



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI  
DOTTORATO DI RICERCA IN  
FISICA, ASTROFISICA E FISICA APPLICATA**

**STUDI PER LA MODELLIZZAZIONE  
DELLA RIFLETTANZA SPETTRALE  
NEGLI STRATI DI PIGMENTI PITTORICI  
Appendice**

Settore Scientifico disciplinare FIS/07

**Coordinatore:** Prof. Marco Bersanelli

**Tutore:** Prof. Nicola Ludwig

**Tesi di Dottorato di:**

Davide Pandini

**Ciclo XXIV**

**Anno Accademico 2010-2011**



# APPENDICE

## Appendice A

01. Rosso di Cadmio	253
02. Rosso Lacca	257
03. Arancio di Cromo	261
04. Giallo di Cadmio	265
05. Giallo di Napoli	269
06. Verde di Cromo	273
07. Blu di Cobalto	277
08. Violetto di Cobalto	281
09. Verde Oltremare	285
10. Verderame	289
11. Azzurrite	293

## Appendice B

01. Rosso di Cadmio	299
02. Rosso Lacca	303
03. Arancio di Cromo	307
04. Giallo di Cadmio	311
05. Giallo di Napoli	315
06. Verde di Cromo	319
07. Blu di Cobalto	323
08. Violetto di Cobalto	327
09. Verde Oltremare	331
10. Verderame	335
11. Azzurrite	339
12. Azzurro d'oltremare artificiale	343
13. Lapislazzuli	347
14. Terra verde	351
15. Malachite	355
16. Cinabro	359
17. Giallo di Zinco	363



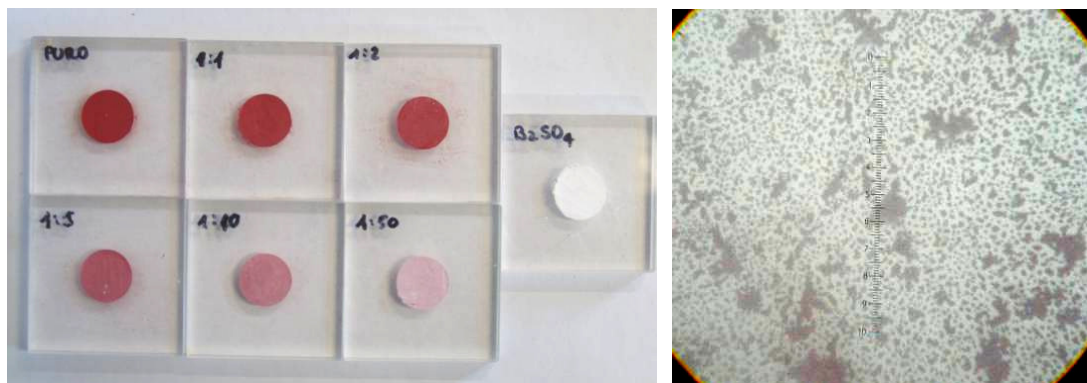
# APPENDICE A

TAVOLE MESCOLANZE DI PIGMENTI A SECCO  
CON SOLFATO DI BARIO

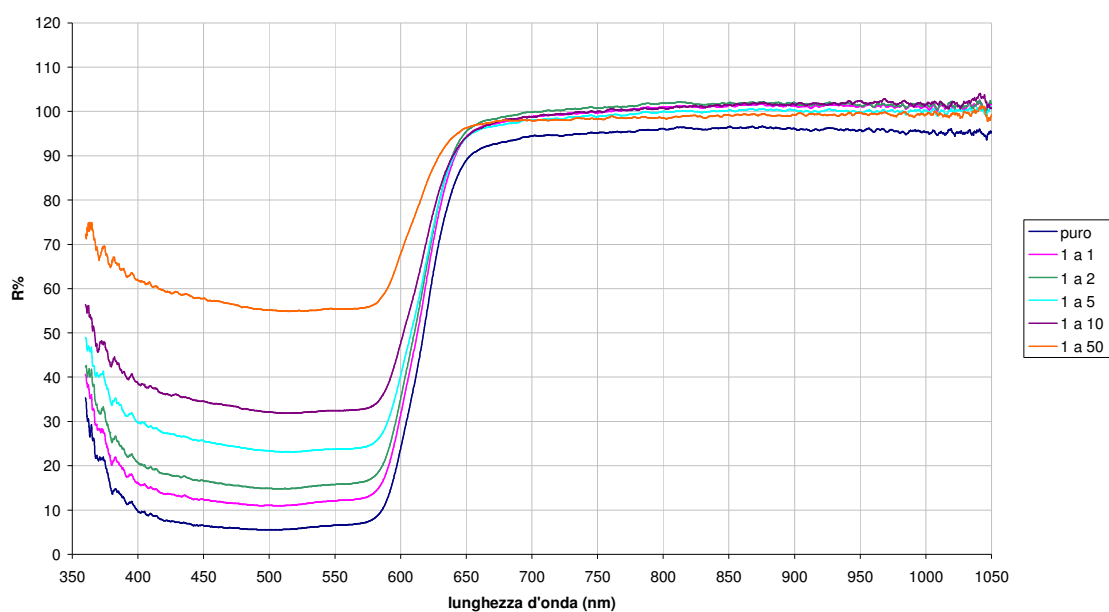


**1**

**Rosso di Cadmio**



(sinistra) Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 1000x.  $1\mu=10\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza del Rosso di Cadmio in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse miscele con Solfato di Bario.



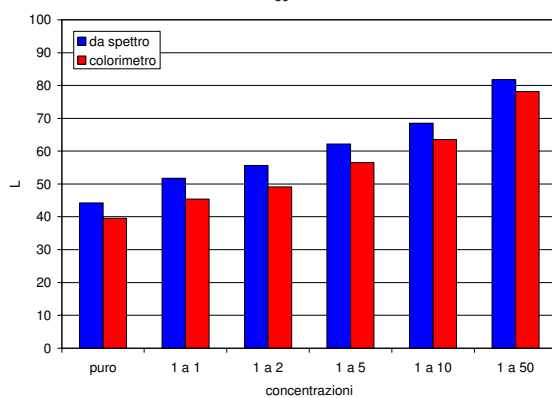
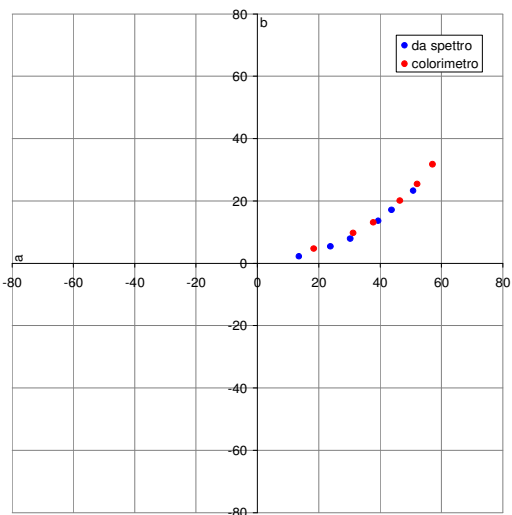
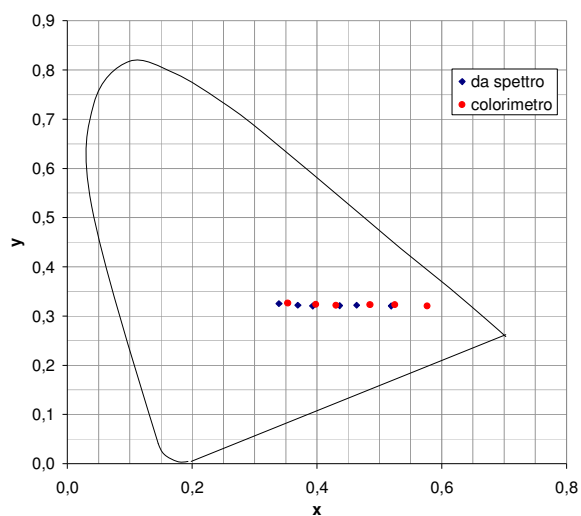
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	6,09	11,75	15,33	23,43	32,01	54,90
<i>a</i> (%)	87,49	86,12	83,63	73,82	66,22	43,18
<i>g</i> (nm)	617,04	615,67	614,64	615,44	615,71	611,77
<i>k</i> (1/nm)	0,0856	0,0913	0,0880	0,0891	0,0811	0,0789
correlazione	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.2

**rosso di cadmio**

		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>	$\Delta E$
<b>puro</b>	colorimetro	0,577	0,321	0,103	39,60	57,05	31,77	76,4	11,5
	da spettro	0,519	0,320	0,161	44,26	50,78	23,30	71,3	
	dev std.	0,003	0,001	0,004	0,30	0,62	0,83		
	scostamento t	16,854	0,116	13,849	15,36	10,19	10,23		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,525	0,323	0,152	45,40	52,07	25,43	73,6	13,4
	da spettro	0,464	0,322	0,214	51,75	43,68	17,16	69,9	
	dev std.	0,003	0,000	0,003	0,35	0,71	0,36		
	scostamento t	19,127	3,332	21,369	18,36	11,87	22,87		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,485	0,323	0,192	49,09	46,38	20,10	70,5	11,6
	da spettro	0,436	0,321	0,243	55,63	39,38	13,62	69,5	
	dev std.	0,007	0,001	0,007	0,75	1,35	0,93		
	scostamento t	7,451	3,982	7,578	8,70	5,17	6,94		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,430	0,322	0,248	56,50	37,80	13,12	69,2	10,8
	da spettro	0,393	0,320	0,287	62,18	30,25	7,91	69,6	
	dev std.	0,004	0,000	0,003	1,22	0,87	0,44		
	scostamento t	10,188	3,690	11,139	4,65	8,65	11,96		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,398	0,323	0,278	63,52	31,16	9,73	71,4	9,9
	da spettro	0,369	0,322	0,308	68,49	23,82	5,42		
	sigma	0,003	0,000	0,003	0,73	0,90	0,40		
	scostamento t	10,082	4,913	10,705	6,83	8,16	10,84		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,353	0,326	0,321	78,12	18,31	4,71	80,4	6,6
	da spettro	0,339	0,325	0,336	81,81	13,51	2,20	82,9	
	dev std.	0,001	0,000	0,001	0,53	0,54	0,12		
	scostamento t	13,639	2,574	18,138	6,95	8,92	20,46		

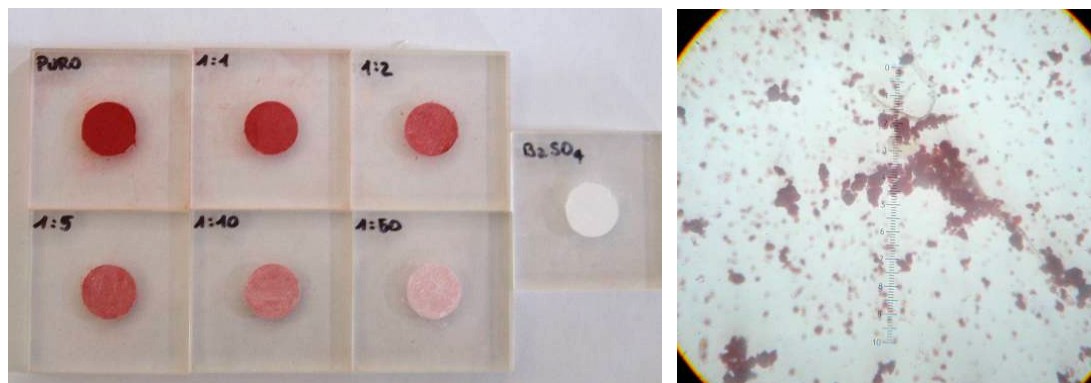
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



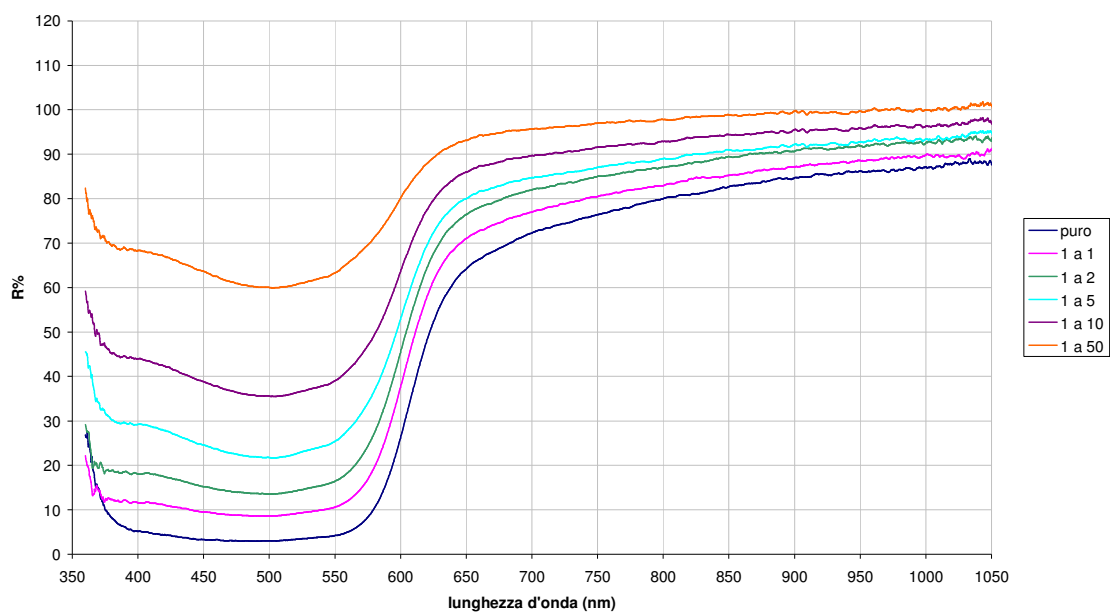
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**2**

**Rosso Lacca**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 500x.  $1\mu=20\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza della Lacca rossa in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.

