abbastanza simili, giustificando l'accorpamento dato dall'analisi CAG.

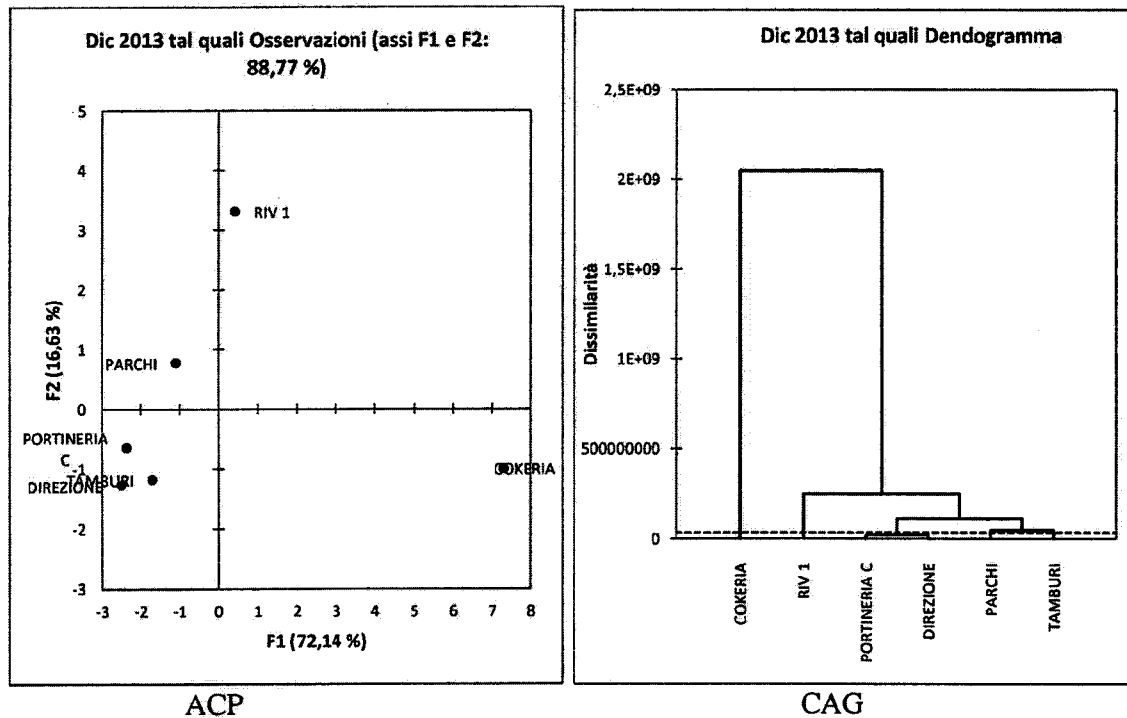
**Dicembre 2013**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Cokeria, seguito da Riv 1, Parchi, Tamburi, Direzione e Portineria C.

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Tamburi e Parchi risultano simili con Direzione e Portineria C, mentre Riv1 e Cokeria manifestano al maggior dissimilarità

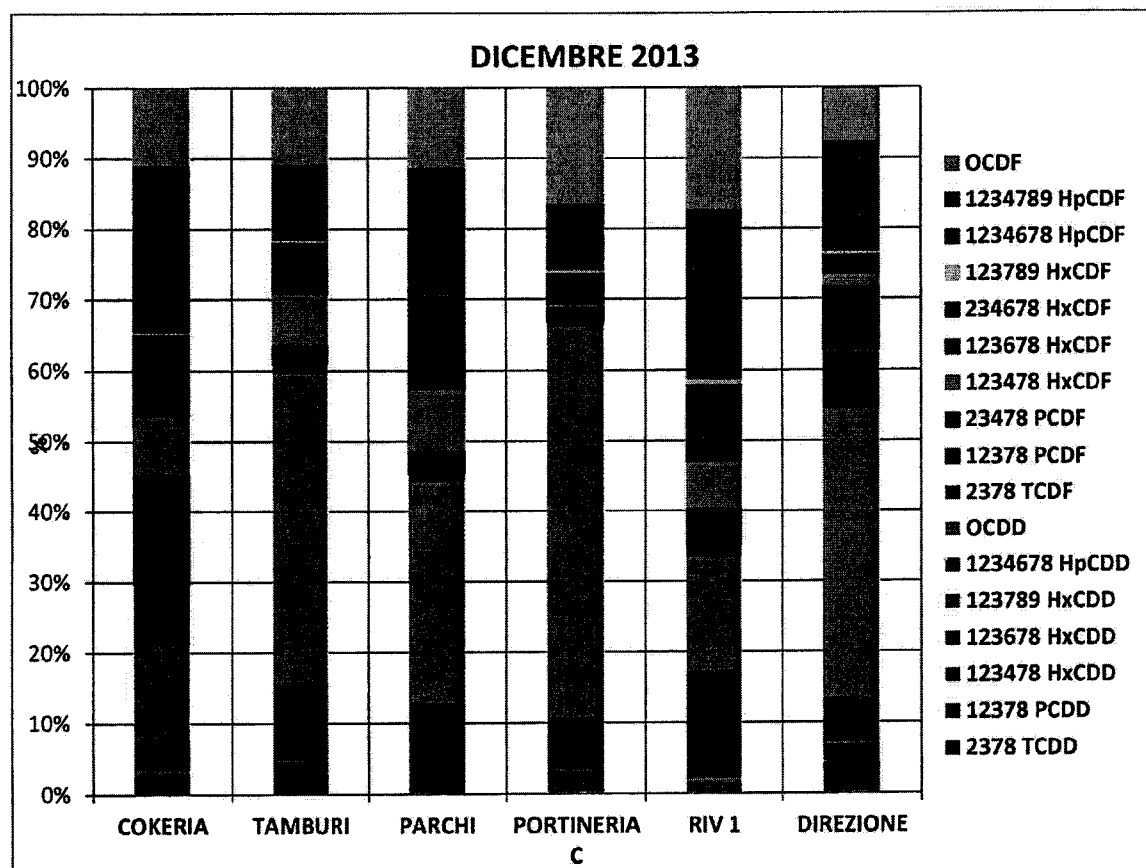
Cokeria risulta la meno simile fra tutte le posizioni, mentre Direzione e Portineria C 1 risultano a maggior similarità che, ad un livello superiore, condividono con Parchi e Tamburi.

Cokeria è del tutto a sé stante, il che induce a ritenere scarsa influenza di questa sulle altre posizioni di misura.

La rosa dei venti indica una situazione non molto diversa da quella del mese precedente, non particolarmente utile per indicare possibili correlazioni.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria è più del doppio di quanto riscontrato in Riv 1, mentre in Parchi la deposizione è analoga a quella misurata in Tamburi.

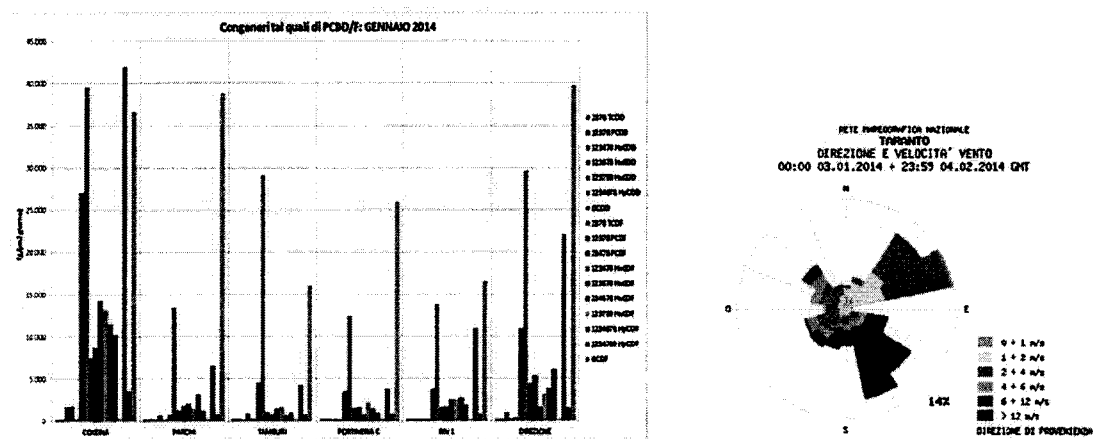
La minore deposizione si è avuta in Portineria C. La ripartizione fra le singole specie, riportata nella seguente figura:



La direzione dei venti, che mostra maggior predominio da nord est a sud ovest, non aiuta a giustificare la similarità fra Direzione e Portineria C.

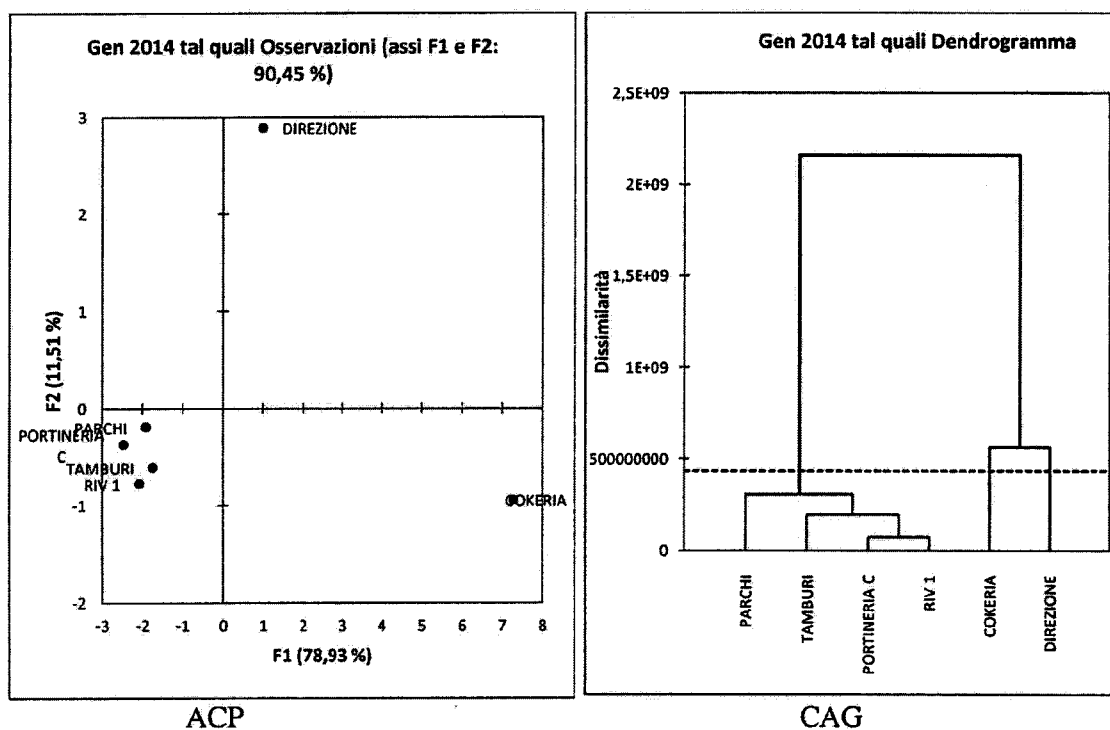
**Gennaio 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Cokeria, seguito da Direzione, Parchi, Tamburi, Riv 1 e Portineria C.

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Si riscontra una buona correlabilità fra Riv1 e Portineria C, seguiti da Tamburi e Parchi con andamento tale da ritenere queste quattro posizioni costituire un "cluster".

Cokeria e Direzione risultano molto dissimili dalle altre posizioni, il che induce a ritenere scarsa influenza di queste sulle altre posizioni di misura.

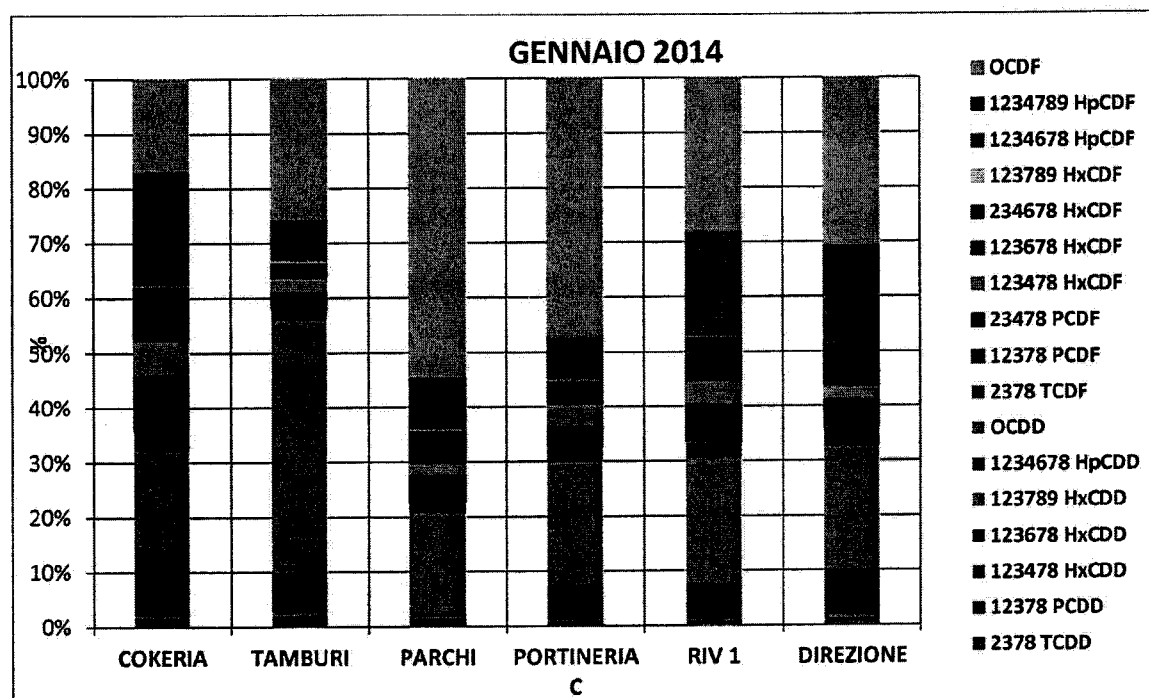
La rosa dei venti indica presenza di venti forti diretti da sud est verso nord ovest, in parte coerente con l'associazione Tamburi – Parchi; una seconda componente di ventosità, seppur con minore velocità, si è avuta con direzione nord est – sud ovest, coerente con l'associazione Riv1 – Direzione, seppur di secondo livello..

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Direzione rappresenta circa i 2/3 della deposizione avuta in Cokeria.

In Parchi il valore riscontrato è circa 1/3 di quanto misurato in Cokeria, mentre in Tamburi la deposizione è analoga a quella in Parchi e nel mese precedente.

La minore deposizione si è avuta in Portineria C.

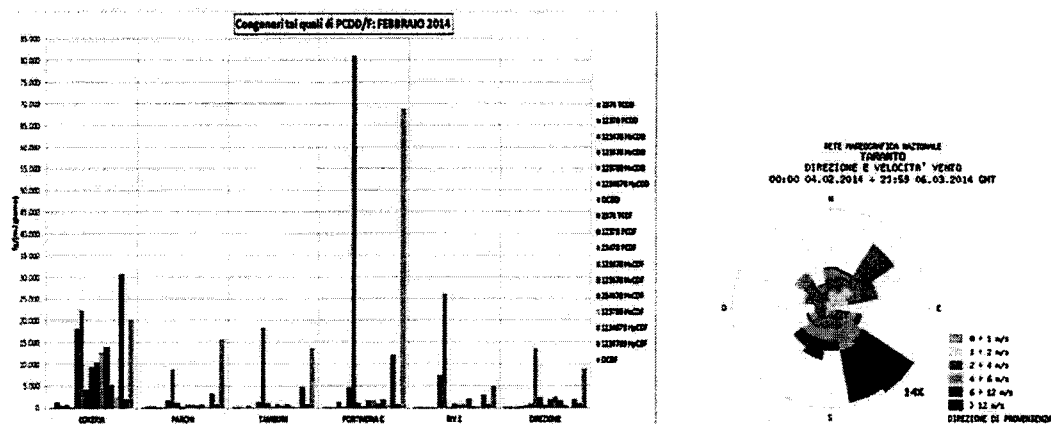
La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



Si osserva una significativa differenza di OCDD in Tamburi rispetto a quanto presente negli altri punti.