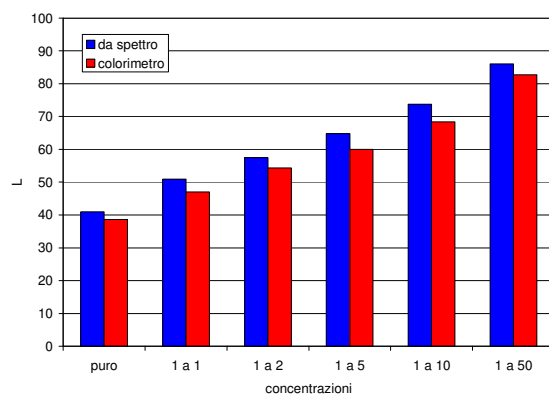
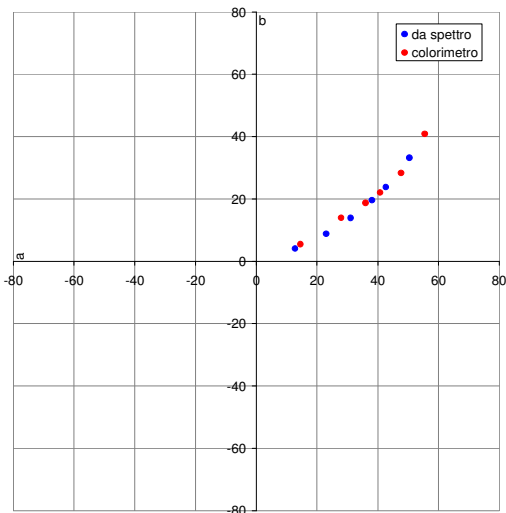
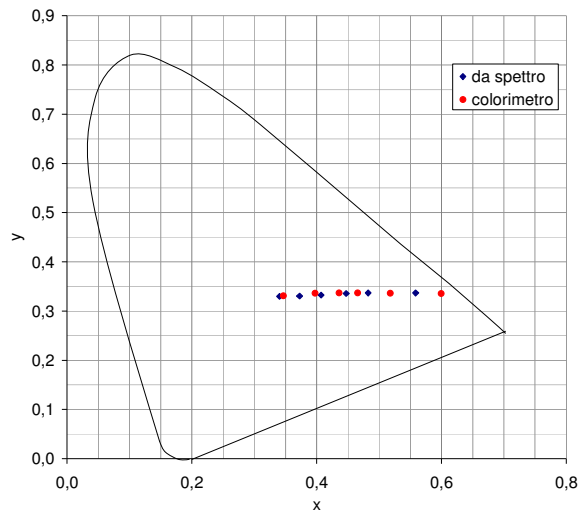
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	3,26	8,53	13,86	21,80	35,56	60,20
<i>a</i> (%)	68,45	67,30	66,50	62,11	53,54	35,25
<i>g</i> (nm)	609,33	604,68	602,06	599,62	598,20	596,08
<i>k</i> (1/nm)	0,0665	0,0604	0,0630	0,0580	0,0575	0,0548
correlazione	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.5

**rosso lacca**

		x	y	z	L	a	b	E	ΔE
<b>puro</b>	colorimetro	0,600	0,335	0,065	38,62	55,51	40,88	79,0	9,5
	da spettro	0,559	0,337	0,105	40,97	50,43	33,21	73,0	
	dev std.	0,001	0,001	0,001	0,31	0,31	0,17		
	scostamento t	33,702	2,732	49,806	7,51	16,15	44,88		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,518	0,336	0,146	46,99	47,71	28,36	72,7	7,9
	da spettro	0,483	0,337	0,181	50,97	42,64	23,81	70,6	
	dev std.	0,006	0,000	0,006	0,80	1,11	0,79		
	scostamento t	5,840	0,993	5,975	4,97	4,55	5,72		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,466	0,337	0,198	54,34	40,77	22,07	71,4	4,8
	da spettro	0,447	0,335	0,217	57,43	38,10	19,60	71,7	
	dev std.	0,006	0,000	0,006	1,24	1,28	0,72		
	scostamento t	2,920	2,389	3,241	2,49	2,10	3,44		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,436	0,337	0,227	60,02	35,98	18,73	72,4	8,4
	da spettro	0,407	0,332	0,260	64,74	31,05	13,88	73,1	
	dev std.	0,003	0,001	0,003	0,60	0,59	0,45		
	scostamento t	11,145	7,661	11,698	7,81	8,39	10,83		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,398	0,336	0,266	68,44	27,93	13,97	75,2	8,9
	da spettro	0,373	0,330	0,297	73,75	23,04	8,85		
	sigma	0,002	0,000	0,002	0,48	0,51	0,29		
	scostamento t	13,949	23,341	16,090	11,02	9,66	17,65		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,347	0,331	0,322	82,71	14,52	5,48	84,2	4,0
	da spettro	0,341	0,330	0,330	86,00	12,77	4,06	87,0	
	dev std.	0,005	0,001	0,006	2,10	1,78	1,14		
	scostamento t	1,184	1,496	1,245	1,56	0,98	1,24		

Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



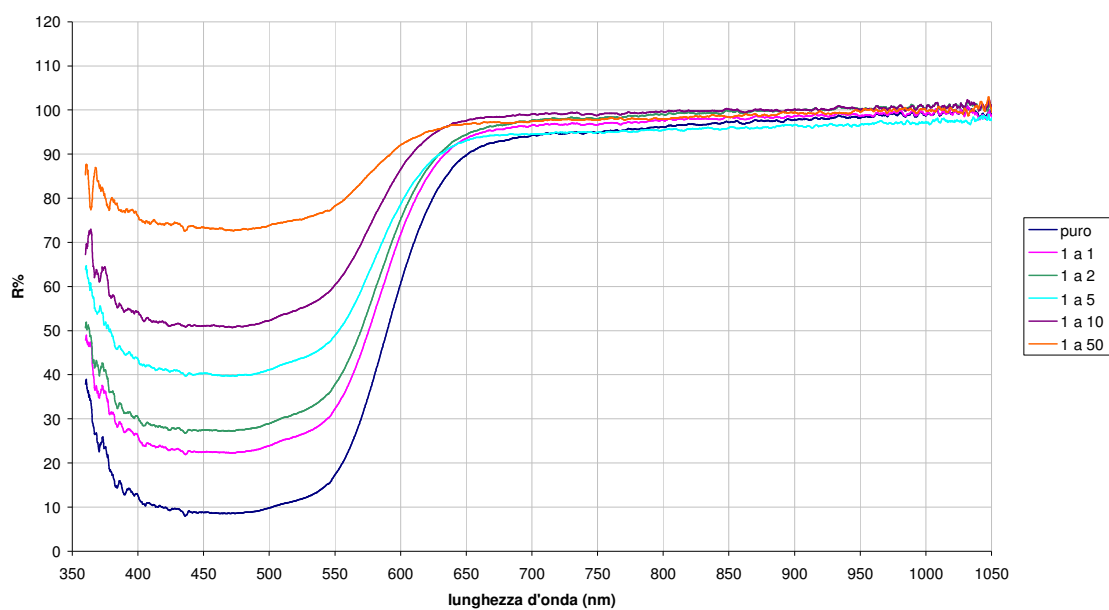
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità L\* per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**3**

**Arancio di Cromo**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 500x.  $1\mu=20\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza dell'Arancio di cromo in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.

TRE RIGHE DI NOTE A PAROLE.



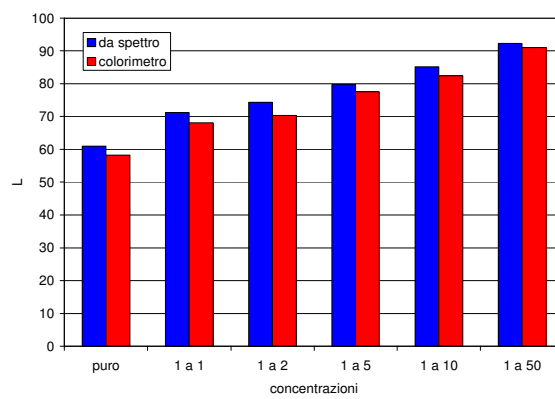
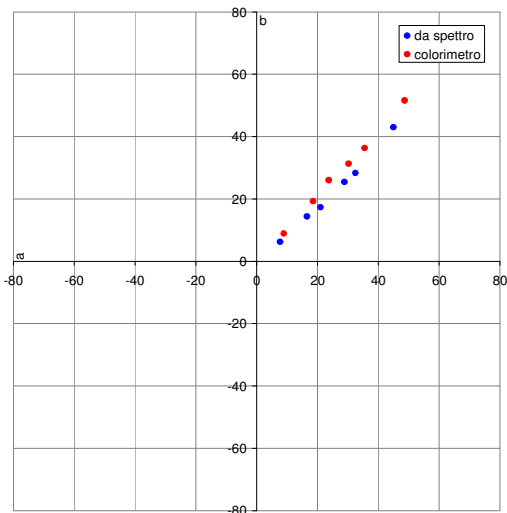
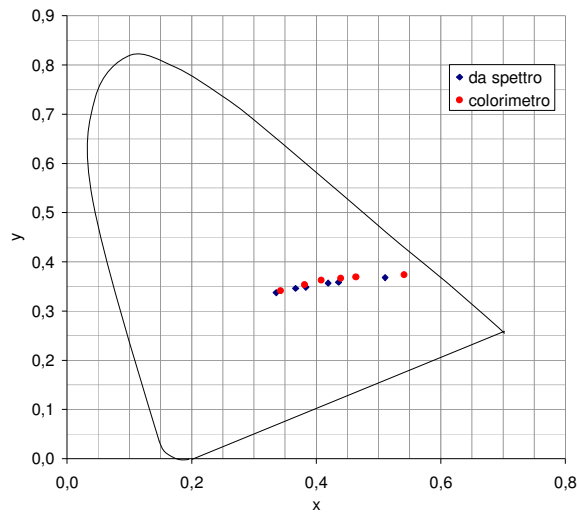
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	8,64	22,43	27,49	39,71	50,85	72,86
<i>a</i> (%)	85,76	74,16	69,98	55,10	48,27	24,55
<i>g</i> (nm)	591,73	585,77	584,63	582,51	578,75	575,23
<i>k</i> (1/nm)	0,0511	0,0505	0,0502	0,0480	0,0476	0,0470
correlazione	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,97

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.8

**arancio di cromo**

		x	y	z	L	a	b	E	ΔE
<b>puro</b>	colorimetro	0,541	0,373	0,085	58,25	48,62	51,59	91,8	9,7
	da spettro	0,510	0,368	0,122	60,93	44,93	43,01	87,1	
	dev std.	0,001	0,001	0,002	0,60	0,52	0,75		
	scostamento t	24,430	7,794	21,070	4,43	7,03	11,36		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,464	0,370	0,167	68,06	35,46	36,36	84,9	9,1
	da spettro	0,436	0,359	0,206	71,23	32,47	28,34	83,3	
	dev std.	0,005	0,000	0,005	0,91	1,39	0,89		
	scostamento t	5,481	22,269	7,672	3,49	2,15	9,04		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,439	0,367	0,194	70,36	30,19	31,35	82,7	7,2
	da spettro	0,419	0,357	0,224	74,30	28,85	25,46	83,7	
	dev std.	0,002	0,001	0,002	0,98	0,66	0,59		
	scostamento t	9,130	10,271	12,961	4,01	2,04	10,06		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,408	0,363	0,229	77,53	23,70	26,03	85,1	9,4
	da spettro	0,383	0,348	0,268	79,72	20,99	17,34	84,2	
	dev std.	0,006	0,003	0,008	1,46	1,13	1,66		
	scostamento t	4,446	5,530	4,951	1,49	2,41	5,23		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,381	0,354	0,265	82,47	18,56	19,26	86,7	5,9
	da spettro	0,367	0,346	0,287	85,18	16,56	14,39		
	sigma	0,003	0,002	0,005	1,09	0,80	1,09		
	scostamento t	4,364	5,158	4,749	2,50	2,50	4,46		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,343	0,341	0,316	91,02	8,89	8,89	91,9	3,2
	da spettro	0,336	0,337	0,327	92,27	7,69	6,23	92,8	
	dev std.	0,002	0,001	0,002	0,52	0,61	0,54		
	scostamento t	3,789	7,073	4,641	2,39	1,95	4,93		

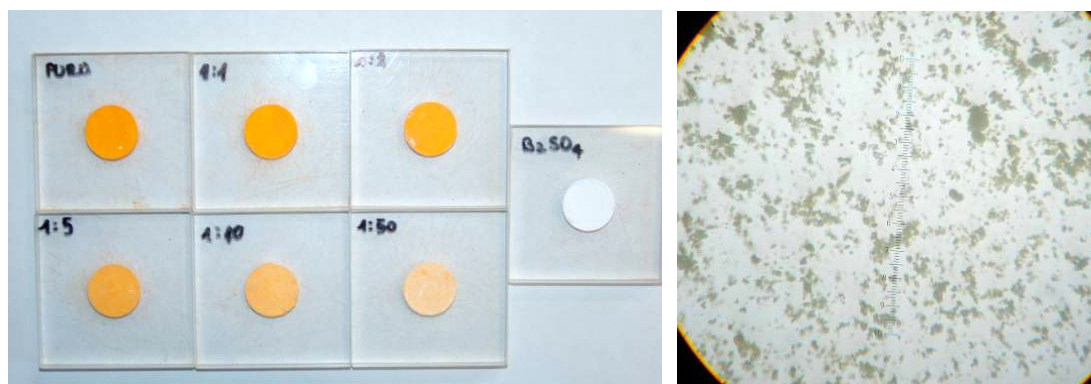
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



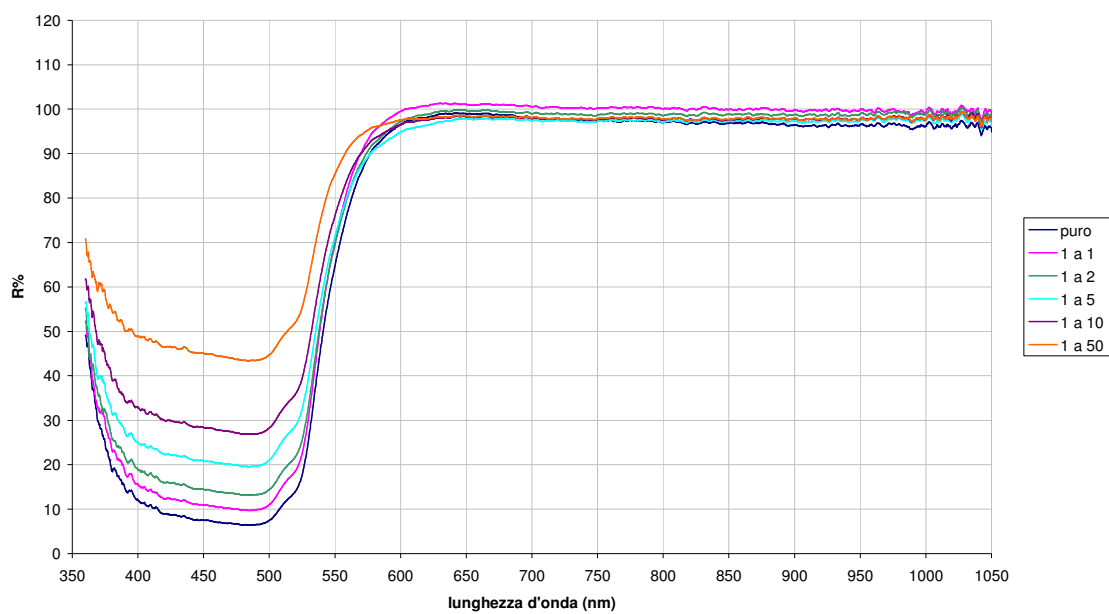
Spazi  $CIExy$  (sopra),  $CIEa^*b^*$  (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**4**

**Giallo di Cadmio**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 200x.  $1\mu=50\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza del Giallo di Cadmio in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.

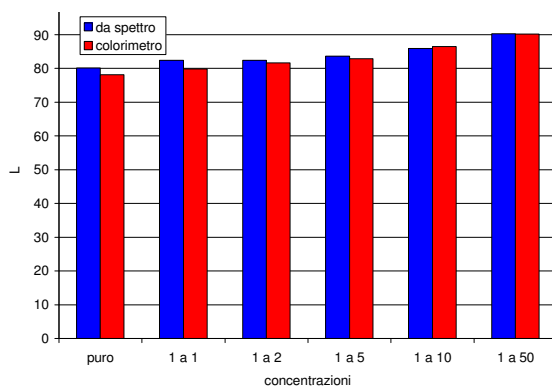
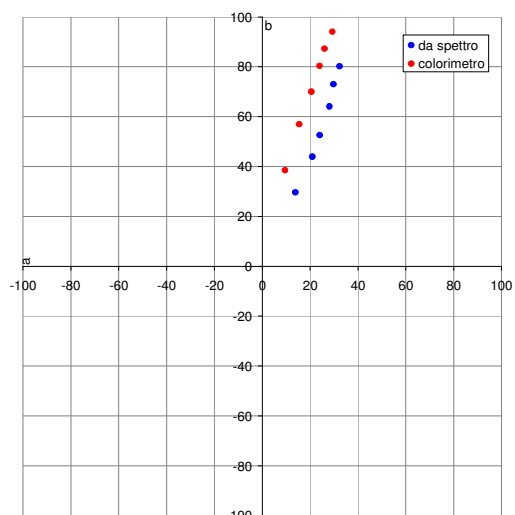
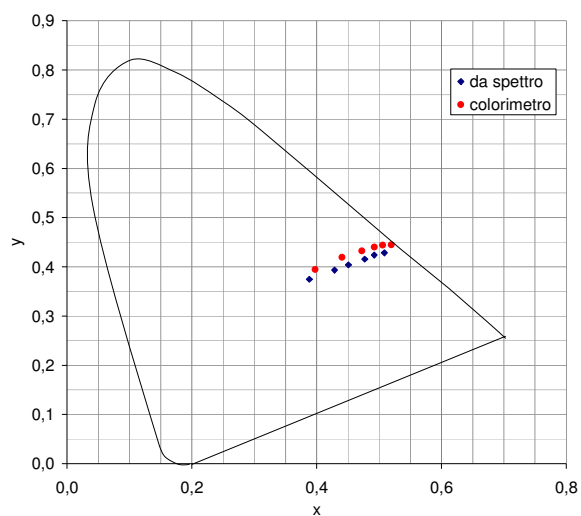
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	6,33	9,63	13,06	19,47	26,79	43,32
<i>a</i> (%)	90,31	89,11	83,24	74,53	69,13	53,94
<i>g</i> (nm)	543,55	541,08	541,00	539,04	538,45	535,22
<i>k</i> (1/nm)	0,0770	0,0825	0,0764	0,0716	0,0751	0,0794
correlazione	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.11

**giallo di cadmio**

		x	y	z	L	a	b	E	ΔE
<b>puro</b>	colorimetro	0,520	0,445	0,036	78,16	29,33	94,07	125,8	14,3
	da spettro	0,509	0,428	0,063	80,12	32,30	80,22	117,9	
	dev std.	0,001	0,002	0,002	1,16	0,87	1,62		
	scostamento t	10,448	8,174	16,034	1,69	3,42	8,55		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,506	0,444	0,050	79,86	26,02	87,26	121,1	15,0
	da spettro	0,492	0,424	0,084	82,41	29,78	73,01	114,1	
	dev std.	0,001	0,002	0,003	0,87	0,23	1,79		
	scostamento t	9,249	11,314	11,095	2,93	16,06	7,95		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,493	0,440	0,067	81,69	23,97	80,39	117,1	16,8
	da spettro	0,477	0,415	0,108	82,48	28,04	64,12	108,2	
	dev std.	0,004	0,003	0,007	0,90	0,50	2,33		
	scostamento t	3,669	9,307	5,939	0,88	8,09	6,99		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,472	0,433	0,095	82,85	20,54	70,02	110,4	17,8
	da spettro	0,451	0,404	0,145	83,64	24,00	52,59	101,7	
	dev std.	0,005	0,002	0,007	0,70	0,75	1,95		
	scostamento t	4,510	12,693	7,237	1,11	4,59	8,92		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,441	0,419	0,140	86,48	15,46	56,97	104,7	14,1
	da spettro	0,429	0,393	0,178	85,95	20,92	43,93		
	sigma	0,007	0,004	0,011	0,54	1,52	3,39		
	scostamento t	1,643	6,495	3,446	0,99	3,58	3,85		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,398	0,394	0,208	90,22	9,52	38,52	98,6	9,8
	da spettro	0,389	0,375	0,237	90,24	13,84	29,67	96,0	
	dev std.	0,007	0,003	0,010	1,14	1,55	2,44		
	scostamento t	1,275	6,057	2,806	0,02	2,78	3,62		

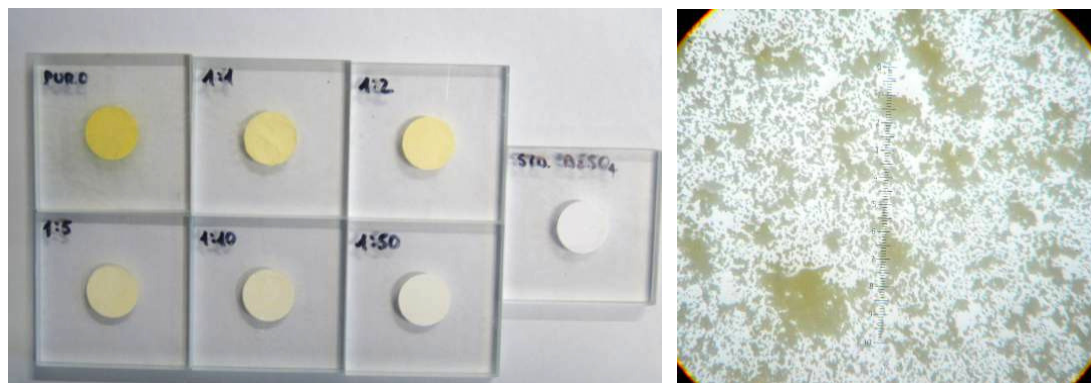
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



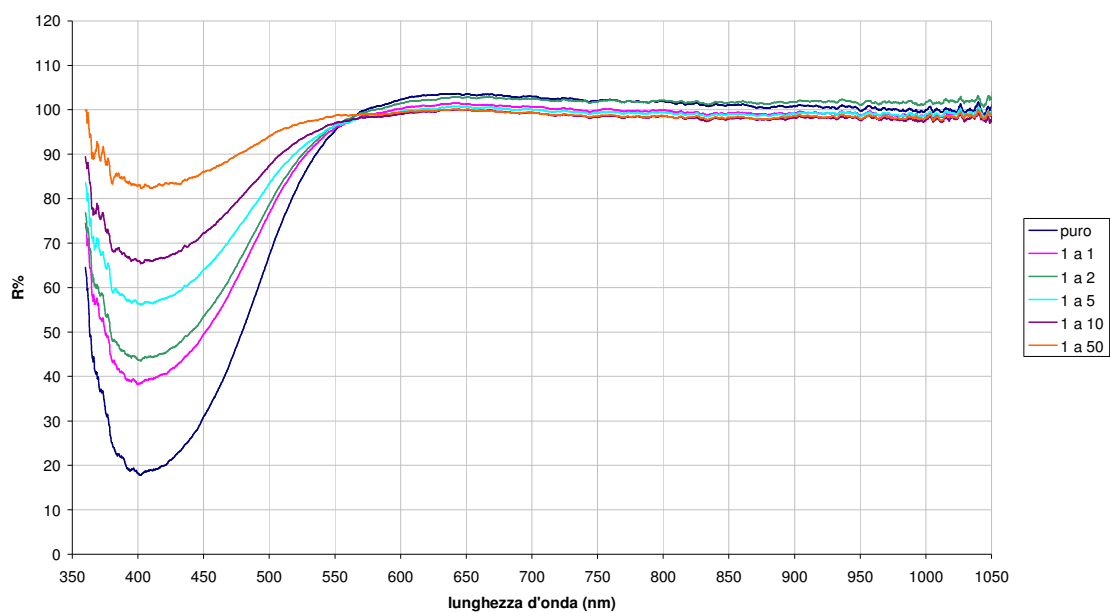
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**5**