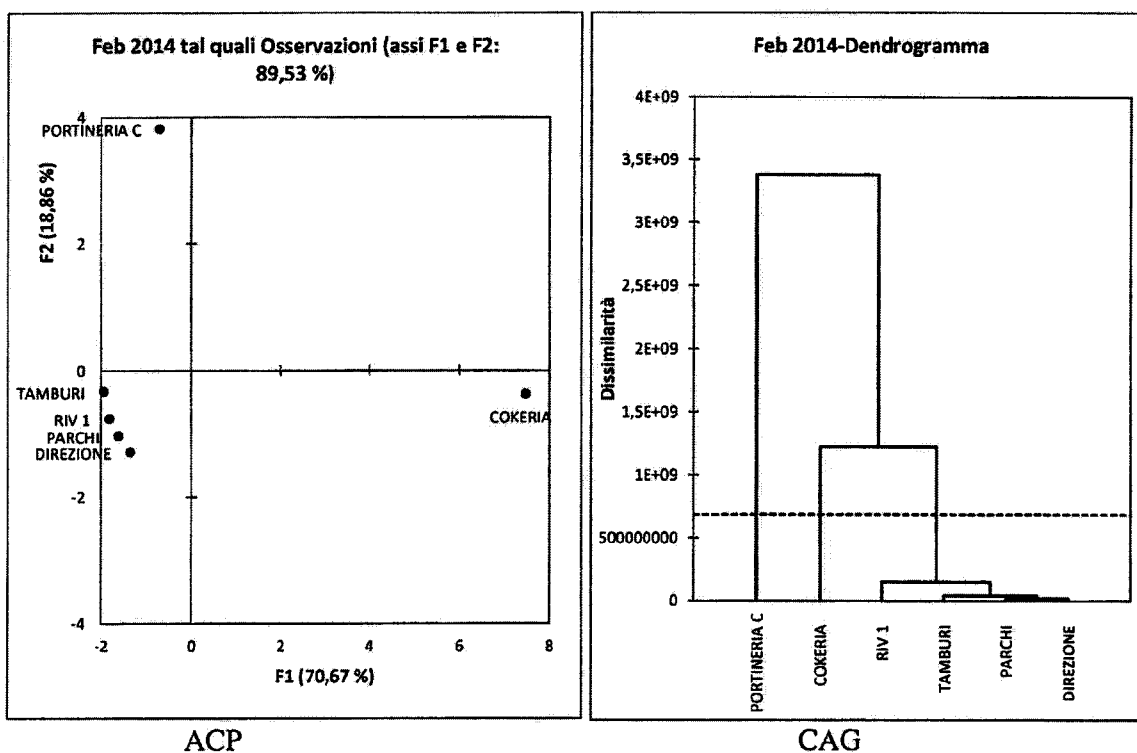
**Febbraio 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Portineria C, seguito da Cokeria e, con entità significativamente inferiore, Riv 1, Tamburi, Direzione e Parchi.

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Direzione, Parchi, Tamburi e Riv 1 costituiscono un “cluster” che li distingue in modo significativo da Cokeria e Portineria C, molto dissimili fra di loro

Risulta sostenibile l’associazione Parchi – Direzione, quindi Tamburi e Riv1.

Cokeria è del tutto a sé stante (unico punto nel 2° quadrante della ACP), il che induce a ritenere scarsa influenza di questa sulle altre posizioni di misura.

La rosa dei venti indica presenza di venti forti diretti da sud est verso nord ovest, in parte coerente con l'associazione Tamburi – Parchi; una seconda componente di ventosità, seppur con minore velocità, si è avuta con direzione nord est – sud ovest, coerente con l'associazione Parchi – Direzione, seppur di secondo livello..

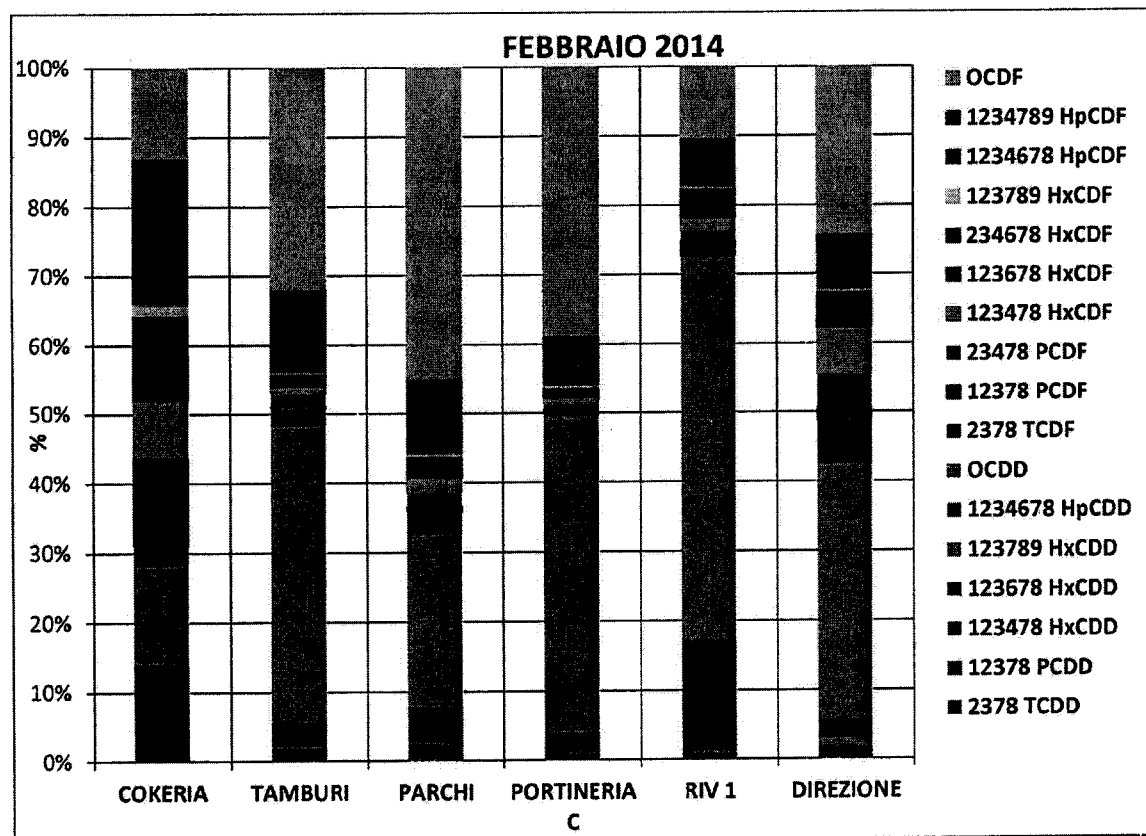
Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Portineria C rappresenta più di 5 volte la deposizione avuta in Parchi.

In Cokeria il valore riscontrato è più di 4 volte la misura avuta in Parchi.

In Tamburi la deposizione è analoga a quella misurata in Riv 1.

La minore deposizione si è avuta in Parchi C.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:

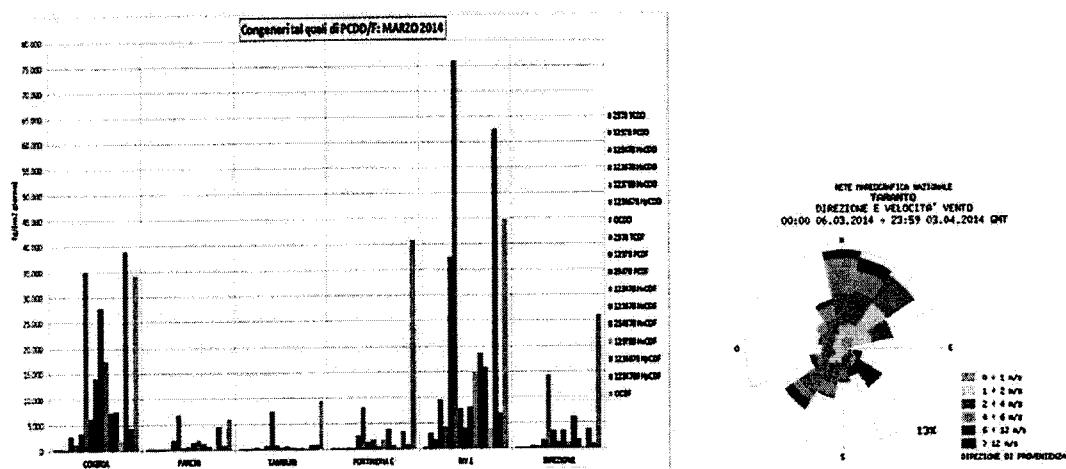


Sono evidenti significative differenze nella percentuale in OCDD fra le diverse postazioni di misura.

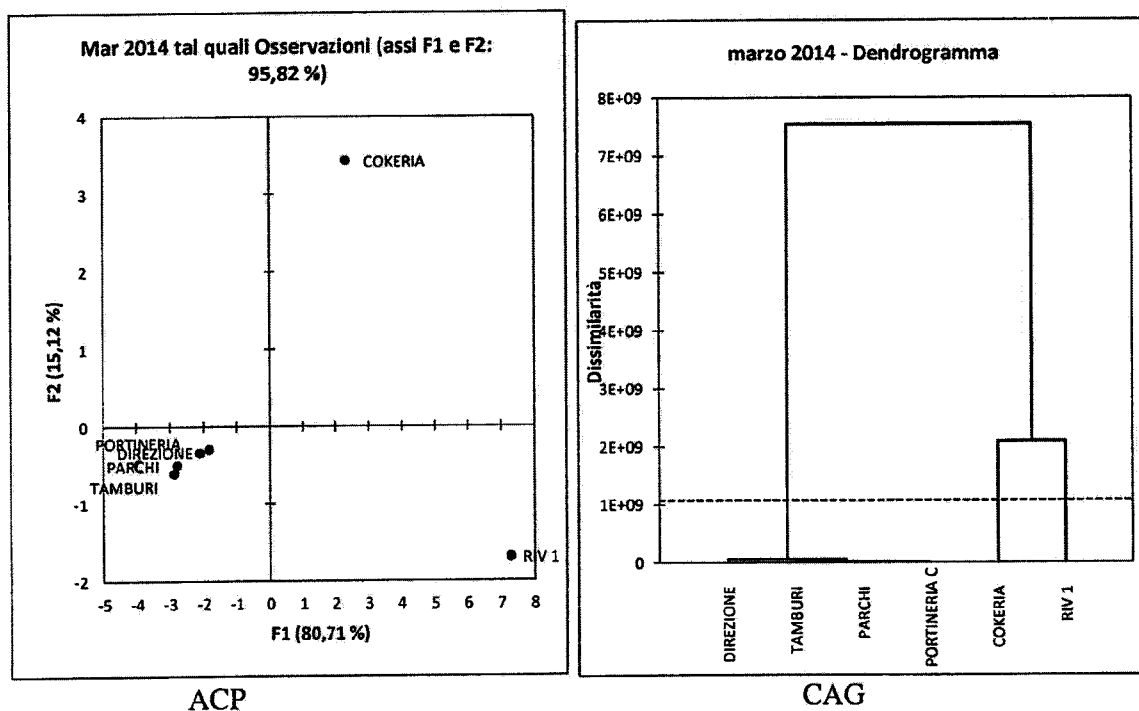


**Marzo 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Riv 1, Portineria C, seguito da Cokeria e, con entità significativamente inferiori, Portineria C, Direzione, Parchi e Tamburi. Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Parchi, Portineria C, Tamburi e Direzione costituiscono un "cluster" con elevata diversità rispetto a Cokeria e Riv1, a loro volta molto dissimili fra di loro.

La posizione sostanzialmente a sé stante di Cokeria induce a ritenere scarsa influenza di questa sulle altre posizioni di misura.

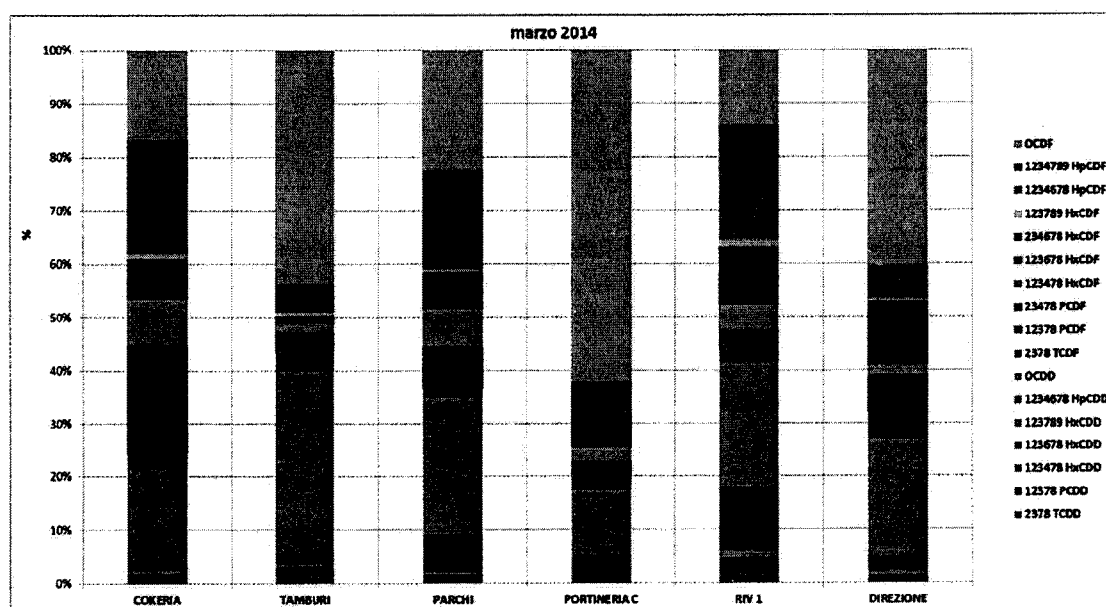
La rosa dei venti indica prevalenza di venti diretti da nord est verso sud ovest, in parte coerente con l'associazione Portineria C - Direzione; una seconda componente di ventosità, seppur con minore velocità, si è avuta con direzione sud ovest - nord est senza però risultare correlabile alle associazioni individuate con ACP e CAG.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Riv 1 rappresenta più di 10 volte la deposizione avuta in Parchi e in Tamburi.

In Cokeria il valore riscontrato è quasi di 8 volte superiore alla misura avuta in Parchi.

La minore deposizione si è avuta in Tamburi.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



Si osservano una significative differenze nelle percentuali in OCDD e OCDF fra le diverse postazioni di misura.



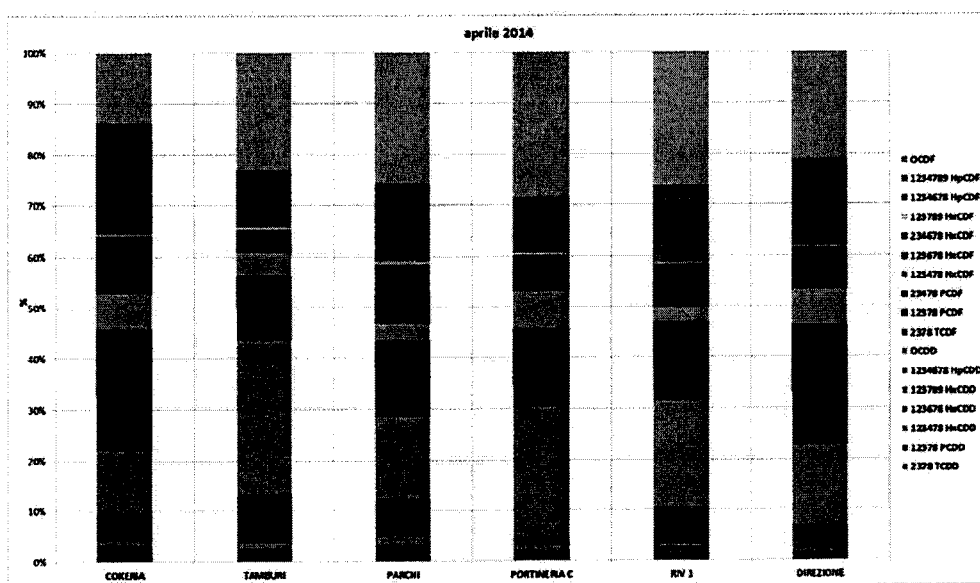
Parchi e Tamburi risulta a maggior similarità seguiti da sostenibile l'associazione Direzione – Riv 1, Portineria C, mentre Cokeria è nuovamente a sé stante con dissimilarità estremamente elevata.

La rosa dei venti indica scarsità di orientamenti di venti prevalenti, risultando quindi difficile indicare coerenza con le associazioni risultate dalla ACP e CAG.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria rappresenta più di 8 volte la deposizione avuta in Parchi e in Tamburi, analogamente a quanto risultato il mese precedente.

La minore deposizione si è avuta in Portineria C.

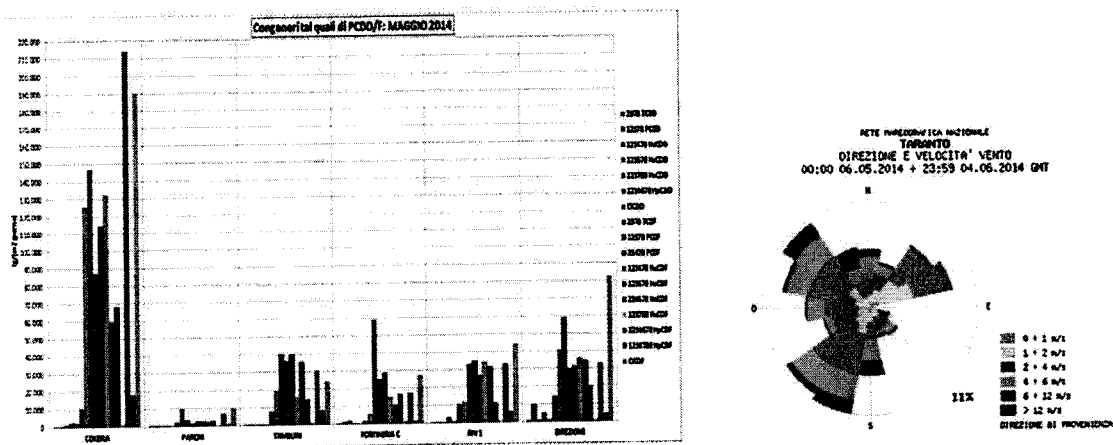
La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



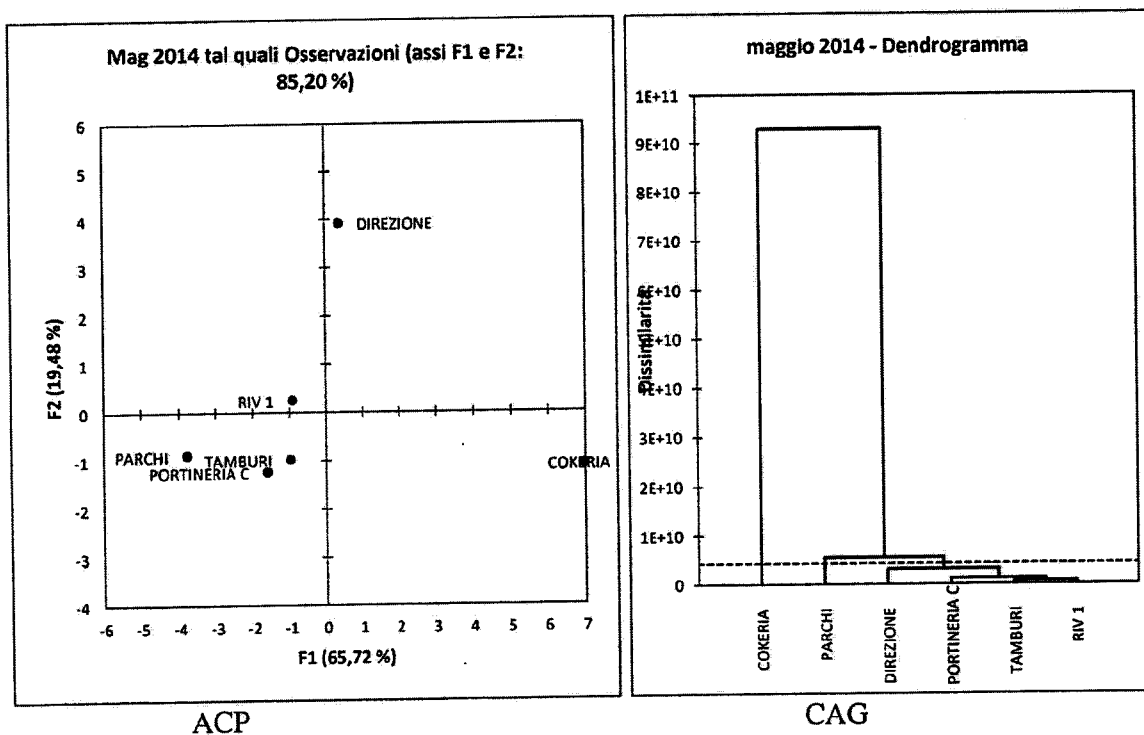
In questo caso si evidenziano minori differenze nella ripartizione percentuale fra i vari congeneri nelle diverse posizioni.

**Maggio 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Come nel mese precedente, il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Cokeria con differenze rispetto ai valori misurati nelle altre posizioni, più contenute di quanto attestato in aprile 2014. Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



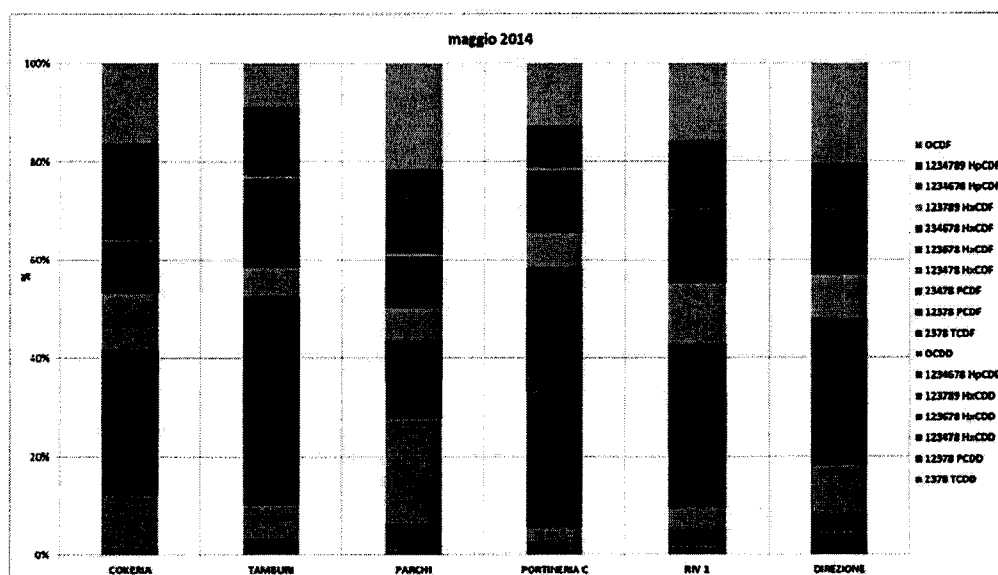
Risulta sostenibile l'associazione Tamburi, Riv 1, Portineria C, mentre Cokeria è del tutto a sé stante, essendo l'unica afferente al 2° quadrante nell'ACP.

La rosa dei venti indica venti prevalenti, di non elevata velocità, diretti principalmente da nord ovest a sud est e da sud ovest a nord est, in parte coerenti coerenza con le associazioni risultate dalla ACP e CAG (Portineria C e Parchi).

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria rappresenta più di 26 volte la deposizione avuta in Parchi, mentre in Tamburi risulta più elevata che in Parchi.

La minore deposizione si è avuta in Parchi, mentre in Portineria, Riv e Direzione i valori sono risultati più elevati.

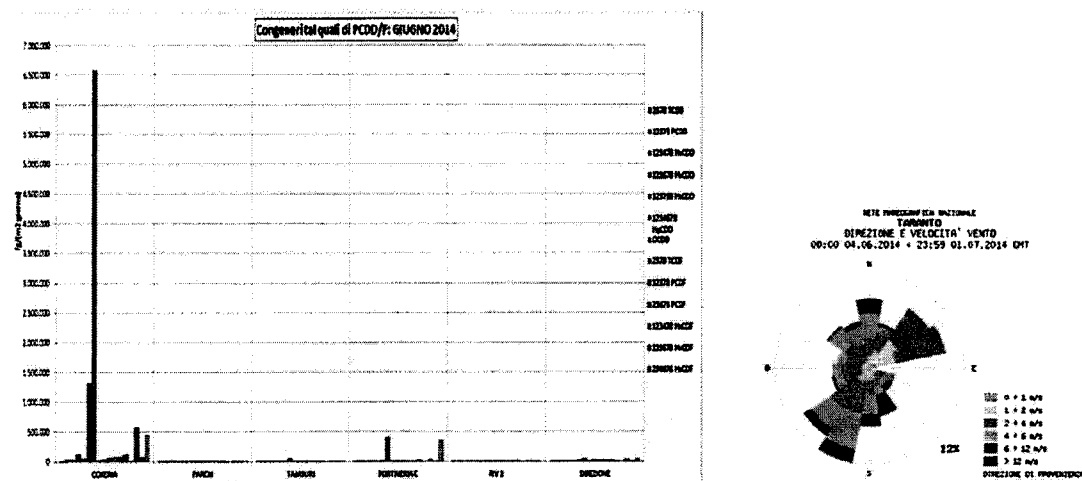
La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



Anche in questo caso si evidenziano importanti differenze nella ripartizione percentuale fra i vari congeneri nelle diverse posizioni.

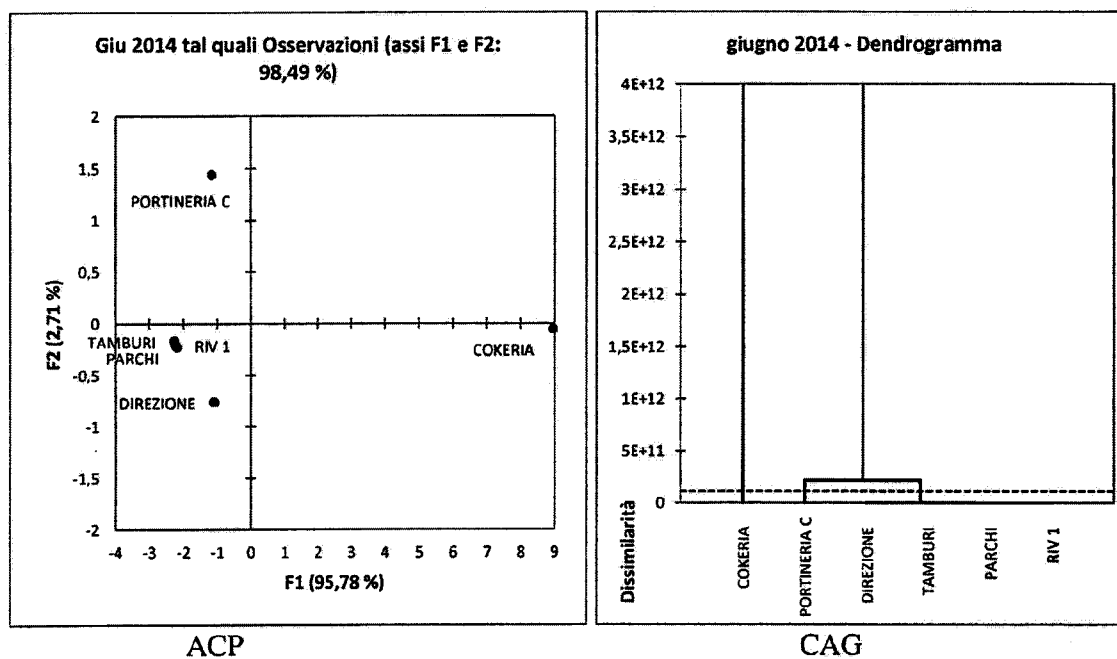
**Giugno 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Come nel mese precedente, il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Cokeria con differenze rispetto ai valori misurati nelle altre posizioni, di un ordine di grandezza (Portineria C e Direzione) o di due ordini di grandezza (restanti posizioni)

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



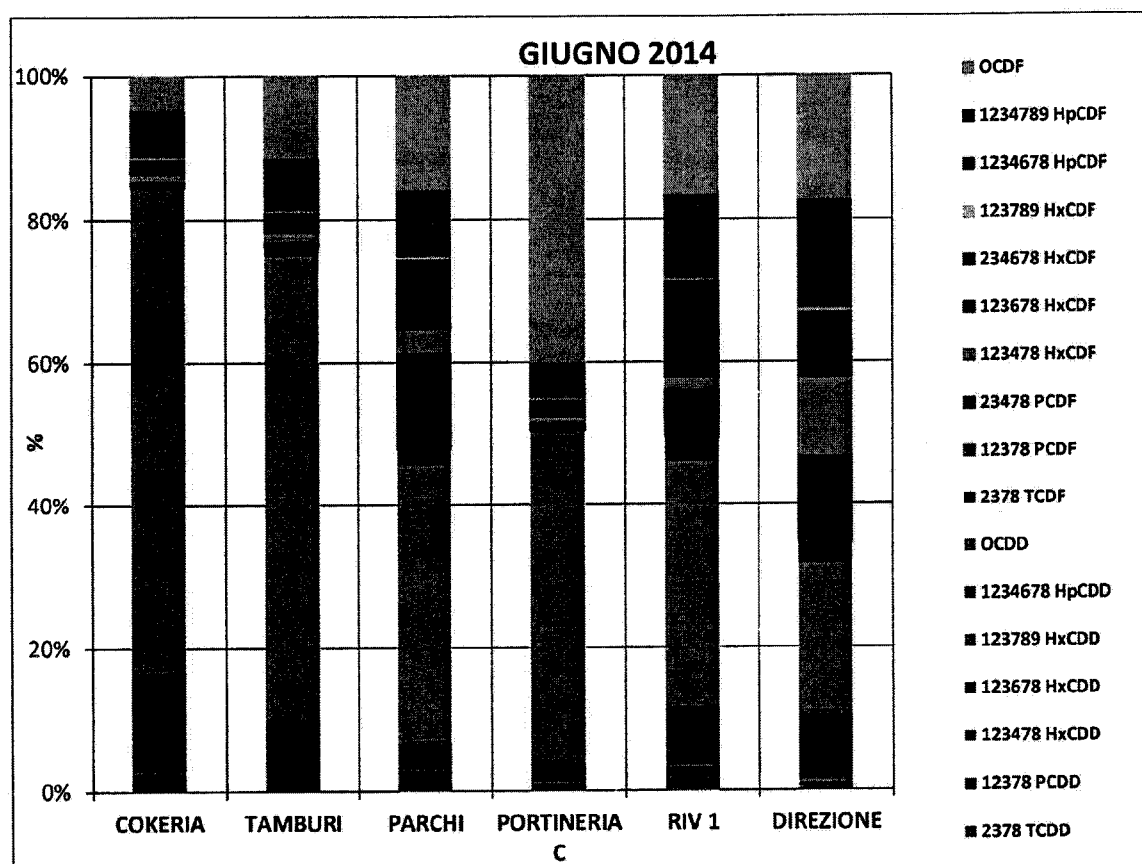
Risulta sostenibile l'associazione Parchi- Tamburi Riv 1, seguiti da Direzione, mentre Portineria C e Cokeria sono isolati, in quanto fortemente dissimili ai primi

La rosa dei venti indica venti prevalenti, di non elevata velocità, diretti principalmente da nord est a sud ovest e da sud ovest a nord est, in parte coerenti coerenza con le associazioni risultate dalla ACP e CAG.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria) rappresenta più di 200 volte la deposizione avuta in Parchi, mentre in Tamburi risulta più elevata che in Parchi.