**Giallo di Napoli**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 500x.  $1\mu=20\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza Giallo di Napoli in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



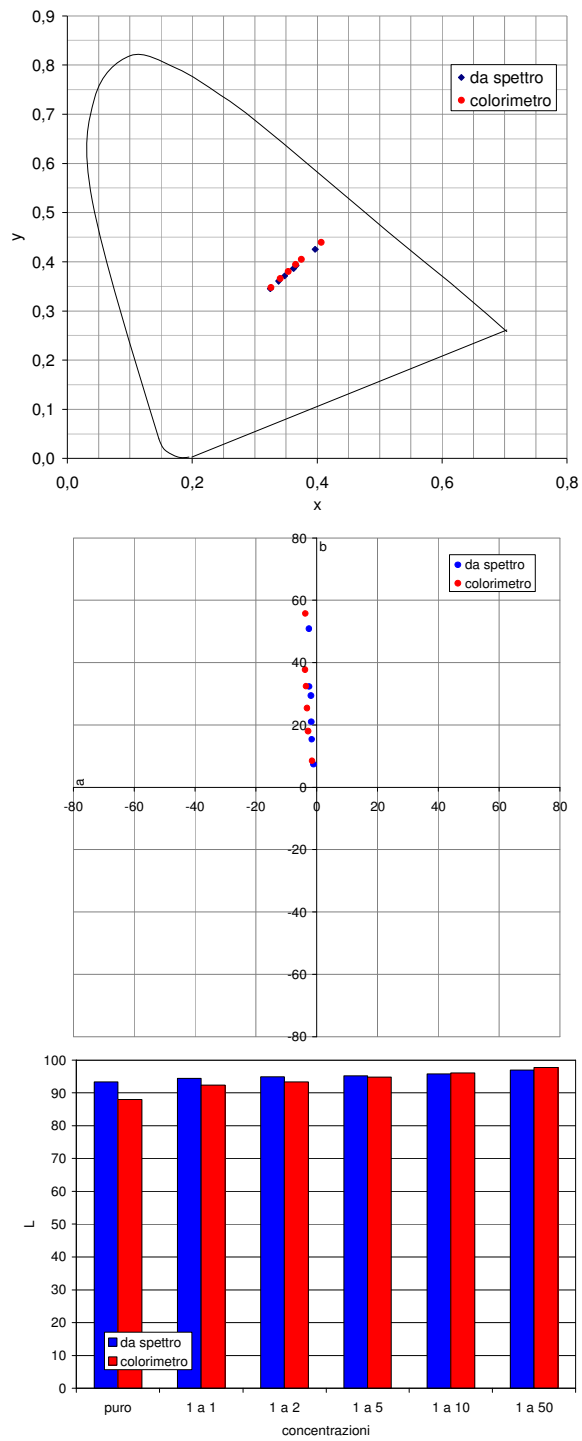
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	17,24	36,51	41,61	53,59	62,48	78,34
<i>a</i> (%)	81,15	59,12	54,10	40,86	31,72	16,04
<i>g</i> (nm)	492,14	488,02	487,33	486,42	485,66	484,05
<i>k</i> (1/nm)	0,0394	0,0409	0,0427	0,0402	0,0404	0,0431
correlazione	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.14

**giallo napoli**

		x	y	z	L	a	b	E	ΔE
<b>puro</b>	colorimetro	0,406	0,439	0,154	88,04	-3,74	55,76	104,3	7,3
	da spettro	0,397	0,425	0,178	93,36	-2,53	50,87	106,4	
	dev std.	0,003	0,002	0,005	1,00	0,63	1,90		
	scostamento t	2,858	7,207	4,508	5,35	1,91	2,57		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,374	0,405	0,221	92,41	-3,82	37,73	99,9	5,9
	da spettro	0,366	0,393	0,241	94,41	-2,52	32,32	99,8	
	dev std.	0,003	0,003	0,006	1,12	0,34	1,68		
	scostamento t	2,905	4,242	3,620	1,78	3,88	3,23		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,366	0,394	0,240	93,35	-3,51	32,43	98,9	3,8
	da spettro	0,362	0,386	0,251	94,92	-1,85	29,40	99,4	
	dev std.	0,002	0,002	0,004	0,36	0,25	1,10		
	scostamento t	1,682	3,665	2,734	4,39	6,73	2,76		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,354	0,380	0,266	94,83	-3,17	25,42	98,2	4,7
	da spettro	0,348	0,371	0,281	95,27	-1,75	21,01	97,6	
	dev std.	0,005	0,006	0,011	1,16	0,23	2,93		
	scostamento t	1,135	1,672	1,421	0,38	6,27	1,50		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,341	0,366	0,293	96,10	-2,81	17,99	97,8	2,8
	da spettro	0,338	0,360	0,301	95,83	-1,64	15,42		
	sigma	0,002	0,002	0,004	0,85	0,24	1,15		
	scostamento t	1,334	2,473	1,947	0,32	4,79	2,24		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,326	0,347	0,326	97,72	-1,51	8,51	98,1	1,5
	da spettro	0,325	0,345	0,330	96,96	-1,02	7,36	97,2	
	dev std.	0,001	0,001	0,001	0,30	0,12	0,43		
	scostamento t	1,957	2,780	2,446	2,49	4,02	2,69		

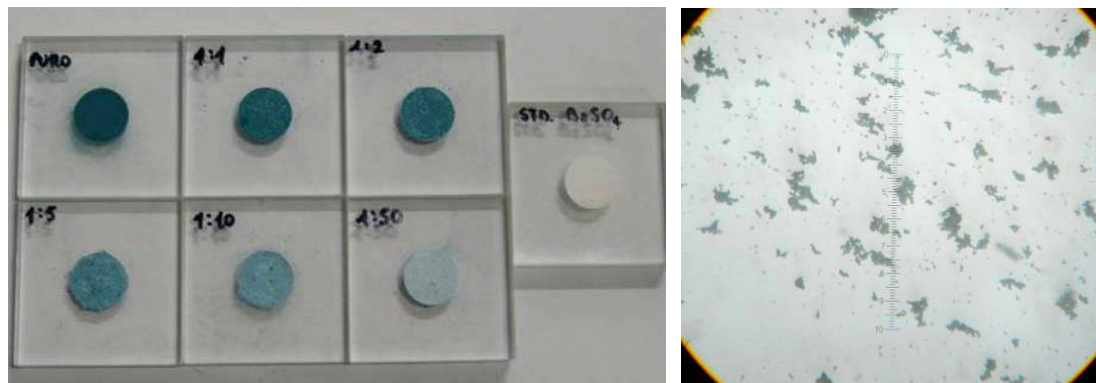
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



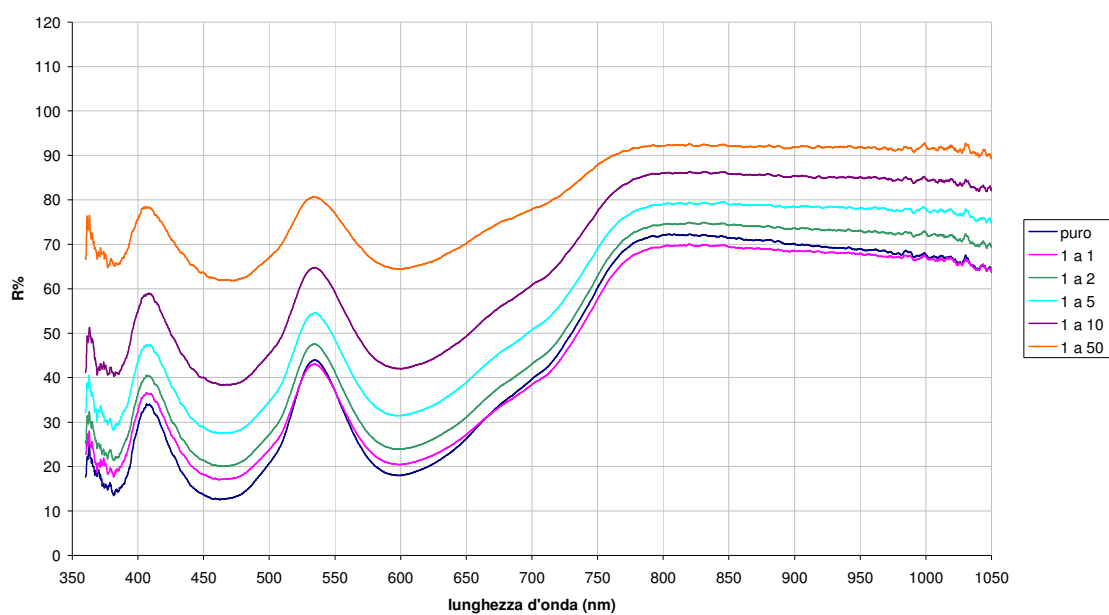
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità L\* per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**6**

**Verde di Cromo**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 500x.  $1\mu=20\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza del verde di Cromo in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	35,92	35,18	40,76	48,38	58,58	75,76
<i>a</i> (%)	36,37	34,79	34,15	31,01	27,71	16,75
<i>g</i> (nm)	738,43	740,26	741,77	740,59	739,73	736,11
<i>k</i> (1/nm)	0,0608	0,0678	0,0703	0,0699	0,0694	0,0635
correlazione	0,94	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.17

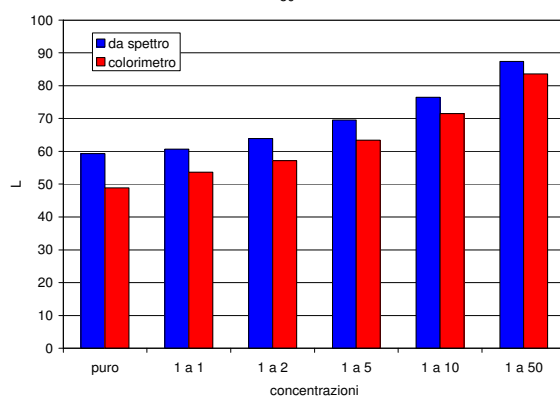
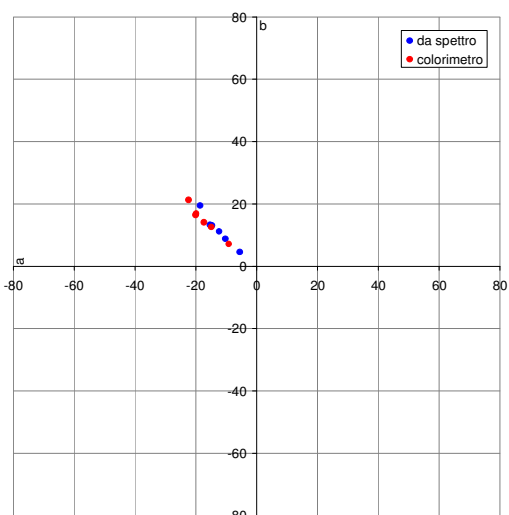
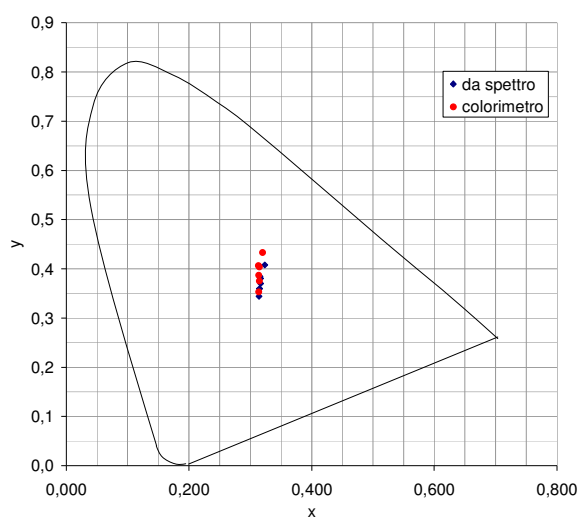
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	31,16	26,80	27,27	26,85	26,24	18,63
<i>b</i> (%)	12,66	16,11	20,13	27,53	38,40	61,89
<i>x0</i> (nm)	534,69	534,60	534,57	534,62	534,61	534,55
$\sigma$ (nm)	21,31	21,20	20,96	21,44	21,95	23,03
correlazione	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88

Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 7.17

**verde di cromo**

		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>	$\Delta E$
<b>puro</b>	colorimetro	0,320	0,433	0,247	48,88	-22,37	21,28	57,8	11,2
	da spettro	0,324	0,408	0,269	59,32	-18,63	19,50	65,2	
	dev std.	0,001	0,002	0,003	0,75	0,21	0,69		
	scostamento t	3,198	16,109	7,901	13,95	17,43	2,60		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,313	0,407	0,280	53,64	-20,07	16,48	59,6	9,0
	da spettro	0,316	0,384	0,300	60,64	-15,34	13,30	63,9	
	dev std.	0,002	0,002	0,004	1,27	0,30	0,85		
	scostamento t	1,708	10,407	5,581	5,50	15,79	3,76		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,315	0,404	0,282	57,16	-19,91	16,87	62,8	9,3
	da spettro	0,317	0,381	0,303	63,89	-14,73	13,11	66,9	
	dev std.	0,002	0,002	0,003	1,04	0,21	0,72		
	scostamento t	1,235	14,589	7,074	6,49	24,14	5,21		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,314	0,387	0,299	63,38	-17,33	14,11	67,2	8,4
	da spettro	0,317	0,370	0,313	69,52	-12,35	11,18	71,5	
	dev std.	0,002	0,002	0,004	1,26	0,30	1,03		
	scostamento t	1,479	7,353	3,379	4,87	16,38	2,86		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,315	0,375	0,310	71,47	-14,91	12,62	74,1	7,8
	da spettro	0,315	0,360	0,325	76,49	-10,28	8,84		
	sigma	0,001	0,001	0,001	1,21	0,32	0,28		
	scostamento t	0,181	15,039	13,089	4,16	14,31	13,51		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,314	0,353	0,333	83,65	-9,20	7,17	84,5	5,8
	da spettro	0,314	0,344	0,342	87,40	-5,60	4,57	87,7	
	dev std.	0,000	0,001	0,001	0,94	0,32	0,39		
	scostamento t	1,159	8,313	5,939	3,98	11,35	6,71		

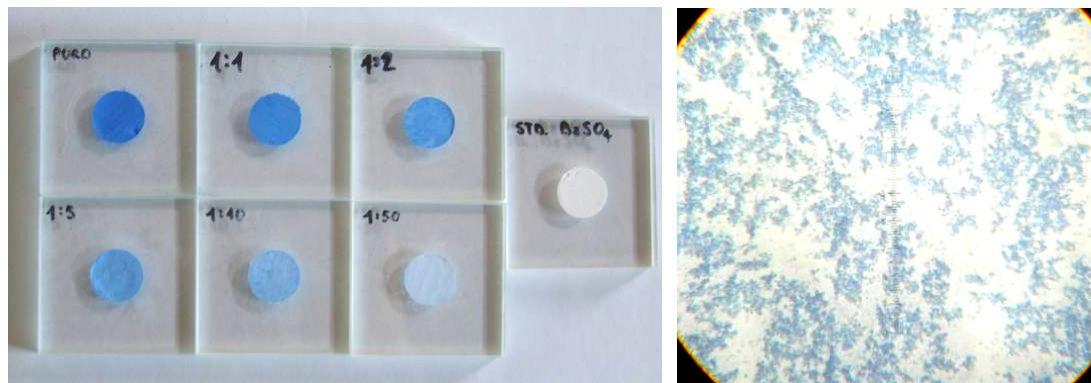
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



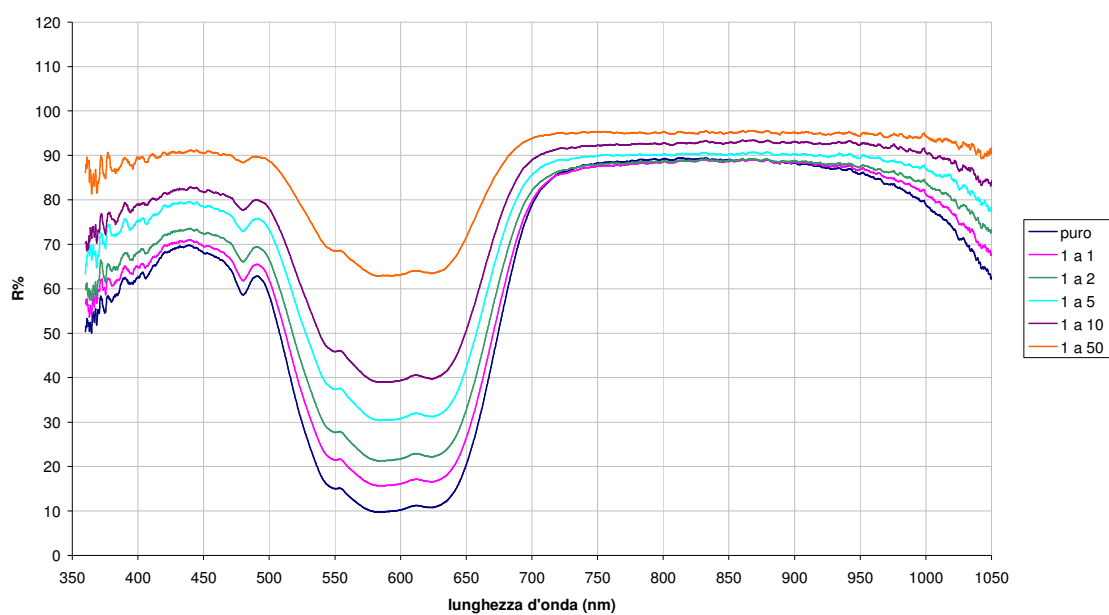
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

7

**Blu di Cobalto**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 500x.  $1\mu=20\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza Blu di Cobalto in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



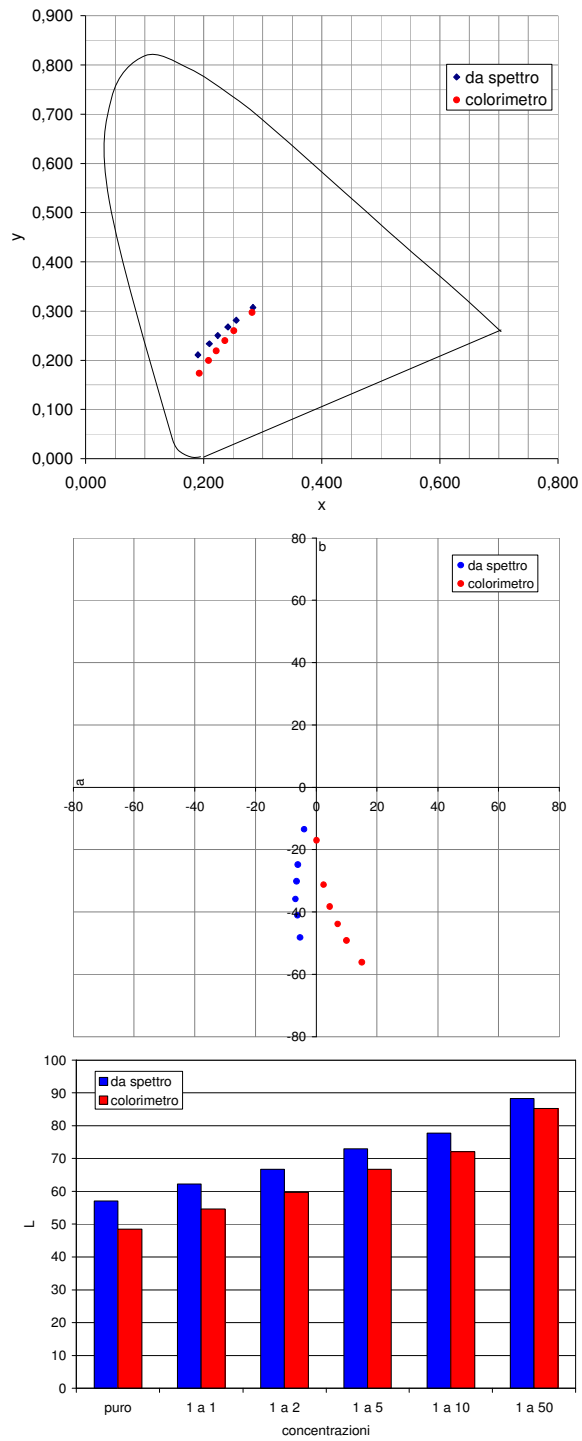
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	9,76	15,57	21,19	30,31	38,89	62,86
<i>a</i> (%)	78,52	72,06	66,73	59,53	53,03	32,26
<i>g</i> (nm)	673,68	671,98	669,29	667,04	664,45	661,41
<i>k</i> (1/nm)	0,0754	0,0729	0,0744	0,0758	0,0812	0,0822
correlazione	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.20

**blu di cobalto**

		x	y	z	L	a	b	E	ΔE
<b>puro</b>	colorimetro	0,192	0,173	0,634	48,44	15,01	-56,14	75,6	23,5
	da spettro	0,190	0,211	0,599	57,09	-5,33	-48,21	74,9	
	dev std.	0,001	0,001	0,003	0,94	0,15	1,00		
	scostamento t	1,921	26,837	13,926	9,23	132,27	7,91		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,208	0,200	0,592	54,60	9,97	-49,13	74,1	19,6
	da spettro	0,210	0,234	0,557	62,19	-6,22	-41,07	74,8	
	dev std.	0,003	0,003	0,005	0,93	0,22	0,93		
	scostamento t	0,444	11,935	6,570	8,15	73,25	8,64		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,221	0,219	0,560	59,67	7,04	-43,82	74,4	17,5
	da spettro	0,224	0,250	0,526	66,73	-6,84	-35,85	76,1	
	dev std.	0,005	0,006	0,011	1,48	0,30	2,07		
	scostamento t	0,506	5,372	3,120	4,77	46,53	3,86		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,236	0,240	0,525	66,70	4,44	-38,27	77,0	15,0
	da spettro	0,241	0,267	0,492	73,00	-6,51	-30,15	79,2	
	dev std.	0,003	0,003	0,006	0,95	0,18	1,18		
	scostamento t	1,750	9,762	5,709	6,64	62,25	6,87		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,251	0,260	0,489	72,11	2,40	-31,25	78,6	12,0
	da spettro	0,255	0,281	0,464	77,72	-6,06	-24,83		
	sigma	0,004	0,003	0,007	0,85	0,41	1,51		
	scostamento t	1,026	6,380	3,587	6,64	20,74	4,25		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,282	0,297	0,421	85,31	0,06	-17,02	87,0	6,1
	da spettro	0,283	0,307	0,409	88,24	-4,01	-13,48	89,4	
	dev std.	0,003	0,003	0,006	0,71	0,11	1,47		
	scostamento t	0,601	3,381	2,018	4,10	38,05	2,40		

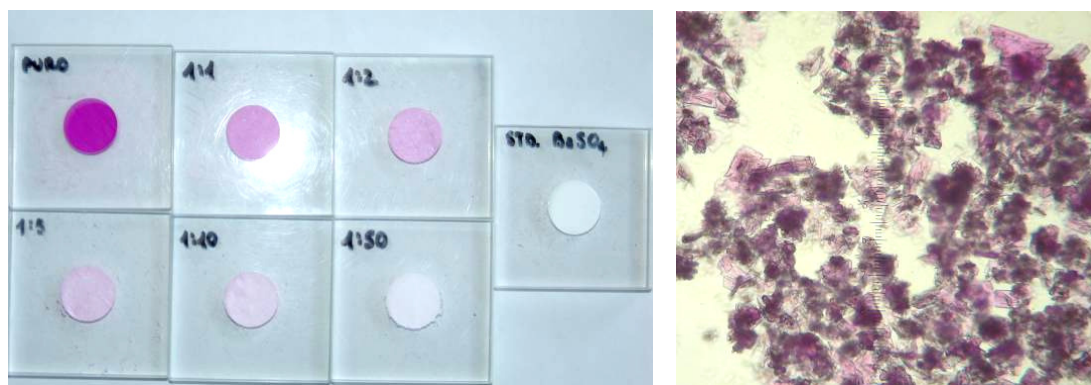
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



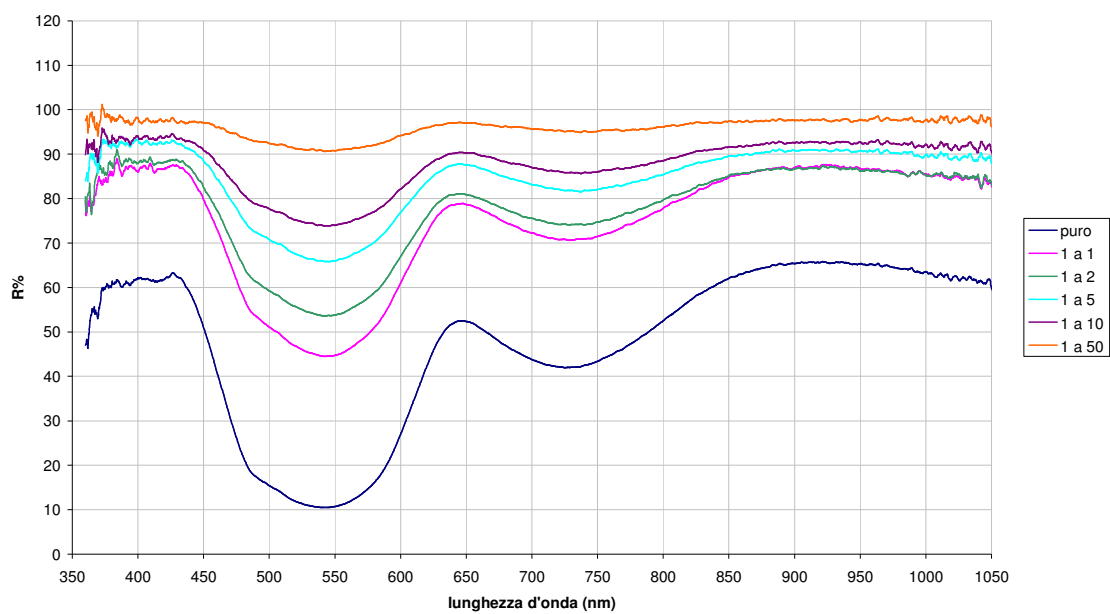
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**8**