La minore deposizione si è avuta in Riv 1, mentre in Portineria e Direzione i valori sono risultati più elevati.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:

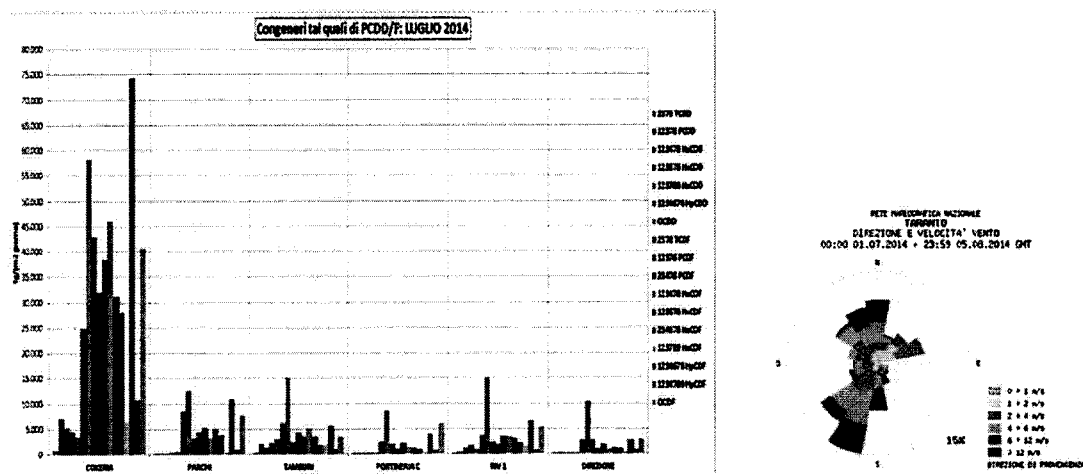


In Cokeria il congener di gran lunga predominante è il OCDD, che lo è anche in Tamburi.



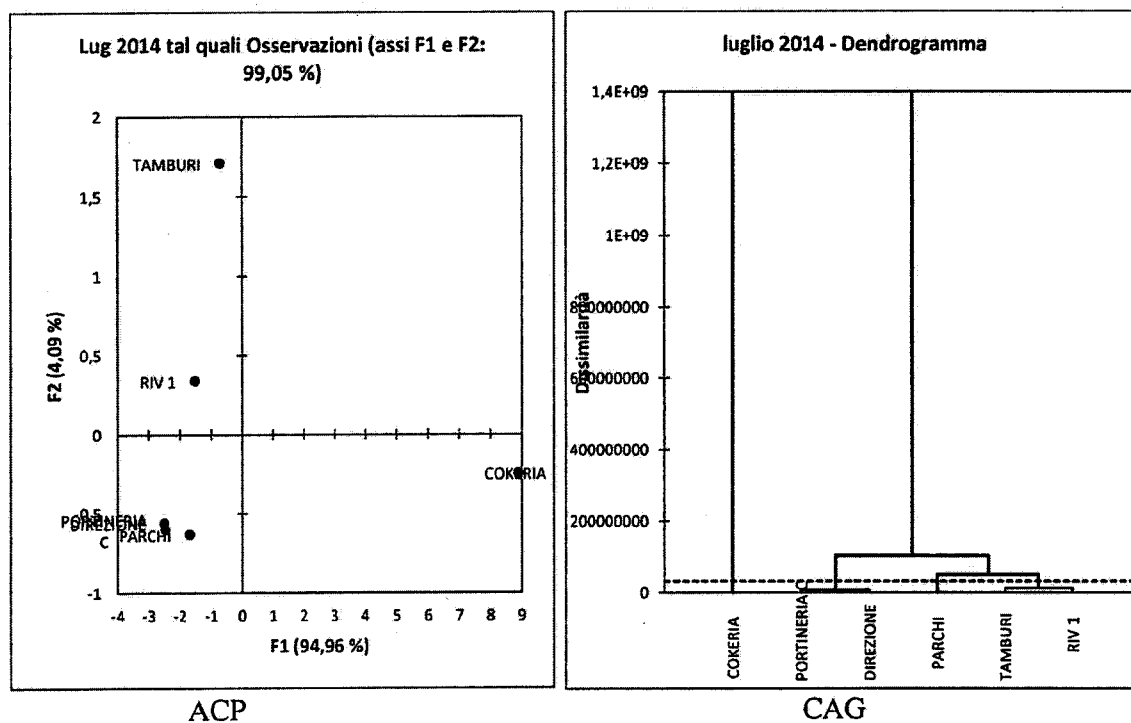
**Luglio 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Come nel mese precedente, il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Cokeria con differenze rispetto ai valori misurati nelle altre posizioni di un ordine di grandezza; la deposizione complessiva misurata in Cokeria è, a sua volta, di un ordine di grandezza inferiore rispetto a quella del giugno 2014

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



ACP

CAG

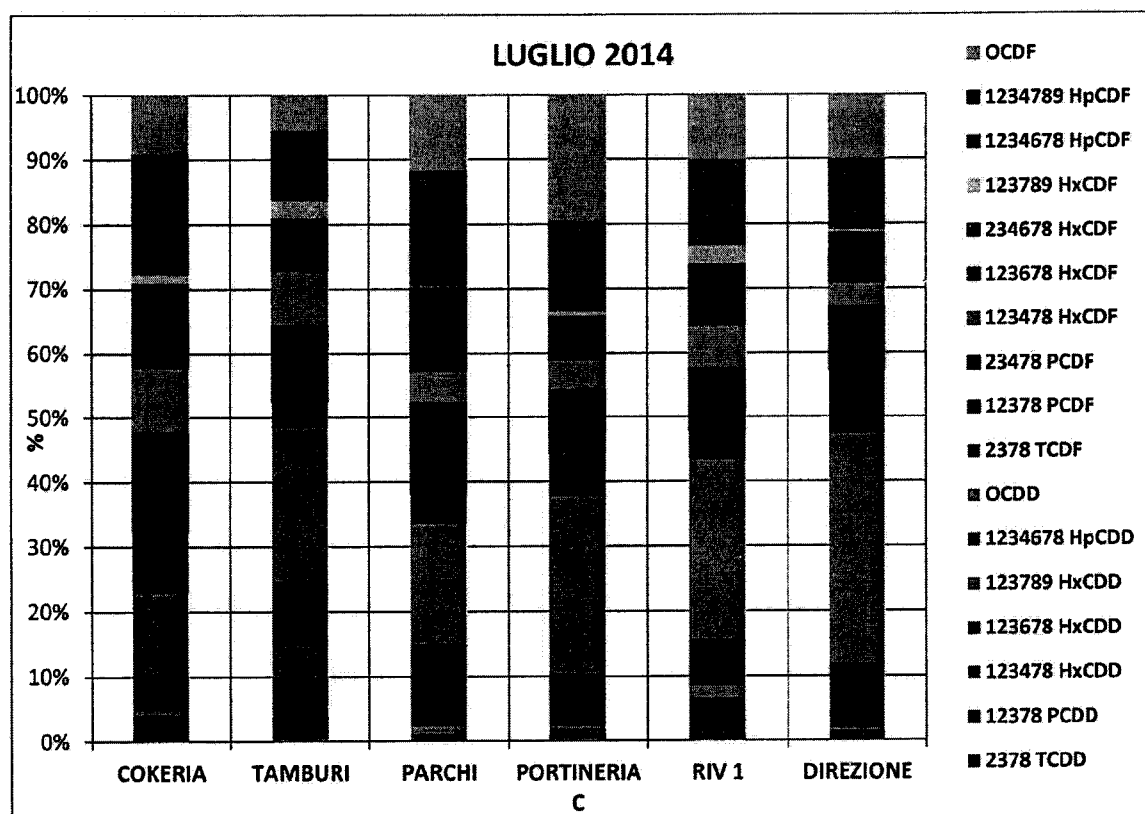
Risulta sostenibile l'associazione Portineria C – Direzione - Parchi, seguito da Tamburi – Riv 1, che rappresentano un gruppo a sé stante correlabile, solo con la più alta dissimilarità, con Cokeria.

La rosa dei venti indica venti prevalenti, anche con velocità sostenute, diretti principalmente da sud ovest a nord est e da nord verso sud, in parte coerenti coerenza con l'associazione Portineria C - Direzione.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di valore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria rappresenta poco meno di 7 volte la deposizione avuta in Parchi, mentre in Tamburi risulta meno elevata che in Parchi.

La minore deposizione si è avuta in Direzione 1, mentre in Portineria e Riv 1 i valori sono risultati più elevati.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



In questo caso il tenore di OCDD in Cokeria non predomina sugli altri congeneri, diversamente da quanto si ha in Riv 1 e Direzione

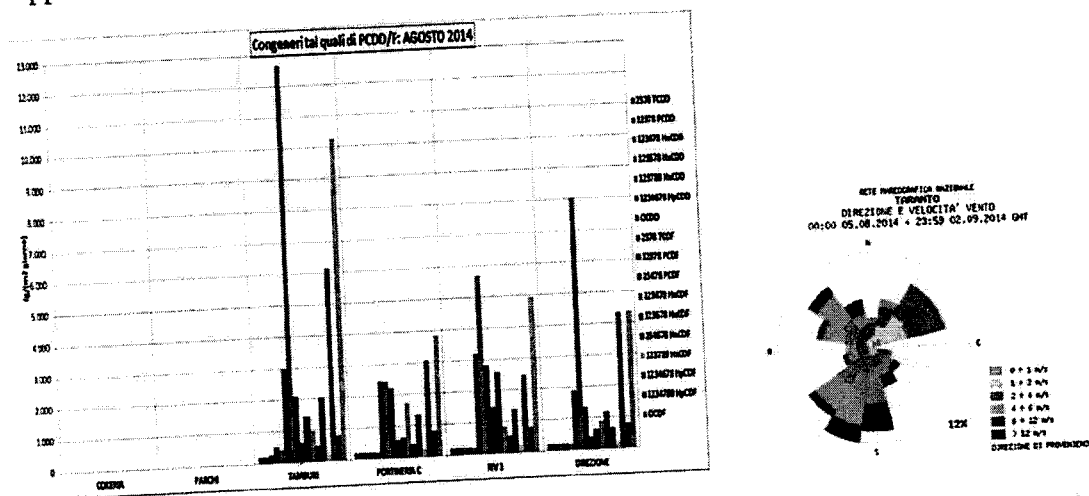
Dott. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

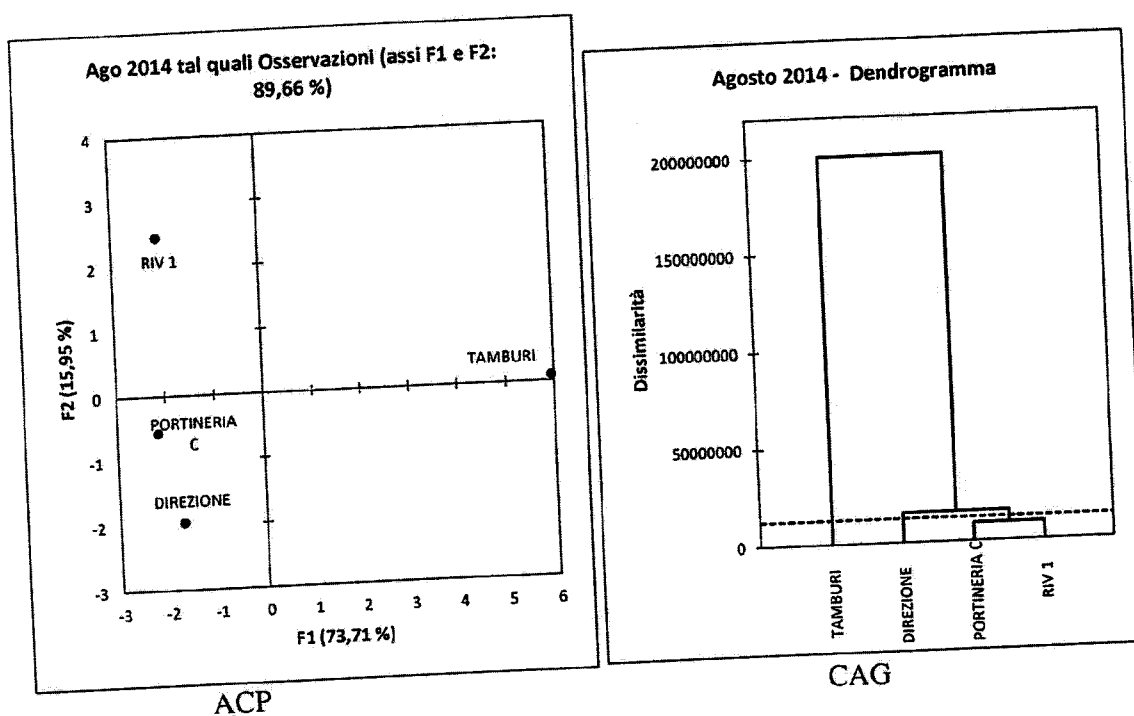
**Agosto 2014**

In quel periodo le centraline di Cokeria e Parchi non erano in funzione, per cui si dispone delle misure delle sole altre posizioni di monitoraggio.