**Violetto di Cobalto**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 200x.  $1\mu=50\mu\text{m}$



Spettri di riflettanza del violetto di Cobalto in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	9,76	15,57	21,19	30,31	38,89	62,86
<i>a</i> (%)	78,52	72,06	66,73	59,53	53,03	32,26
<i>g</i> (nm)	673,68	671,98	669,29	667,04	664,45	661,41
<i>k</i> (1/nm)	0,0754	0,0729	0,0744	0,0758	0,0812	0,0822
correlazione	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.23

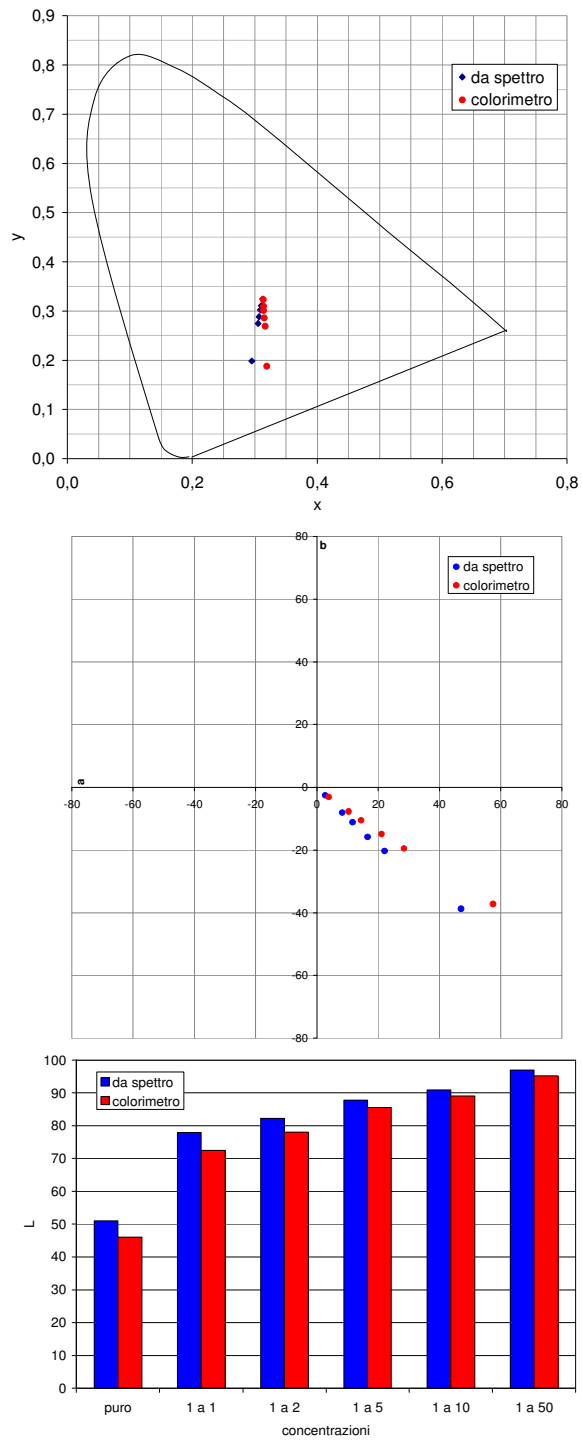
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	41,96	34,03	27,26	21,69	15,93	6,18
<i>b</i> (%)	10,51	44,54	53,65	65,83	73,89	90,68
<i>x0</i> (nm)	644,08	640,74	640,75	639,24	637,84	638,20
$\sigma$ (nm)	30,64	32,66	32,75	31,99	31,98	33,89
correlazione	0,95	-0,15	-0,15	-0,17	-0,20	-0,20

Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 7.23

**violetto di cobalto**

		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>	$\Delta E$
<b>puro</b>	colorimetro	0,319	0,188	0,493	46,03	57,52	-37,19	82,5	11,7
	da spettro	0,295	0,198	0,506	51,01	47,08	-38,76	79,5	
	dev std.	0,000	0,002	0,002	0,87	1,16	0,89		
	scostamento t	65,294	5,908	6,485	5,71	9,02	1,77		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,317	0,269	0,414	72,47	28,42	-19,52	80,3	8,4
	da spettro	0,305	0,275	0,420	77,98	22,08	-20,28	83,5	
	dev std.	0,000	0,002	0,002	0,49	0,97	0,74		
	scostamento t	41,073	2,817	2,602	11,22	6,51	1,04		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,315	0,286	0,399	78,11	21,11	-14,89	82,3	6,2
	da spettro	0,307	0,288	0,405	82,20	16,54	-15,83	85,3	
	dev std.	0,000	0,003	0,004	1,55	1,23	1,07		
	scostamento t	17,573	0,854	1,572	2,63	3,70	0,87		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,314	0,301	0,385	85,55	14,43	-10,56	87,4	3,6
	da spettro	0,309	0,302	0,389	87,78	11,66	-11,17	89,3	
	dev std.	0,000	0,003	0,004	1,48	1,48	1,28		
	scostamento t	10,295	0,336	0,998	1,50	1,87	0,48		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,314	0,309	0,376	89,05	10,36	-7,73	90,0	2,8
	da spettro	0,311	0,311	0,379	90,89	8,27	-8,04		
	sigma	0,000	0,001	0,001	0,93	0,44	0,33		
	scostamento t	10,158	1,355	2,627	1,99	4,73	0,92		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,314	0,323	0,363	95,25	3,86	-3,09	95,4	2,2
	da spettro	0,313	0,325	0,362	97,02	2,71	-2,58	97,1	
	dev std.	0,000	0,001	0,002	0,74	0,46	0,51		
	scostamento t	1,576	1,451	0,729	2,40	2,51	1,01		

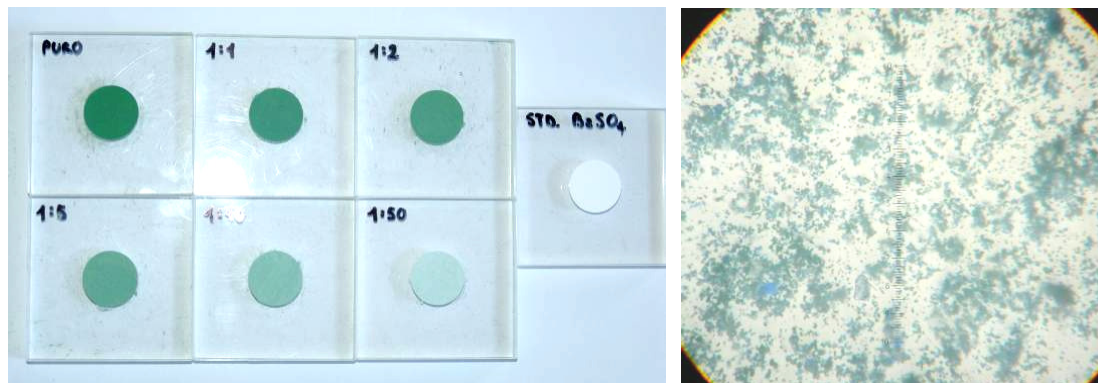
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



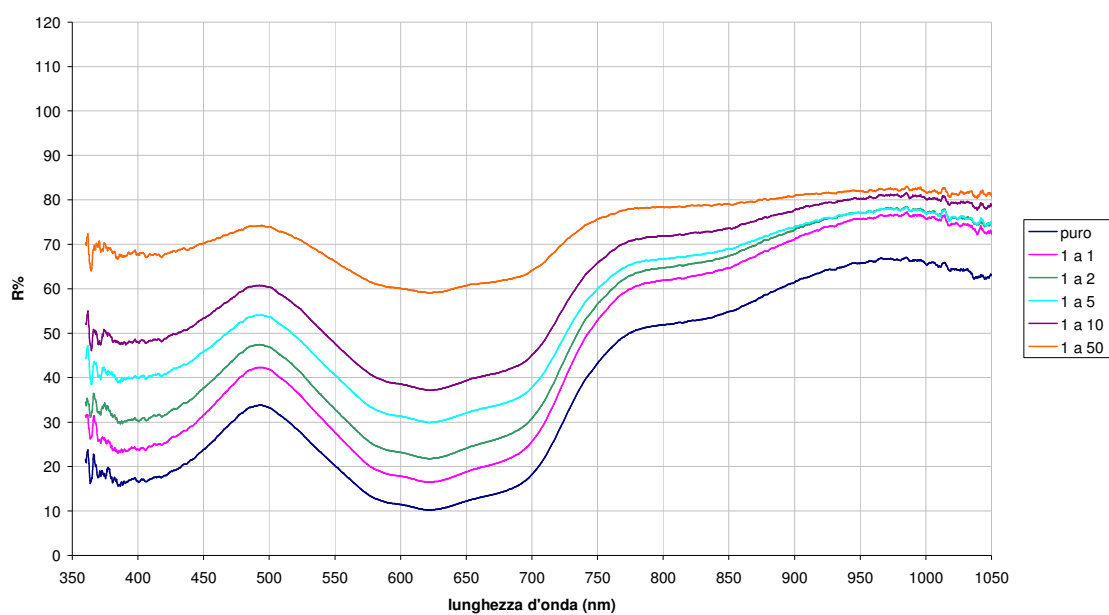
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità L\* per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**9**

**Verde oltremare**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 500x.  $1\mu=20\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza Verde oltremare in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
f (%)	11,65	18,14	23,46	31,44	38,68	60,87
a (%)	41,20	44,65	41,88	35,79	33,60	17,58
g (nm)	728,49	727,22	724,90	724,17	722,90	723,17
k (1/nm)	0,0555	0,0559	0,0578	0,0578	0,0573	0,0658
correlazione	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 7.26

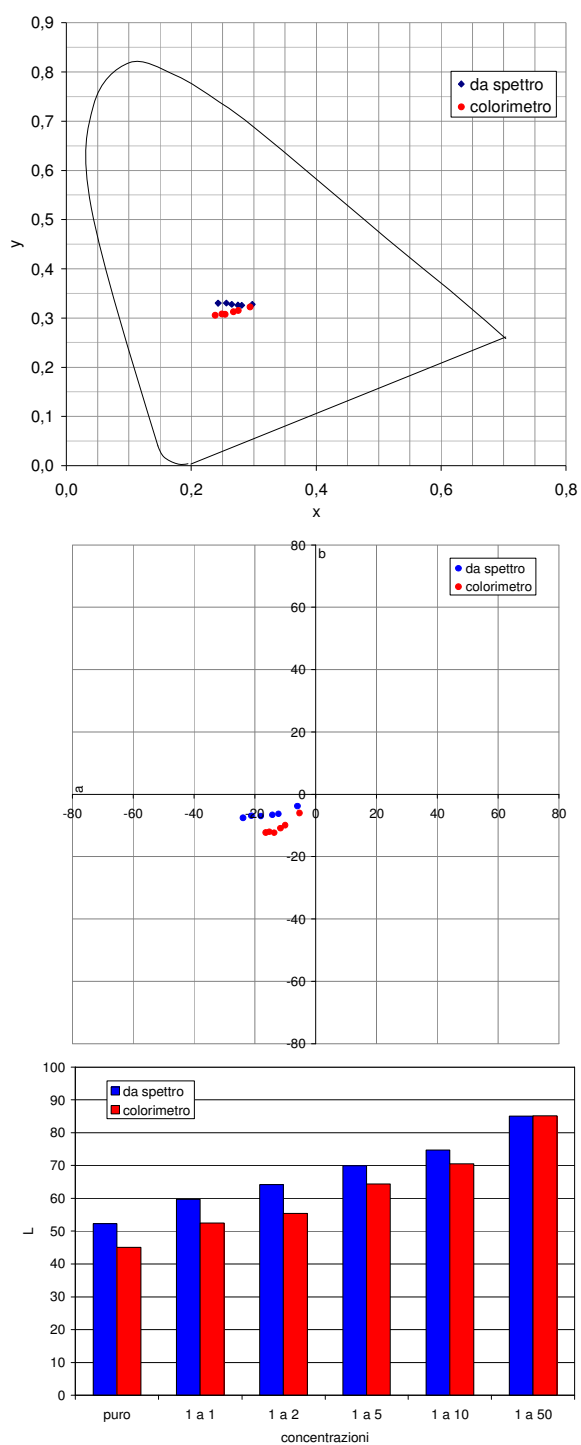
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
a (%)	23,44	25,72	25,49	24,01	23,44	15,01
b (%)	10,25	16,49	21,82	29,98	37,22	59,12
x0 (nm)	491,21	491,91	492,10	491,97	492,61	492,33
σ (nm)	43,24	43,24	43,25	43,77	43,67	44,67
correlazione	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 7.26

**verde oltremare**

		x	y	z	L	a	b	E	ΔE
<b>puro</b>	colorimetro	0,239	0,305	0,456	45,04	-16,39	-12,30	49,5	11,4
	da spettro	0,243	0,330	0,427	52,34	-23,83	-7,58	58,0	
	dev std.	0,001	0,001	0,002	0,80	0,36	0,26		
	scostamento t	4,947	20,891	15,300	9,13	20,91	18,46		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,249	0,308	0,442	52,46	-15,22	-12,02	55,9	10,7
	da spettro	0,256	0,330	0,413	59,75	-21,11	-6,88	63,7	
	dev std.	0,002	0,002	0,002	1,09	0,76	0,36		
	scostamento t	3,972	14,137	13,825	6,70	7,73	14,14		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,254	0,307	0,439	55,40	-13,63	-12,32	58,4	11,2
	da spettro	0,265	0,328	0,408	64,24	-18,02	-6,97	67,1	
	dev std.	0,004	0,002	0,005	1,76	1,17	0,65		
	scostamento t	2,692	12,882	6,638	5,04	3,74	8,20		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,267	0,312	0,420	64,35	-11,54	-10,88	66,3	7,5
	da spettro	0,275	0,326	0,399	69,97	-14,22	-6,62	71,7	
	dev std.	0,003	0,002	0,004	2,17	1,07	0,65		
	scostamento t	2,229	7,941	5,069	2,59	2,51	6,54		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,275	0,315	0,410	70,55	-10,01	-9,94	71,9	6,0
	da spettro	0,281	0,326	0,393	74,71	-12,22	-6,29		
	sigma	0,002	0,001	0,003	2,09	0,81	0,36		
	scostamento t	2,249	18,917	5,716	1,99	2,75	10,16		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,295	0,322	0,383	85,16	-5,31	-6,05	85,5	2,4
	da spettro	0,298	0,327	0,375	85,04	-6,00	-3,76	85,3	
	dev std.	0,001	0,001	0,001	1,61	0,59	0,32		
	scostamento t	3,266	5,902	7,079	0,08	1,18	7,20		

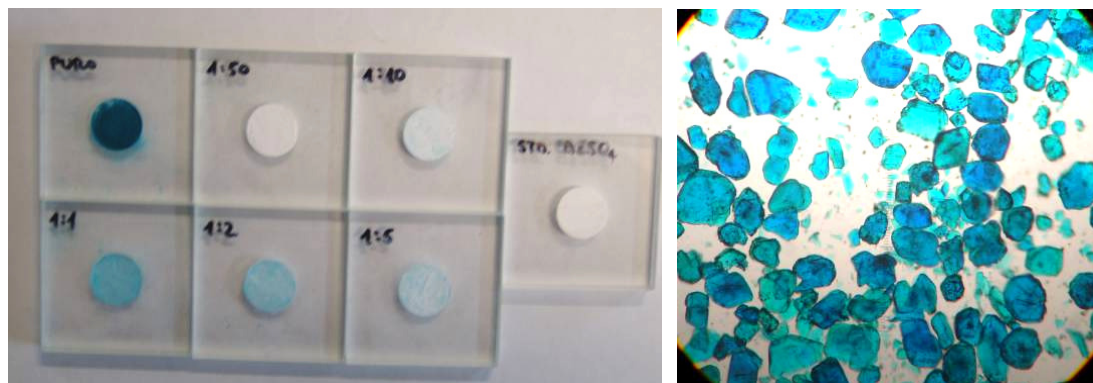
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



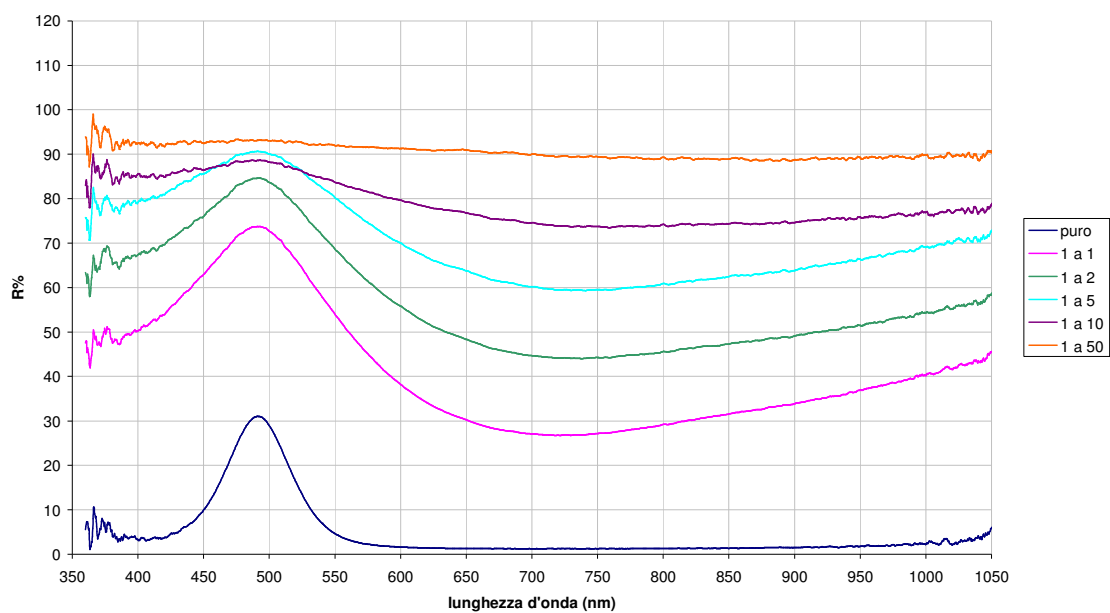
Spazi CIE $xy$  (sopra), CIE $a^*b^*$  (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**10**

**Verderame**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 100x.  $1\mu=100\mu\text{m}$



Spettri di riflettanza dell'Azzurrite in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.

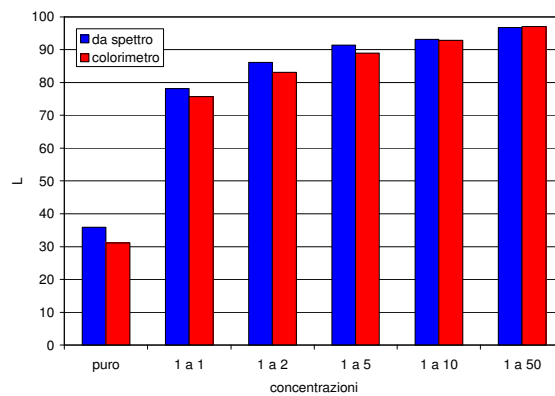
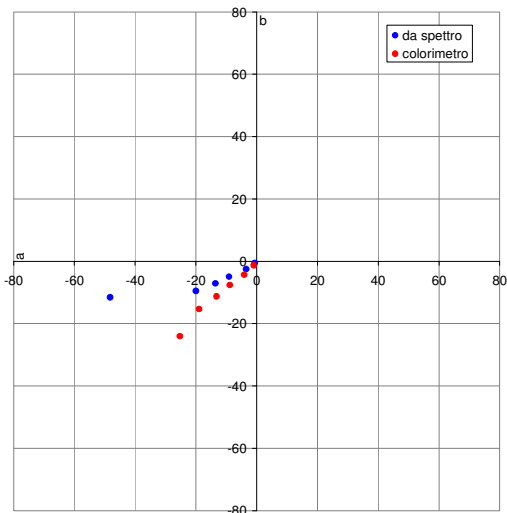
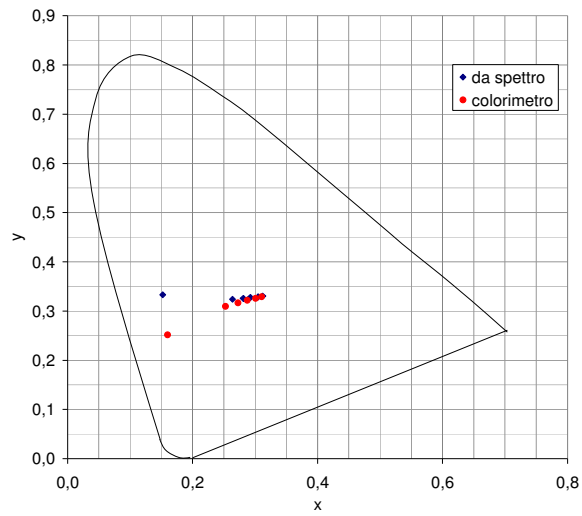
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
a (%)	29,36	46,88	40,35	31,24	14,86	4,29
b (%)	1,24	26,82	44,09	59,35	73,72	88,87
x0 (nm)	492,00	490,35	491,07	489,73	487,47	482,97
$\sigma$ (nm)	25,11	48,87	53,00	60,83	66,25	78,95
correlazione	0,49	0,78	0,58	0,77	0,44	0,43

Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 7.29

**verderame**

		x	y	z	L	a	b	E	$\Delta E$
<b>puro</b>	colorimetro	0,160	0,252	0,588	31,07	-25,26	-24,04	46,7	26,6
	da spettro	0,152	0,333	0,515	35,86	-48,24	-11,55	61,2	
	dev std.	0,006	0,001	0,006	2,05	2,31	0,42		
	scostamento t	1,381	57,731	13,272	2,34	9,95	29,42		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,253	0,309	0,438	75,75	-18,97	-15,35	79,6	6,4
	da spettro	0,264	0,324	0,412	78,17	-20,00	-9,52	81,2	
	dev std.	0,003	0,000	0,003	1,32	1,37	0,46		
	scostamento t	3,995	67,585	8,963	1,83	0,75	12,76		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,273	0,316	0,411	83,17	-13,24	-11,26	85,0	5,1
	da spettro	0,281	0,326	0,393	86,10	-13,58	-7,08	87,4	
	dev std.	0,002	0,000	0,003	0,82	1,02	0,40		
	scostamento t	3,617	19,019	6,985	3,54	0,33	10,32		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,288	0,322	0,391	88,94	-8,82	-7,64	89,7	3,7
	da spettro	0,292	0,327	0,380	91,38	-9,08	-4,93	92,0	
	dev std.	0,003	0,000	0,003	1,58	1,25	0,56		
	scostamento t	1,785	14,197	3,395	1,54	0,21	4,79		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,301	0,325	0,374	92,86	-4,07	-4,32	93,1	2,0
	da spettro	0,305	0,329	0,367	93,23	-3,46	-2,49		
	sigma	0,001	0,000	0,001	0,53	0,32	0,12		
	scostamento t	8,081	11,287	13,778	0,70	1,89	15,79		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,310	0,329	0,360	97,10	-0,94	-1,29	97,1	0,9
	da spettro	0,312	0,330	0,357	96,82	-0,62	-0,52	96,8	
	dev std.	0,000	0,000	0,001	0,92	0,19	0,12		
	scostamento t	4,198	7,057	5,678	0,31	1,66	6,39		

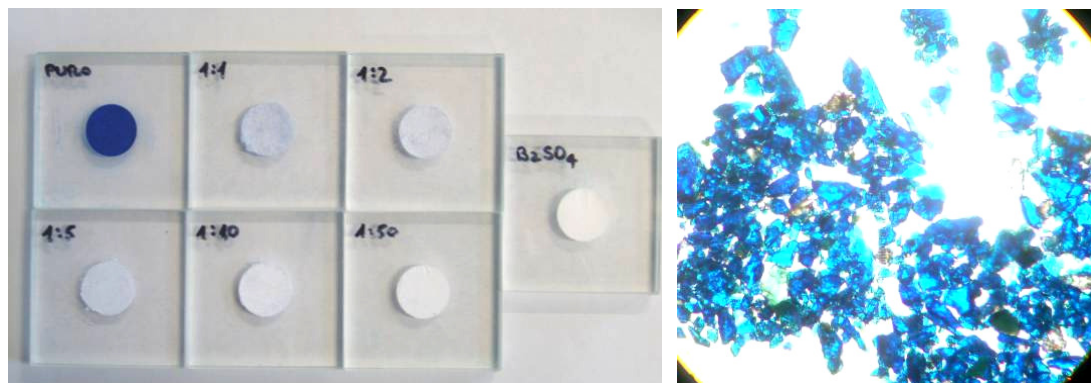
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