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore complessivamente più elevato si è riscontrato in Tamburi con differenze rispetto ai valori misurati nelle altre posizioni contenute entro il doppio; la deposizione complessiva misurata in Tamburi è, a sua volta, di circa il 50% inferiore rispetto a quella del giugno 2014. Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:

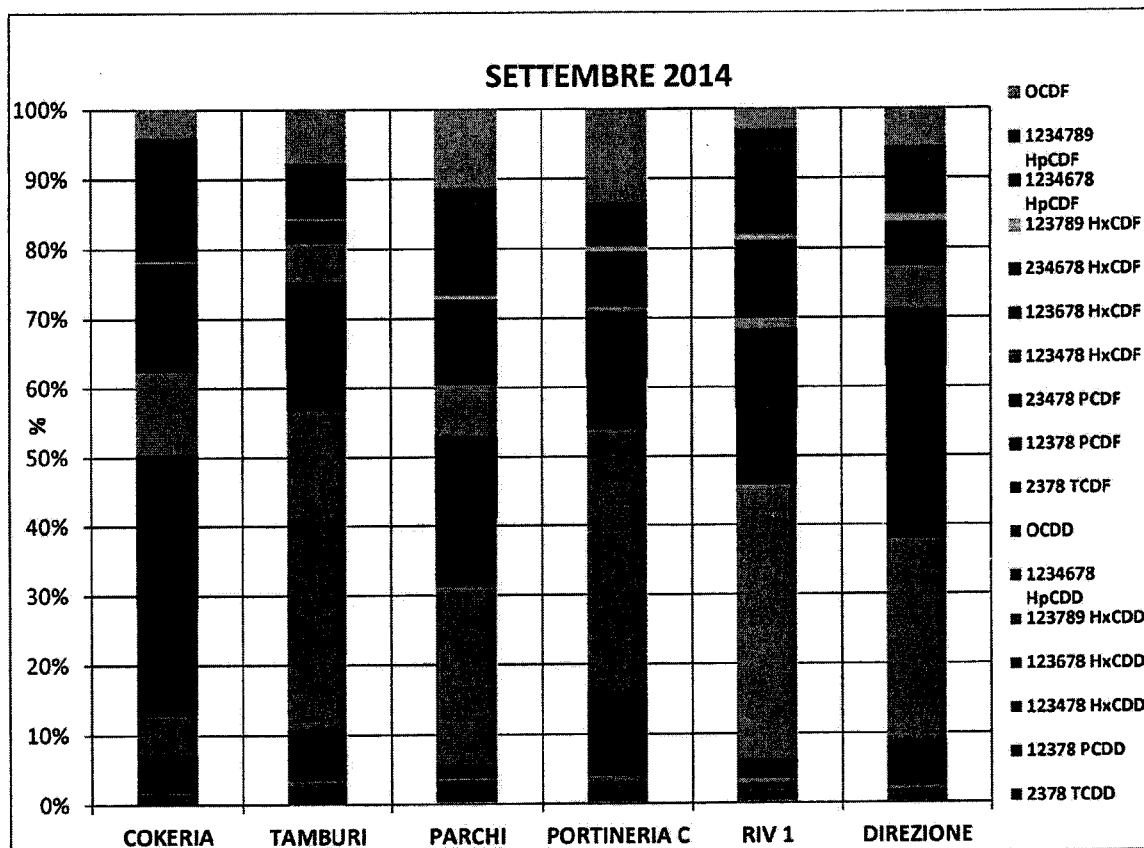


Parchi, Direzione, Portineria C e Riv 1 rappresentano un cluster nettamente distinto da Cokeria e Tamburi. Il dato della Cokeria non risulta associabile ad alcuna delle altre posizioni, se non con la più elevata dissimilarità; mentre Tamburi risulta comunque anch'esso in condizione solitaria. La rosa dei venti supporta, in parte, l'associazione Direzione e Parchi, mentre non sostiene Portineria - Riv 1.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di tenore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria rappresenta più di 10 volte la deposizione avuta in Parchi, mentre in Tamburi risulta più elevata che in Parchi.

La posizione con minor deposizione è risultata Portineria C, seguita da Riv 1 e Direzione.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



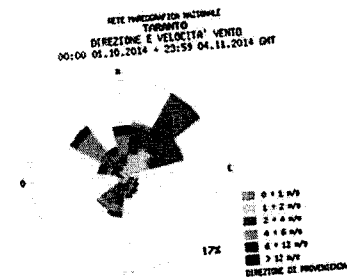
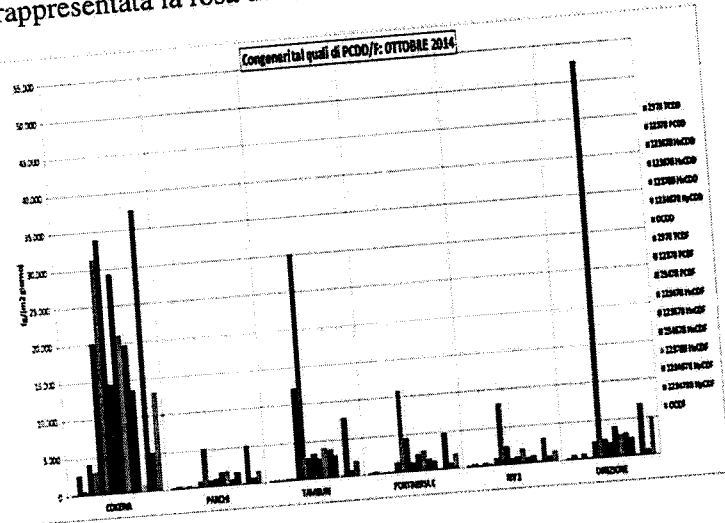
In questo caso in Cokeria la presenza di OCDD è risultata molto inferiore a quella verificata nei casi precedenti e molto diversa da quanto misurato in Tamburi.

Dott. Ing. Maurizio Onofrio

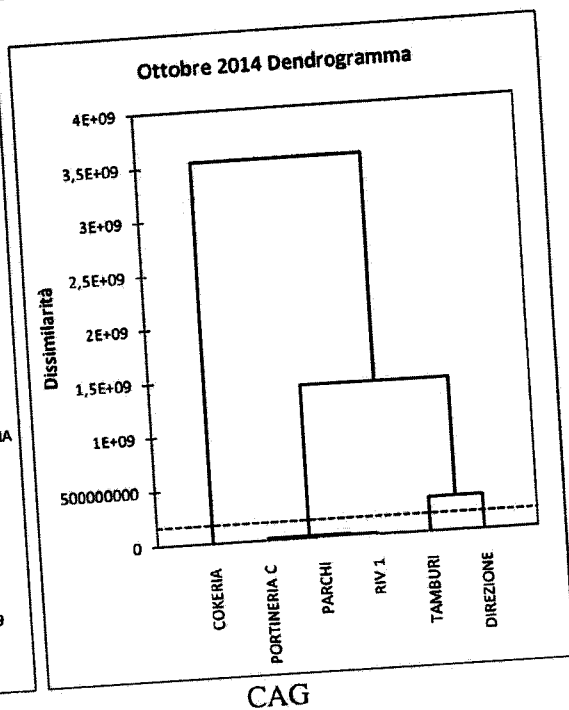
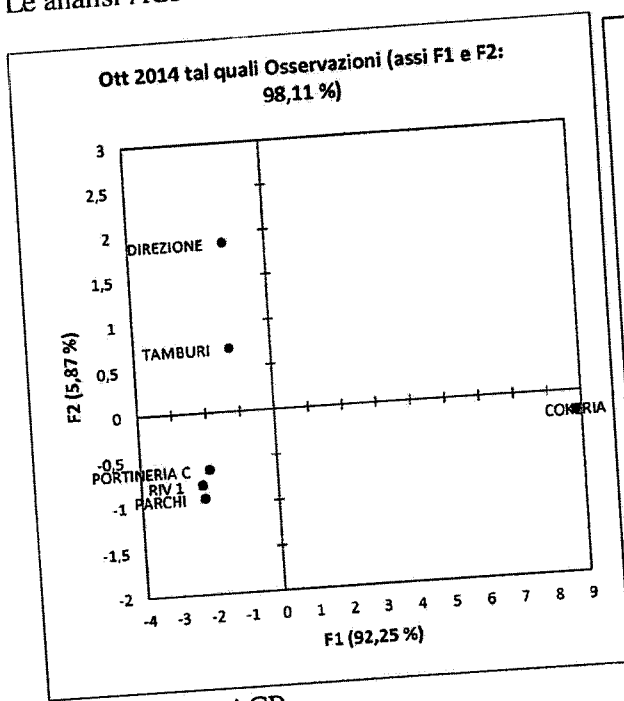
segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

**Ottobre 2014**

In termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore di gran lunga più elevato si è riscontrato in Cokeria con differenze di un ordine di grandezza rispetto ai valori misurati nelle altre posizioni; la deposizione complessiva misurata in Cokeria è confrontabile con quella del settembre 2014. Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Portineria C, Parchi e Riv 1 costituiscono un cluster che, solo con maggior dissimilarità, si confronta con Tamburi e Direzione.

Cokeria non risulta associabile ad alcuna delle altre posizioni, se non con la più elevata dissimilarità; indicativa della non influenza di Cokeria sulle altre posizioni.

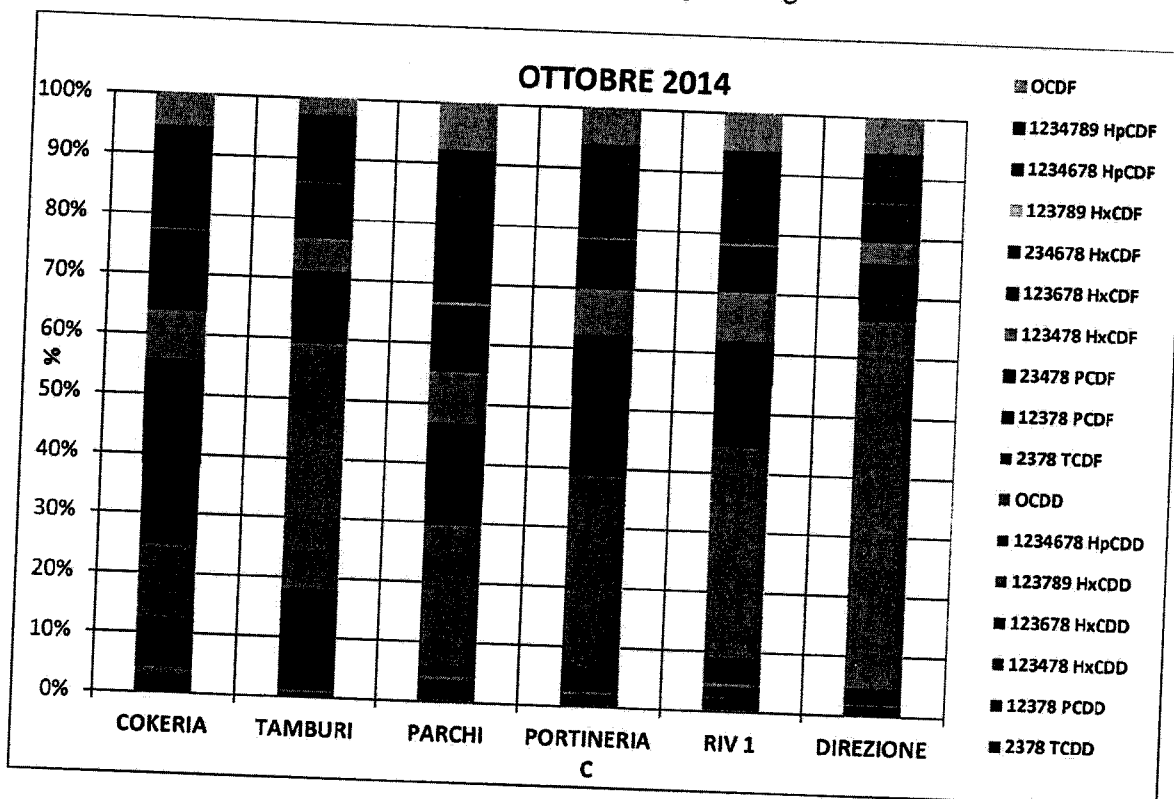
La rosa dei venti non sostiene Portineria – Riv 1.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di tenore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Cokeria rappresenta più di 10 volte la deposizione avuta in Parchi, mentre in Tamburi risulta più elevata che in Parchi.

La posizione con minor deposizione è risultata Parchi, seguita da Riv 1, Portineria C.

Direzione è, dopo Cokeria, la posizione con maggior deposizione.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:

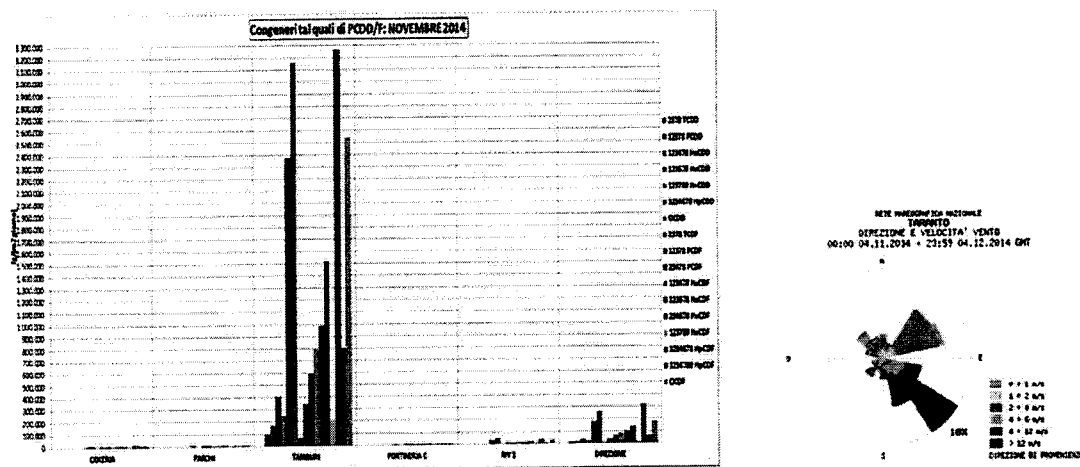


In questo caso le ripartizioni percentuali risultano sostanzialmente differenti nelle diverse posizioni di monitoraggio.

**Novembre 2014**

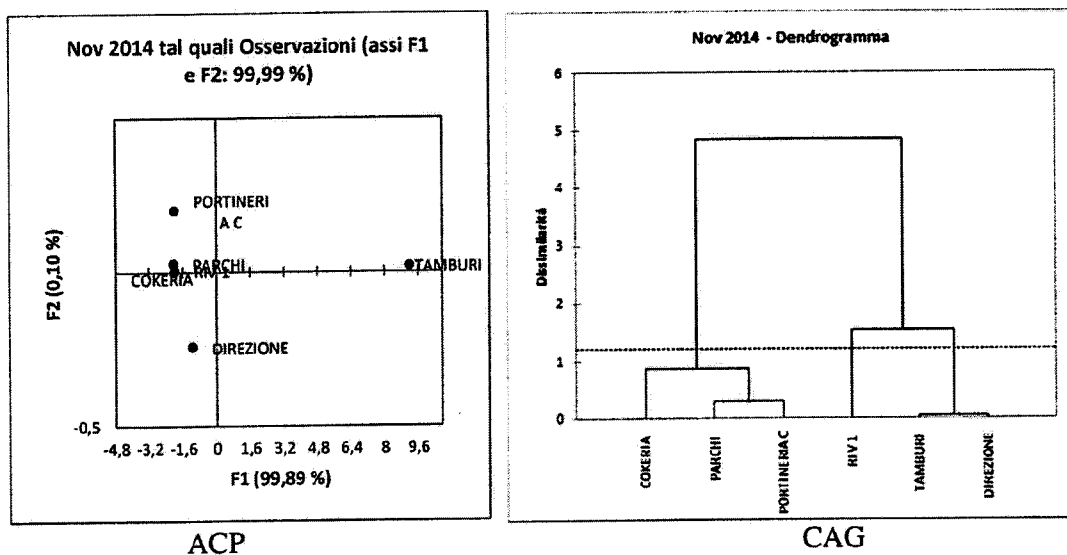
E' il mese caratterizzato da elevato valore delle deposizioni a Tamburi, del tutto diverse da quelle rilevate negli altri mesi.

Infatti, in termini assoluti, le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore di gran lunga più elevato si è riscontrato in Tamburi con differenze di un ordine di grandezza rispetto ai valori misurati in Direzione e due o più ordini di grandezza nelle altre posizioni; la deposizione complessiva misurata in Tamburi non è confrontabile con alcun altro valore rilevato in tale posizione.

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



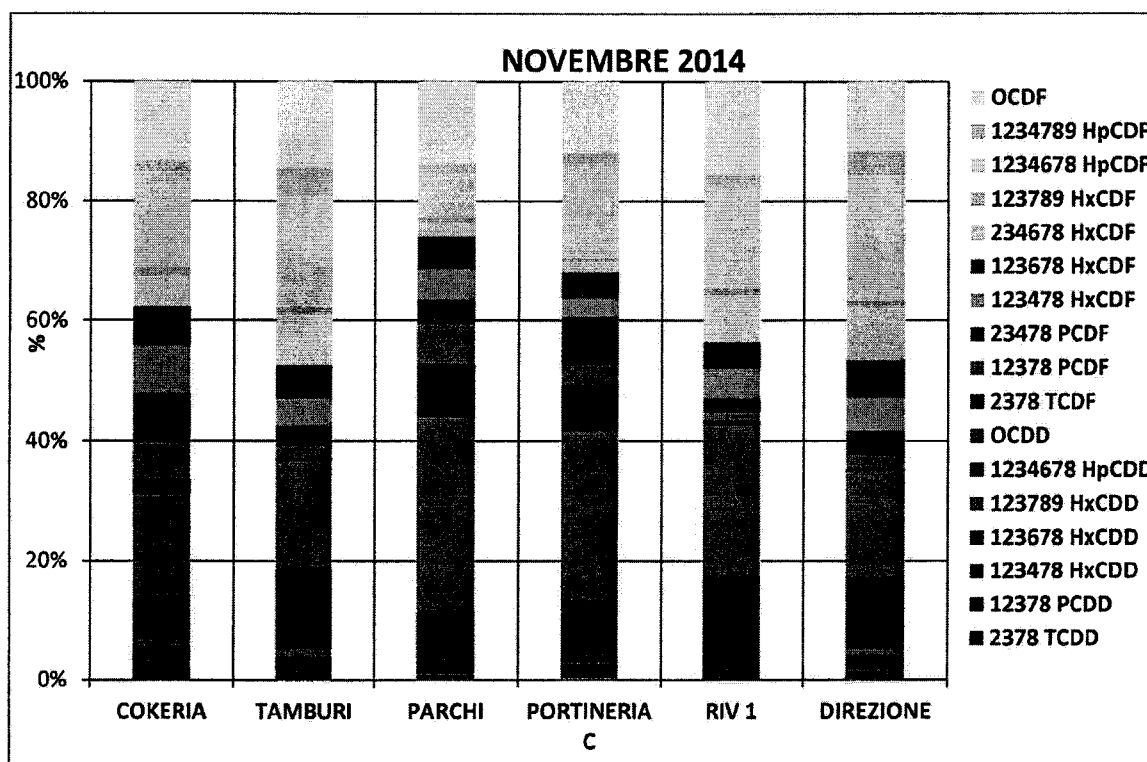
La prima associazione risulta fra Tamburi e Direzione, seguita da Parchi e Portineria C per poi associare, rispettivamente, Riv 1 e Cokeria, mentre l'associazione di quest'ultima con Tamburi comporta la più elevata dissimilarità.

La rosa dei venti supporta, in parte, l'associazione Parchi - Portineria C, mentre, solo in parte, Tamburi - Direzione.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di tenore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Tamburi rappresenta più di 10 volte la deposizione avuta in Direzione, mentre in Cokeria la deposizione risulta più elevata che in Parchi.

La posizione con minor deposizione è risultata Portineria C, seguita da Parchi, e Cokeria.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



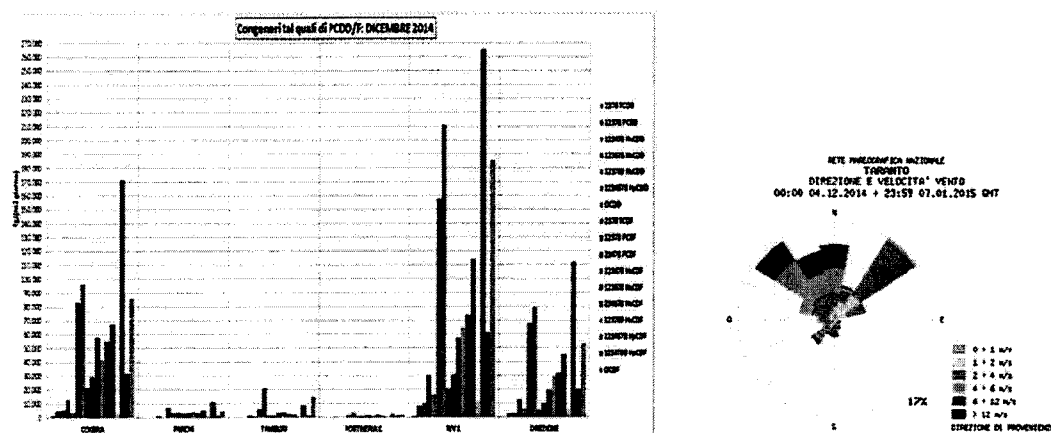
In questo caso le ripartizioni percentuali risultano di Tamburi e Direzione risultano abbastanza differenti dalle altre posizioni di monitoraggio..

Tenuto conto dell'entità della deposizione e dei risultati dell'analisi statistica si può affermare che quanto riscontrato in Tamburi è conseguenza di apporti di origine diversa da quelli riferibili all'area ILVA



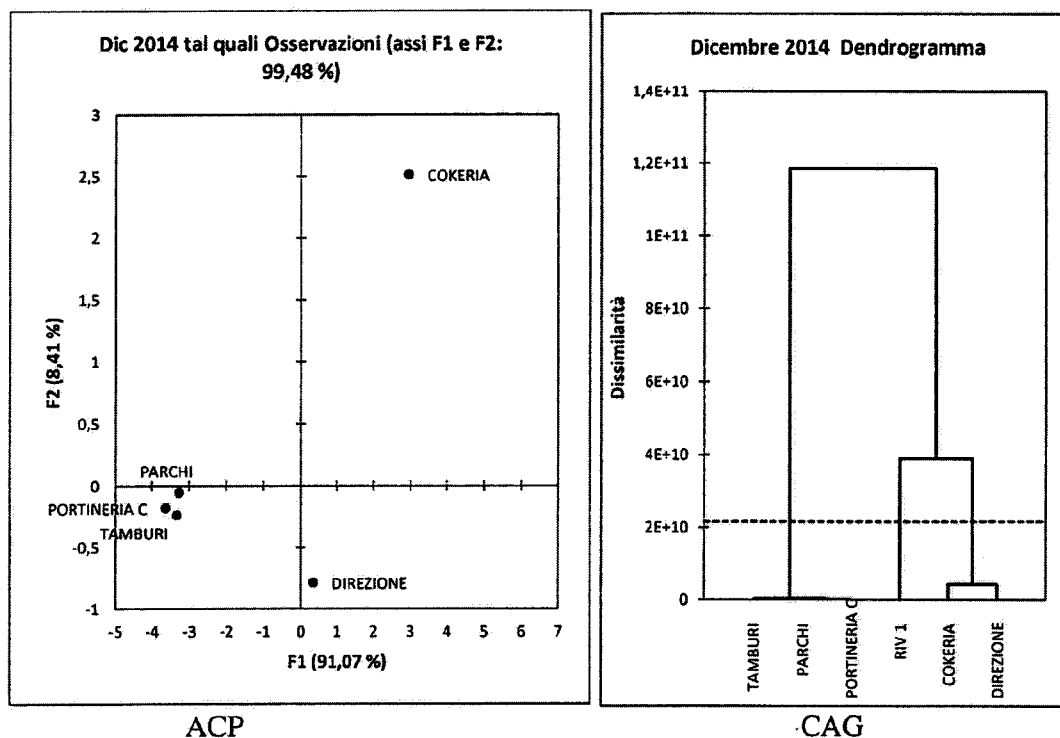
**Dicembre 2014**

Le deposizioni misurate nelle singole posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore più elevato si è riscontrato in Riv 1, pressoché doppio di quanto rilevato in valori misurati in Cokeria e di due ordini di grandezza superiore a quanto misurato Parchi, Tamburi e Portineria C.

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:



Si presenta nuovamente un cluster costituito da Parchi, Tamburi e Portineria C.

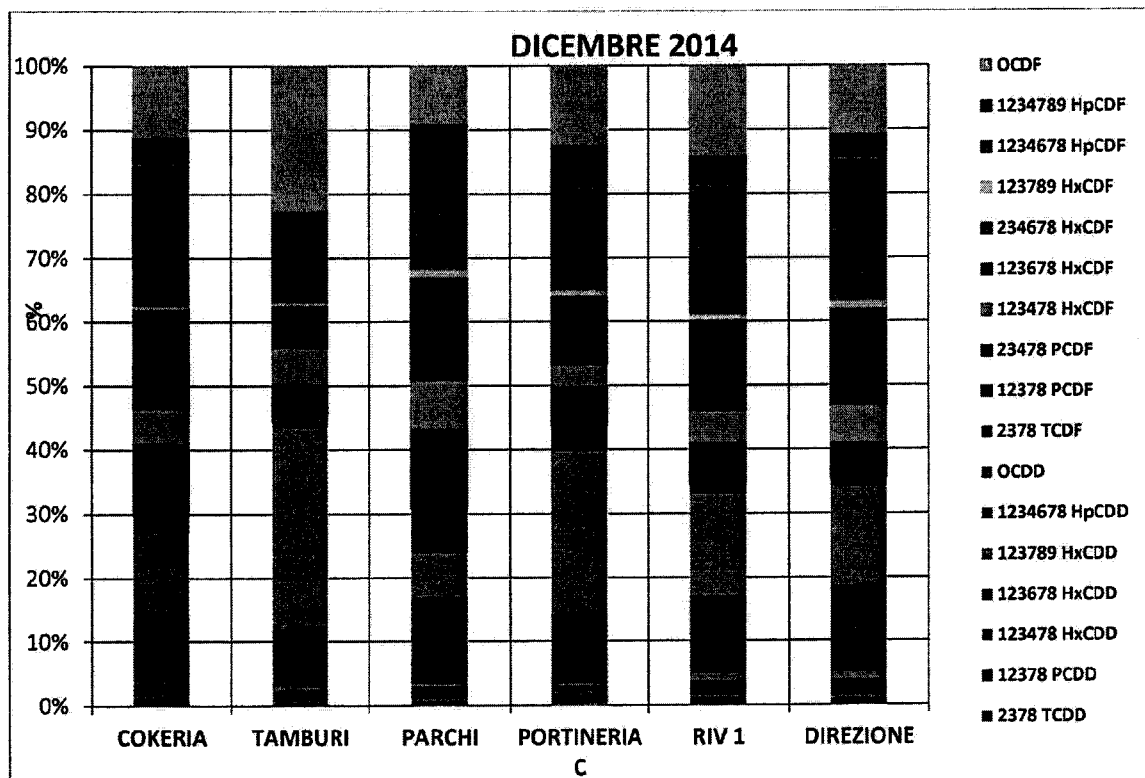
Molto diversa è la posizione di Cokeria e Direzione

La rosa dei venti supporta, in parte, l'associazione Parchi Tamburi.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di tenore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Riv 1 rappresenta più del doppio della deposizione avuta in Direzione, mentre in Cokeria risulta molto più elevata che in Parchi.

La posizione con minor deposizione è risultata Portineria C, seguita da Parchi e Tamburi.

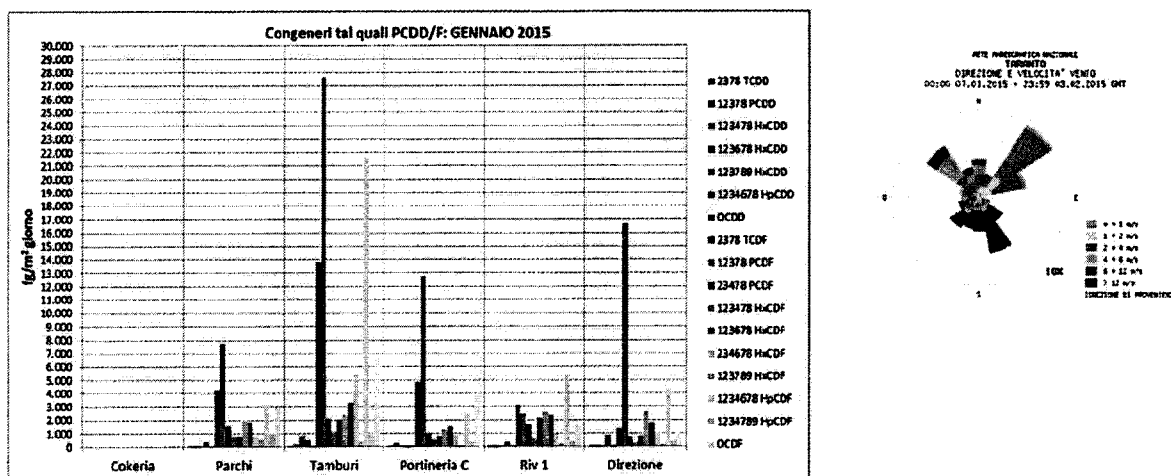
La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



Nei confronti del tenore di OCDD (e di OCDF) Tamburi si distingue nettamente rispetto alle altre posizioni.

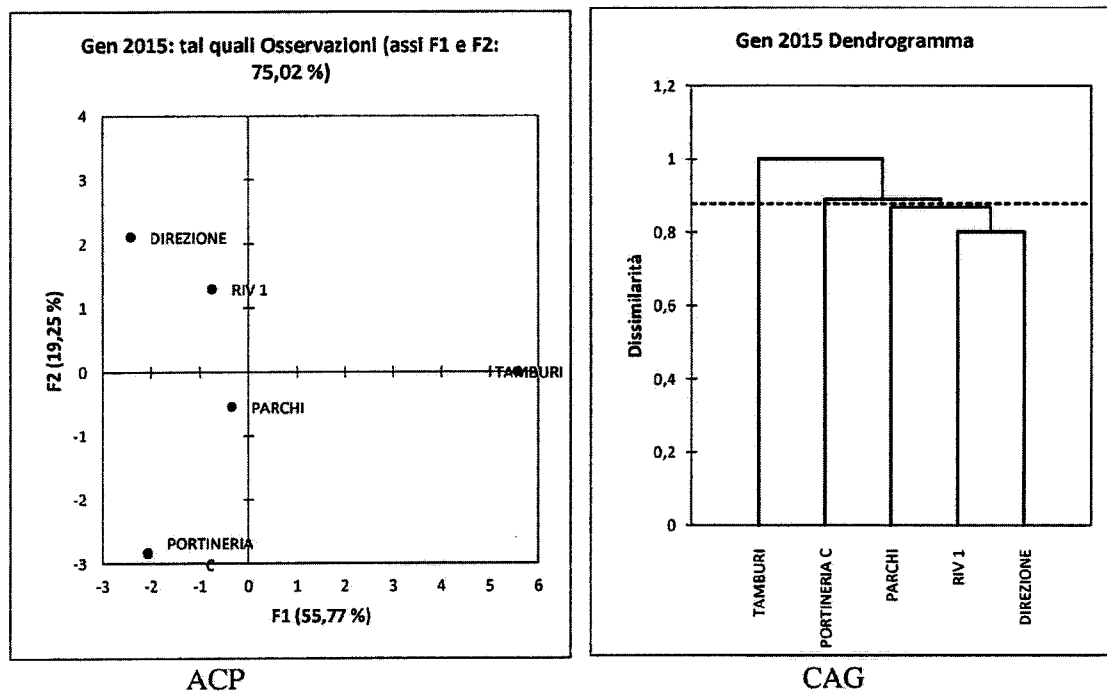
**Gennaio 2015**

Per tale periodo non si dispone dei dati relativi a Cokeria, mentre le deposizioni misurate nelle altre posizioni (rappresentate in flusso giornaliero,  $\text{fg}/\text{m}^2$  giorno) sono indicate nel seguente diagramma, a fianco del quale è rappresentata la rosa dei venti del mese:



Il valore più elevato si è riscontrato in Tamburi, più che triplo di quanto rilevato in Parchi, ma dello stesso ordine di grandezza dei tenori misurati in tutte le posizioni.

Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:

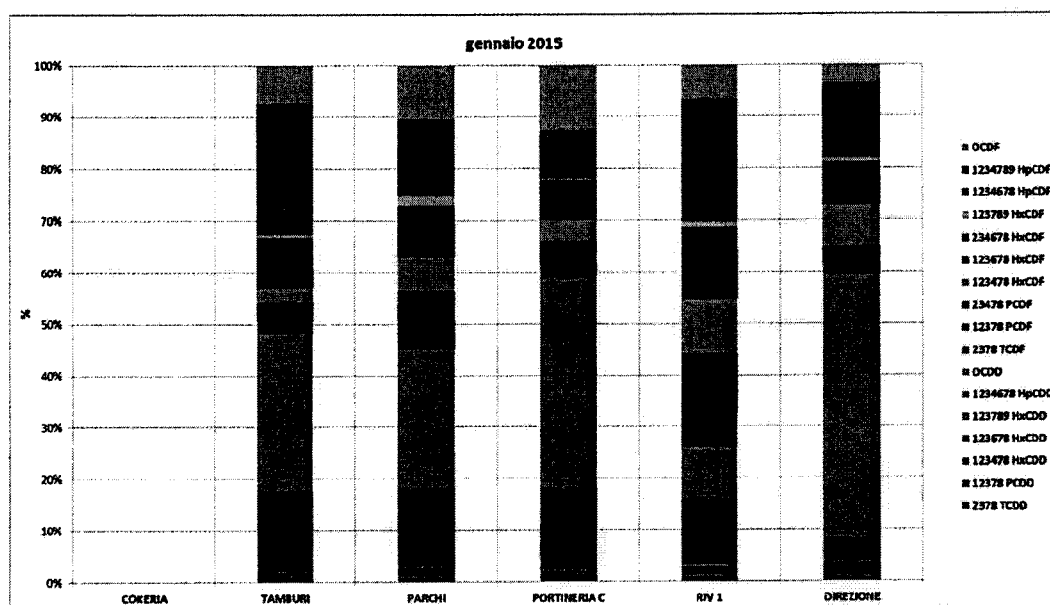


L'analisi ACP indica Tamburi come la più dissimile fra tutte le posizioni; l'analisi CAG conferma quanto indicato dalla ACP accorpando Direzione con Riv 1, seguito da Parchi e, successivamente, Portineria C e Tamburi.

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di tenore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Tamburi rappresenta più del triplo della deposizione avuta in Parchi, mentre in Portineria C il dato risulta lievemente più elevato che in Parchi.

La posizione con minor deposizione è risultata Riv 1, seguita da Parchi e Portineria C.

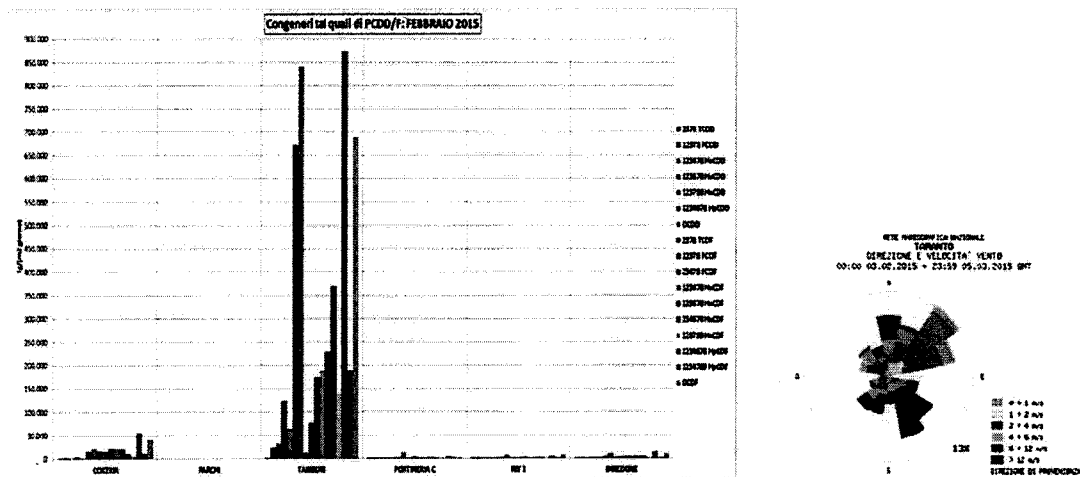
La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



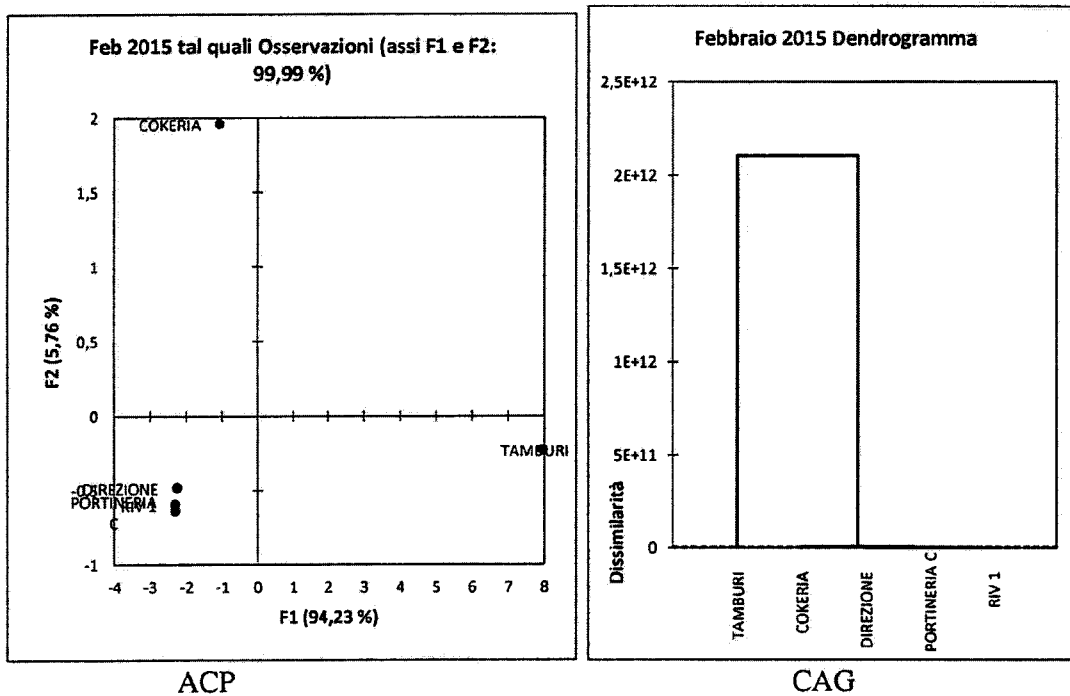
Nei confronti del tenore di OCDD si distinguono nettamente Direzione e Portineria C rispetto alle altre posizioni, mentre Riv. 1 risulta quello a minor contenuto del congenere

**Febbraio 2015**

Per tale periodo non si dispone dei dati relativi a Parchi, mentre la deposizione misurata in Tamburi risulta eccezionalmente diversa da quelle relative alle altre posizioni, nelle altre posizioni come indicato nel seguente diagramma (rappresentante il flusso giornaliero,  $fg/m^2$  giorno), a fianco del quale è riportata la rosa dei venti del mese:



Il valore più elevato si è riscontrato in Tamburi, più di 17 volte superiore rispetto a quanto rilevato in Cokeria, e di due ordini di grandezza superiore ai tenori misurati nelle altre posizioni. Le analisi ACP e CAG portano ai risultati indicati nelle seguenti figure:

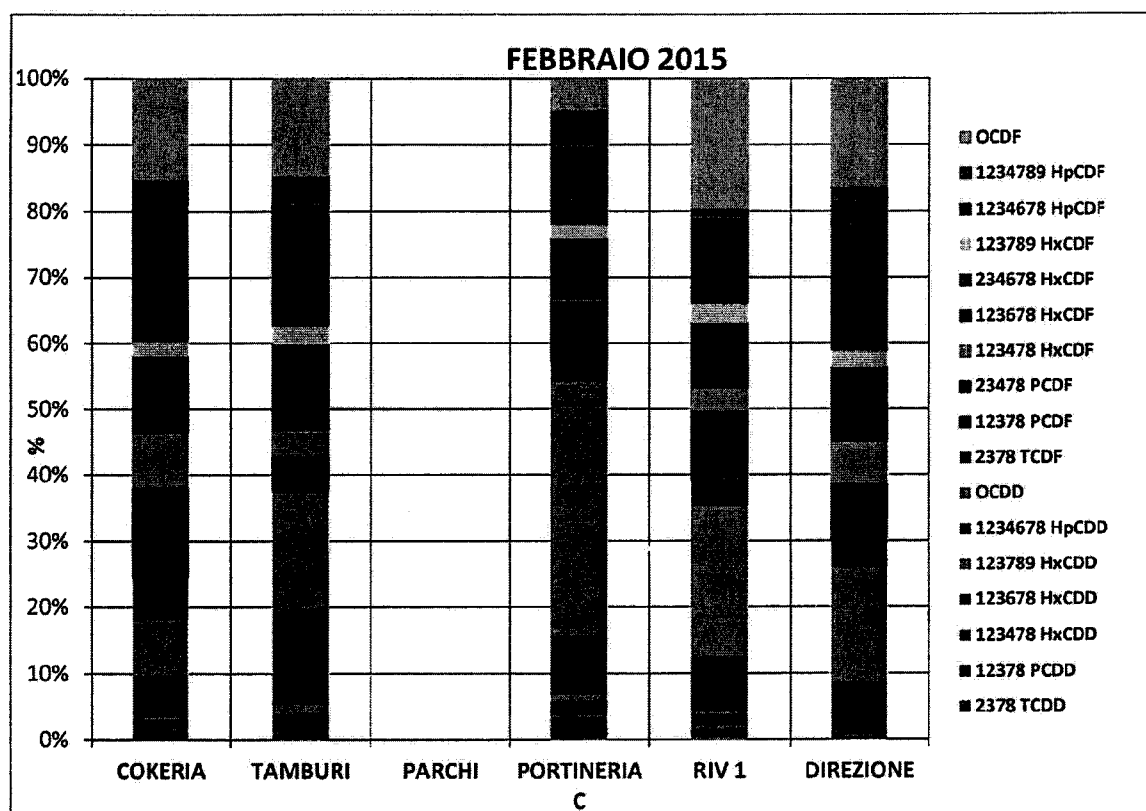


Tamburi e Cokeria risultano a sé stanti, cioè con elevata dissimilarità rispetto alle altre tre posizioni che, invece, appartengono allo stesso cluster

La rosa dei venti supporta, in qualche misura, l'associazione Riv 1 – Direzione (venti da nord, nord est a sud, sud ovest).

Escludendo i valori risultati inferiori al limite di rilevabilità si osserva, in termini di tenore complessivo (prescindendo quindi dalla ripartizione per specie), che quanto misurato in Tamburi rappresenta un dato assolutamente anomalo rispetto alle deposizioni rilevate in Cokeria, Direzione, Riv 1 e Portineria C.

La ripartizione fra le singole specie è riportata nella seguente figura:



Come già visto nel caso di novembre 2014, tenuto conto dell'entità della deposizione e dei risultati dell'analisi statistica si può affermare che quanto riscontrato in Tamburi è conseguenza di apporti di origine diversa da quelli riferibili all'area ILVA

**Dott Ing. Maurizio Onofrio**

segue: nota su dati deposimetri

77 di 88

**ALLEGATO 3 – emissioni convogliate – risultati monitoraggio**

SINTESI DATI DI ANALISI		EMISSIONI CONVOGLIATE															TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO) detratte l'incertezza del 35% come previsto dalla LR n.8/09				
Camino	Impianto	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F															TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO)		
				2378 TCDD	12378 PCDD	123478 HxCDD	123678 HxCDD	123789 HxCDD	1234678 HpCDD	OCDD	2378 TCDF	12378 PCDF	23478 PCDF	123478 HxCDF	123678 HxCDF	234678 HxCDF	123789 HxCDF	1234678 HpCDF	1234789 HpCDF	OCDF	
				pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	ng l <sup>-1</sup>	
E312	AGL/2-Primaria	3/4/14 8.45	3/4/14 14.45	0,4	2,7	2,3	7,9	3,5	29,0	32,0	95,9	37,2	74,2	45,9	41,7	40,7	1,7	89,1	10,2	17,3	0,0660
E312	AGL/2-Primaria	5/4/14 10.44	5/4/14 16.45	0,3	5,8	3,5	11,6	5,9	47,0	41,5	81,2	25,5	64,3	35,1	33,4	34,8	1,9	73,8	8,3	12,6	0,0586
E312	AGL/2-Primaria	7/4/14 8.05	7/4/14 14.32	1,2	6,1	6,6	14,9	7,6	56,2	55,4	81,1	38,6	70,8	38,0	35,5	38,9	1,2	80,3	6,3	14,8	0,0655
E312	AGL/2-Primaria	29/7/14 8.17	29/7/14 15.12	0,6	5,0	5,7	12,9	7,7	49,2	63,0	29,6	20,0	27,6	16,5	15,7	14,6	1,4	31,4	4,4	10,7	0,0292
E312	AGL/2-Primaria	30/7/14 8.00	30/7/14 14.03	0,3	2,4	3,5	9,8	5,1	38,2	42,6	22,0	12,9	18,2	11,2	11,2	9,9	< 1,0	20,5	2,8	6,5	0,0192
E312	AGL/2-Primaria	31/7/14 8.04	31/7/14 14.25	0,6	8,4	9,3	20,8	12,5	93,6	82,3	22,8	15,8	23,2	12,3	12,2	11,8	1,3	22,1	3,3	6,2	0,0287
E312	AGL/2-Primaria	31/10/14 8.01	31/10/14 14.01	3,8	20,8	8,5	14,7	5,0	47,8	52,4	392,0	179,0	315,0	168,0	136,0	121,0	10,1	238,0	29,3	39,6	0,2692
E312	AGL/2-Primaria	3/11/14 8.00	3/11/14 14.00	1,7	7,5	4,7	9,3	3,6	32,0	31,7	146,0	61,9	129,0	71,4	63,3	64,7	5,2	128,0	17,3	25,4	0,1118
																					0,0727

Dott. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

78 di 88

SINTESI DATI DI ANALISI		EMISSIONI CONVOGLIATE																TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO)	TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO)		
Camino	Impianto	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F																ng l- TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng l- TEQ/Nm <sup>3</sup>
				2378 TCDD	12378 PCDD	123478 HxCDD	123678 HxCDD	123789 HxCDD	1234678 HpCDD	OCDD	2378 TCDF	12378 PCDF	23478 PCDF	123478 HxCDF	123678 HxCDF	234678 HxCDF	123789 HxCDF	1234678 HpCDF	1234789 HpCDF		
E312	AGL/2- Primaria	4/11/14 7.50	4/11/14 13.55	1,0	8,6	5,2	13,0	6,7	49,8	43,6	131,0	58,7	134,0	82,1	76,0	78,6	5,2	170,0	22,9	33,9	0,0764
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	27/1/14 8.30	27/1/14 15.05	<	5,0	1,0	<	<	1,4	<5,0	5,8	1,0	1,4	<1,0	<1,0	3,8	<	3,4	1,7	<5,0	0,0015
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	28/1/14 8.08	28/1/14 14.18	<	5,0	1,0	<	<	1,3	7,0	5,9	1,7	5,1	1,3	1,3	2,4	<	4,9	<1,0	<5,0	0,0027
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	29/1/14 7.50	29/1/14 14.00	<	5,0	1,0	<	<	1,3	<5,0	2,3	0,6	1,6	1,1	<1,0	1,2	<	4,9	<1,0	<5,0	0,0012
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	18/6/14 8.20	18/6/14 14.30	<	5,0	1,0	<	<	<1,0	<5,0	0,4	<0,5	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<	<1,0	<1,0	<5,0	0,0008
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	20/6/14 7.50	20/6/14 14.00	<	0,5	1,0	<	<	<1,0	<5,0	0,5	<0,5	0,7	<1,0	<1,0	<1,0	<	1,2	<1,0	<5,0	0,0007
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	25/6/14 8.00	25/6/14 14.34	<	5,0	1,0	<	<	1,4	<5,0	2,2	1,1	4,8	<1,0	1,5	1,3	<	3,8	<1,0	<5,0	0,0023
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	21/10/14 8.02	21/10/14 14.49	<	0,5	1,0	<	<	3,4	11,5	5,6	1,7	1,8	1,2	1,2	1,0	<	1,5	<1,0	<5,0	0,0015
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	22/10/14 7.57	22/10/14 14.27	<	0,5	1,0	<	<	<1,0	5,4	6,4	1,5	2,4	1,4	1,2	1,1	<	2,6	<1,0	<5,0	0,0018



Dot. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

79 di 88

SINTESI DATI DI ANALISI		EMISSIONI CONVOGLIATE																TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO) detratta l'incertezza del 35% come previsto dalla LR n.8/09											
Camino	Impianto	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F												TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO)													
				2378 TCDD	12378 PCDD	123478 HxCDD	123678 HxCDD	123789 HxCDD	1234678 HpCDD	OCDD	2378 TCDF	12378 PCDF	23478 PCDF	123478 HxCDF	123678 HxCDF	234678 HxCDF	123789 HxCDF	1234678 HpCDF	1234789 HpCDF	OCDF									
				pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	pg/Nm <sup>3</sup>	TEQ/Nm <sup>3</sup>		
E314	AGL/2- Secondaria Linea D	24/10/14 7.55	24/10/14 14.05	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,3	5,1	5,8	1,9	2,6	1,6	1,4	1,5	< 1,0	2,8	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	0,0019
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	24/2/14 8.45	24/2/14 14.53	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	6,7	6,3	9,1	3,3	4,9	2,7	2,7	4,7	< 1,0	12,2	1,7	44,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0034
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	3/3/14 8.29	3/3/14 14.40	< 0,1	0,6	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,7	9,1	5,8	1,7	3,5	1,2	1,4	1,9	< 1,0	3,8	< 1,0	22,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0023
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	4/3/14 8.05	4/3/14 14.05	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3,3	10,9	5,6	1,9	3,6	1,4	2,1	3,5	< 1,0	9,4	2,3	26,6	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0024
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	9/7/14 8.10	9/7/14 14.10	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,5	5,1	2,0	3,1	4,6	3,5	3,5	2,8	< 1,0	6,7	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0027
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	14/7/14 7.56	14/7/14 13.56	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	0,9	0,6	1,8	1,2	1,0	< 1,0	< 1,0	2,6	< 1,0	< 5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0011
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	15/7/14 8.02	15/7/14 14.02	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	< 5,0	1,1	1,0	2,0	1,1	1,0	1,0	< 1,0	2,8	< 1,0	< 5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0012
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	19/11/14 8.11	19/11/14 15.06	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	6,2	3,2	5,6	1,7	3,0	2,1	< 1,0	3,8	< 1,0	< 5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0031
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	20/11/14 7.40	20/11/14 13.41	< 0,1	< 0,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	0,8	< 0,5	0,7	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,0007

SINTESI DATI DI ANALISI		EMISSIONI CONVOGLIATE														TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO) ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>	TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO) ng-TEQ/Nm <sup>3</sup>			
		CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F																		
Camino	Impianto	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	2378 TCDD	12378 PCDD	123478 HxCDD	123678 HxCDD	123789 HxCDD	1234678 HxCDD	OCCD	2378 TCDF	12378 PCDF	23478 PCDF	123478 HxCDF	123678 HxCDF	234678 HxCDF	123789 HxCDF	1234678 HpCDF	1234789 HpCDF	OCCDF
E315	AGL/2- Secondaria Linea E	24/11/14 7.44	24/11/14 13.54	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	1,4	< 0,5	1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	10/2/14 8.30	10/2/14 14.40	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	4,1	6,8	44,5	7,9	11,8	5,7	5,9	7,5	1,0	2,3	2,3	9,7
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	15/2/14 8.30	15/2/14 14.40	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	3,4	16,3	23,9	4,5	4,1	1,9	3,4	4,4	1,0	1,9	1,9	9,0
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	17/2/14 8.30	17/2/14 15.00	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	1,5	8,5	29,5	3,9	4,1	1,6	4,4	4,1	1,0	2,7	2,7	8,9
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	28/5/14 5.52	28/5/14 12.00	< 0,1	0,6	< 1,0	1,0	< 1,0	2,1	< 5,0	25,0	4,7	2,2	2,6	1,9	3,8	1,0	< 1,0	< 1,0	6,5
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	30/5/14 6.04	30/5/14 12.29	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	< 5,0	29,3	10,7	5,3	4,0	5,4	3,2	1,0	< 1,0	< 1,0	0,0051
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	10/6/14 6.03	10/6/14 12.13	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	6,6	17,3	2,4	2,6	2,7	1,6	1,2	1,0	< 1,0	< 1,0	0,0027
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	17/9/14 7.57	17/9/14 14.05	0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	2,0	10,1	21,1	8,1	6,9	3,5	3,6	2,1	1,0	< 1,0	< 1,0	0,0048
E324	AGL/2- Raffreddatore Linea D	18/9/14 7.51	18/9/14 14.01	< 0,1	0,5	< 1,0	1,0	< 1,0	1,6	< 5,0	33,0	15,1	6,9	3,5	4,0	2,6	1,0	< 1,0	< 1,0	0,0059





segue: PCDD/F nota su dati deposimetri

Dott. Ing. Maurizio Onofrio

SINTESI DATI DI ANALISI		EMISSIONI CONVOGLIATE																TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO)	TOTALE PCDD/F TEQ (TEF-NATO) detratta l'incertezza del 35% come previsto dalla LR n.8/09							
Camino	Impianto	Data inizio campionamento	Data fine campionamento	CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F																TEQ/Nm <sup>3</sup>	TEQ/Nm <sup>3</sup>					
				2378 TCDD	12378 PCDD	123478 HxCDD	123678 HxCDD	123789 HxCDD	1234678 HpCDD	OCDD	2378 TCDF	12378 PCDF	23478 PCDF	123478 HxCDF	123678 HxCDF	23478 HxCDF	123789 HxCDF	1234678 HpCDF	1234789 HpCDF			OCDF				
ES51c	ACC/2- Secondaria	26/2/14 9.10	29/2/14 15.30	<	0,5	1,0	1,0	<	<	1,0	2,3	5,9	19,5	4,1	8,6	1,7	2,4	1,8	<	1,0	4,4	<	1,0	22,8	0,0049	
ES51c	ACC/2- Secondaria	27/2/14 8.20	27/2/14 14.20	<	0,6	1,0	1,0	<	<	1,0	2,3	8,4	30,9	6,3	12,0	4,1	1,6	3,0	<	1,0	6,0	<	1,0	31,5	0,0072	
ES51c	ACC/2- Secondaria	28/2/14 8.10	28/2/14 14.10	<	0,5	1,0	1,0	<	<	1,0	2,1	<	19,6	2,7	6,7	1,4	1,3	1,6	<	1,0	2,7	<	1,0	14,4	0,0041	
ES51c	ACC/2- Secondaria	21/7/14 8.25	21/7/14 14.30	0,2	<	0,5	1,0	<	<	1,0	1,4	6,4	80,7	12,8	18,3	3,0	1,8	1,9	<	1,0	2,8	<	1,0	<	5,0	0,0124
ES51c	ACC/2- Secondaria	22/7/14 7.55	22/7/14 14.00	0,1	<	0,5	1,0	<	<	1,0	2,5	6,2	41,6	9,2	13,4	1,7	1,5	2,1	<	1,0	2,0	<	1,0	<	5,0	0,0080
ES51c	ACC/2- Secondaria	24/7/14 7.55	24/7/14 13.55	<	<	0,5	1,0	<	<	1,0	<	<	34,0	6,4	11,9	2,1	1,0	1,7	<	1,0	1,7	<	1,0	<	5,0	0,0069

1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,01	0,001	0,1	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,001
---	-----	-----	-----	-----	------	-------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Fattori di equivalenza NATO



**MEDIE DATI DI ANALISI RILIEVI 2014****EMISSIONI CONVOGLIATE**

Camino	Impianto	DISTRIBUZIONE PERCENTUALE PER OMOLOGHI CONGENERI TAL QUALI CON VALORI < LR RIDOTTI DEL 50%										
		TCDD	PCDD	HxCDD	HxCDD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HxCDF	OCDF	TOTALE
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
E312	AGL/2-Primaria	0,15	1,21	5,25	10,73	10,96	14,41	19,10	20,40	14,93	2,85	100
E314	AGL/2-Secondaria Linea D	0,23	1,15	6,90	4,99	17,95	13,80	13,57	15,78	14,11	11,50	100
E315	AGL/2-Secondaria Linea E	0,20	1,09	6,19	4,63	13,92	8,74	13,18	16,38	13,35	22,33	100
E324	AGL/2-Raffreddatore Linea D	0,07	0,39	2,12	2,57	9,02	35,12	17,04	14,33	13,05	6,28	100
E325	AGL/2-Raffreddatore Linea E	0,16	0,84	4,63	3,75	10,01	22,25	17,56	17,55	14,49	8,76	100
E525	ACC/1-Secondaria	0,29	1,44	8,62	3,79	21,06	13,10	8,58	15,84	12,93	14,36	100
E551b	ACC/2-Secondaria	0,14	0,77	4,46	4,05	14,78	24,52	21,73	12,76	8,24	8,53	100
E551c	ACC/2-Secondaria	0,09	0,36	1,84	2,24	5,91	41,17	21,08	7,52	4,43	15,36	100

**Allegato 4 – analisi polveri dei sistemi di filtrazione****SINTESI DATI DI ANALISI**

Impianto	Elettrofilo/ Linea	Data	CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F														TOTALE PCDD/F TEQ (WHO)		
			2378 TCDD ng/kg	123478 PCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg	123478 HxCDD ng/kg		123478 HxCDD ng/kg	
Agglomerazione	ESP/Linea D	14/03/13	30	155	127	244	146	1.370	2.300	1.270	1.680	2.470	1.930	1.770	2.580	2.300	2.300	0,0019	
Agglomerazione	ESP/Linea E	14/03/13	45	164	119	233	151	1.010	1.720	1.630	2.510	2.070	1.780	2.000	2.800	1.810	1.810	0,0019	
Agglomerazione	MEEP/Linea D	14/03/13	60	249	195	452	291	2.370	4.050	1.760	2.570	1.950	1.770	2.120	2.950	1.840	1.840	0,0021	
Agglomerazione	MEEP/Linea E	14/04/13	40	211	161	418	274	2.600	3.720	1.420	2.000	1.770	1.990	1.840	2.320	1.600	1.600	0,0017	
Agglomerazione	ESP/Linea D	03/01/14	15	16	64	110	72	440	560	580	1.170	720	640	710	650	276	959	0,0008	
Agglomerazione	ESP/Linea E	03/02/14	6	10	26	57	26	189	217	408	479	360	246	234	16	461	73	128	0,0003
Agglomerazione	MEEP/Linea D	03/01/14	177	640	405	1.240	740	1.160	11.300	2.680	3.710	7.400	2.790	2.600	2.360	5.510	890	2.110	0,0035
Agglomerazione	MEEP/Linea E	03/02/14	73	406	286	760	454	3.890	6.560	2.200	4.190	2.490	2.880	2.090	2.160	5.430	960	2.140	0,0030
Agglomerazione	ESP/Linea D	09/01/15	14	109	104	164	97	74	96	560	880	1.430	1.090	1.170	1.000	1.860	430	1.000	0,0010
Agglomerazione	ESP/Linea E	19/04/14	8	15	27	77	16	224	224	191	358	185	161	18	259	500	10	196	0,0002
Agglomerazione	MEEP/Linea D	21/04/14	48	298	221	560	311	3.790	7.400	1.240	2.420	1.810	1.770	277	1.970	5.330	730	2.040	0,0020
Agglomerazione	MEEP/Linea E	21/04/14	37	204	212	570	336	4.530	8.000	1.200	2.340	1.890	1.840	300	2.540	4.950	980	2.050	0,0020

Fattori di  
equivalenza WHO

1	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0003	0,1	0,03	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,0003
---	---	---	-----	-----	-----	-----	--------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	--------



Dott. Ing. Maurizio Onofrio

segue: PCDD/F nota su dati depositometri

87 di 88

**Allegato 4 – analisi polveri dei sistemi di filtrazione – medie ed elaborazione**

**MEDIA DATI DI ANALISI 2013-2014**

Impianto	Elettrofiltro/Linea
Agglomerazione	ESP/Linea D
Agglomerazione	ESP/Linea E
Agglomerazione	MIEEP/Linea D
Agglomerazione	MIEEP/Linea E

**POLVERI ELETTROFILTRI IMPIANTO DI AGGLOMERAZIONE**

CONGENERI TAL QUALI DI PCDD/F														TOTALE PCDD/F TEQ (WHIO)	
2378 TCDD ng/kg	133478 PCDD HxCDD ng/kg	123789 HxCDD ng/kg	1234678 HpCDD ng/kg	OCDD ng/kg	2378 TCDF ng/kg	13378 PCDF HxCDF ng/kg	13378 PCDF HxCDF ng/kg	133478 PCDF HxCDF ng/kg	133478 HxCDF ng/kg	214678 HxCDF ng/kg	123789 HxCDF ng/kg	1244678 HpCDF ng/kg	1244789 HpCDF ng/kg	OCDF ng/kg	mg WHO-TEQ/kg
24	118	36	172	385	1.047	1.090	1.240	1.207	1.482	218	3.562	582	1.260	0,00112	
20	70	56	104	370	676	1.116	838	770	751	246	1.840	267	596	0,00008	
91	389	174	757	438	2.600	2.900	2.060	1.993	1.480	817	3.287	803	1.992	0,00225	
50	216	227	583	320	1.731	2.443	2.000	1.880	1.910	1.031	4.780	867	1.877	0,00222	

**MEDIA DATI DI ANALISI 2013-2014**

Impianto	Elettrofiltro/Linea
Agglomerazione	ESP/Linea D
Agglomerazione	ESP/Linea E
Agglomerazione	MIEEP/Linea D
Agglomerazione	MIEEP/Linea E

**POLVERI ELETTROFILTRI IMPIANTO DI AGGLOMERAZIONE**

DISTRIBUZIONE PERCENTUALE CONGENERI TAL QUALI														TOTALE	
2378 TCDD %	13378 PCDD %	133478 HxCDD %	123789 HxCDD %	1234678 HpCDD %	OCDD %	2378 TCDF %	13378 PCDF %	13378 PCDF %	133478 PCDF %	133478 HxCDF %	214678 HxCDF %	123789 HxCDF %	1244678 HpCDF %	OCDF %	%
0,16	0,81	0,71	1,21	3,86	5,46	6,33	6,94	11,84	8,45	8,27	9,44	1,21	23,18	3,57	300
0,24	0,78	0,76	1,33	5,51	7,26	9,48	7,27	13,79	8,46	7,54	5,91	4,06	18,72	1,99	300
0,24	1,02	0,74	1,99	11,70	21,88	5,53	5,61	6,17	5,91	5,75	4,29	2,61	15,42	2,33	300
0,16	0,87	0,73	1,85	11,08	19,21	5,13	5,62	6,98	6,56	6,11	4,83	3,18	15,51	2,79	300

**MEDIA DATI DI ANALISI 2013-2014**

**POLVERI ELETTROFILTRI IMPIANTO DI AGGLOMERAZIONE**

Impianto	Elettrofiltro/Linea
Agglomerazione	ESP/Linea D
Agglomerazione	ESP/Linea E
Agglomerazione	MEEP/Linea D
Agglomerazione	MEEP/Linea E

DISTRIBUZIONE PERCENTUALE PER OMOLOGHI CONGENERI TAL QUALI												
TCDD	PCDD	HxCDD	HpCDD	OCDD	TCDF	PCDF	HxCDF	HpCDF	OCDF	TOTALE		
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
0,16	0,81	2,66	3,86	5,46	6,53	18,78	27,36	26,75	7,63	100		
0,24	0,78	2,80	5,51	7,26	9,48	21,06	25,98	20,70	6,18	100		
0,24	1,02	3,94	11,70	21,68	5,53	13,78	18,57	17,75	5,79	100		
0,16	0,87	3,72	11,03	19,21	5,13	14,60	20,69	18,30	6,30	100		