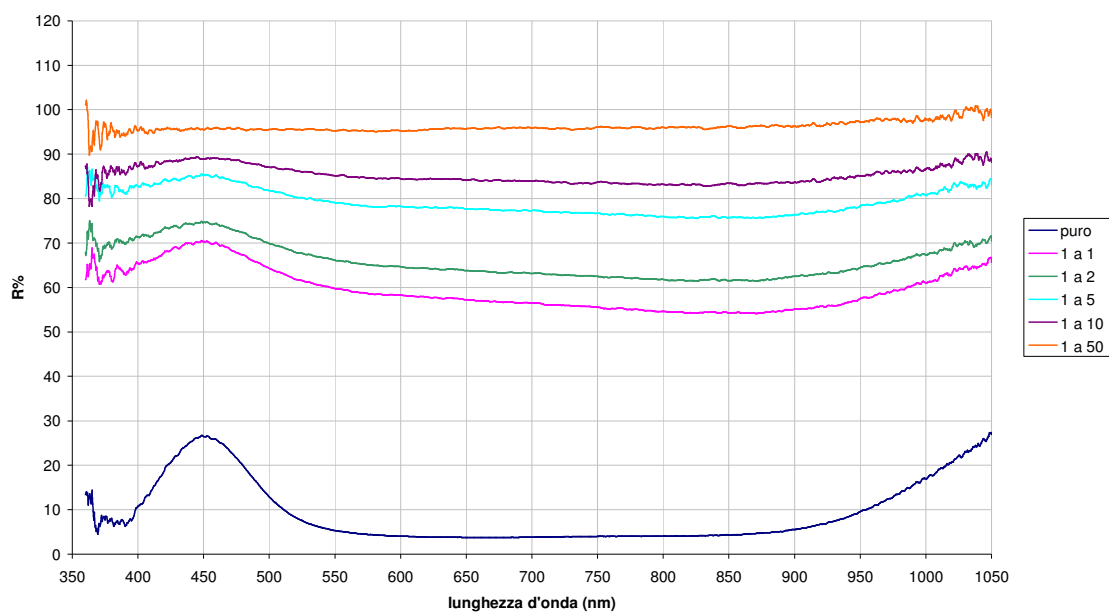
Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità  $L^*$  per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

**11**

**Azzurrite**



(sinistra). Campioni a polvere compressa nelle diverse mescolanze con solfato di bario; (destra) immagine al microscopio con ingrandimento ottico 100x.  $1\mu=100\mu\text{m}$ .



Spettri di riflettanza del verderame in polvere secca (a spessore coprente) nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



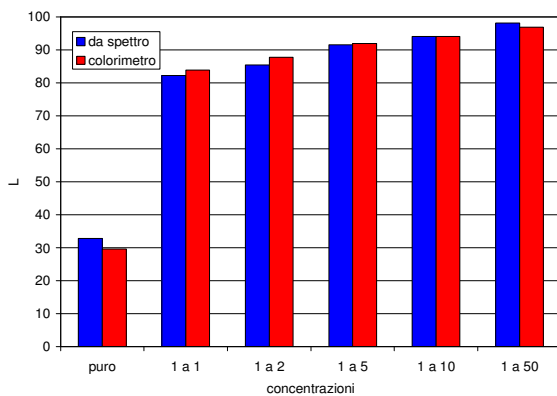
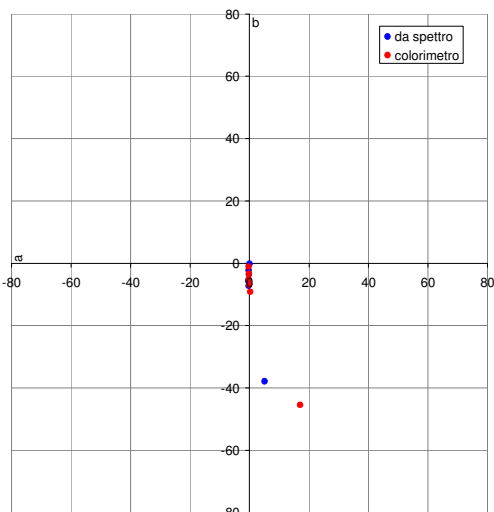
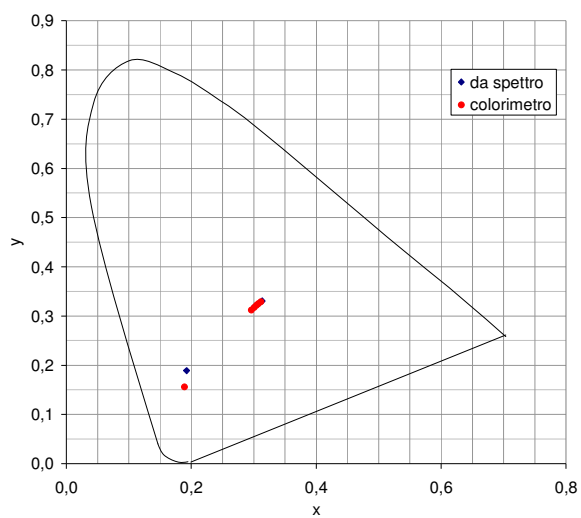
parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
a (%)	21,75	11,73	9,58	7,24	4,49	0,38
b (%)	4,43	58,63	65,10	78,11	84,67	95,47
x0 (nm)	448,71	444,47	444,11	443,12	439,79	438,07
$\sigma$ (nm)	39,15	47,40	48,92	50,60	53,59	54,68
correlazione	0,97	0,99	0,99	0,97	0,99	1,00

Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 7.32

**azzurrite**

		x	y	z	L	a	b	E	$\Delta E$
<b>puro</b>	colorimetro	0,189	0,156	0,655	29,61	16,97	-45,42	56,8	14,5
	da spettro	0,192	0,189	0,618	32,86	5,05	-37,87	50,4	
	dev std.	0,005	0,005	0,011	2,29	0,56	1,33		
	scostamento t	0,618	6,200	3,417	1,42	21,15	5,67		
<b>1 a 1</b>	colorimetro	0,297	0,312	0,391	83,84	0,26	-9,13	84,3	2,6
	da spettro	0,299	0,316	0,385	82,23	-0,32	-7,22	82,5	
	dev std.	0,001	0,001	0,003	0,61	0,26	0,64		
	scostamento t	1,855	2,824	2,391	2,67	2,23	2,98		
<b>1 a 2</b>	colorimetro	0,301	0,318	0,381	87,75	-0,08	-6,84	88,0	2,6
	da spettro	0,302	0,320	0,378	85,43	-0,43	-5,62	85,6	
	dev std.	0,001	0,001	0,002	1,22	0,30	0,47		
	scostamento t	1,133	2,617	1,769	1,91	1,18	2,61		
<b>1 a 5</b>	colorimetro	0,304	0,322	0,374	91,95	-0,26	-5,07	92,1	1,5
	da spettro	0,307	0,324	0,369	91,52	-0,18	-3,60	91,6	
	dev std.	0,001	0,001	0,003	0,94	0,27	0,72		
	scostamento t	2,038	1,851	1,980	0,46	0,29	2,04		
<b>1 a 10</b>	colorimetro	0,308	0,325	0,367	94,09	-0,14	-3,34	94,1	1,1
	da spettro	0,310	0,327	0,363	94,13	-0,27	-2,24		
	sigma	0,001	0,001	0,002	1,08	0,20	0,59		
	scostamento t	1,432	2,048	1,730	0,04	0,60	1,88		
<b>1 a 50</b>	colorimetro	0,312	0,329	0,359	96,84	-0,34	-1,06	96,9	1,7
	da spettro	0,314	0,331	0,356	98,19	-0,01	-0,16	98,2	
	dev std.	0,001	0,000	0,001	1,29	0,14	0,28		
	scostamento t	3,213	3,245	3,268	1,04	2,44	3,26		

Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



Spazi CIExy (sopra), CIEa\*b\* (centro) e valori di luminosità L\* per le diverse miscele (sotto) con Solfato di Bario. In blu i valori ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro.

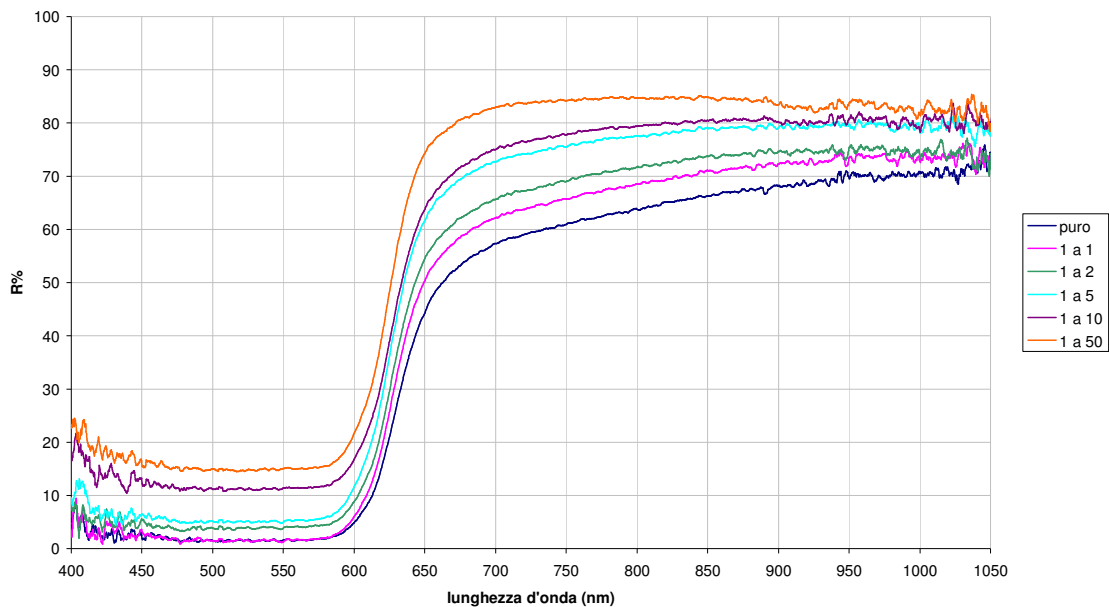
# APPENDICE B

TAVOLE DELLE STESURE  
DI MESCOLANZE DI PIGMENTI  
CON BIANCO DI SOLFATO DI BARIO  
IN OLIO DI LINO

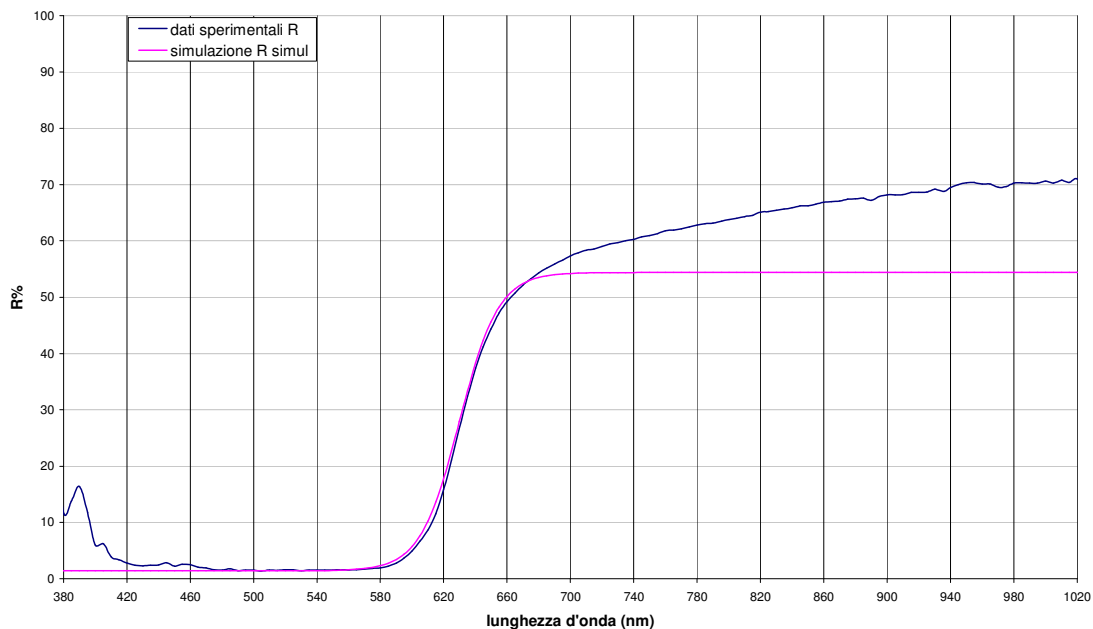


**1**

**Rosso di Cadmio**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



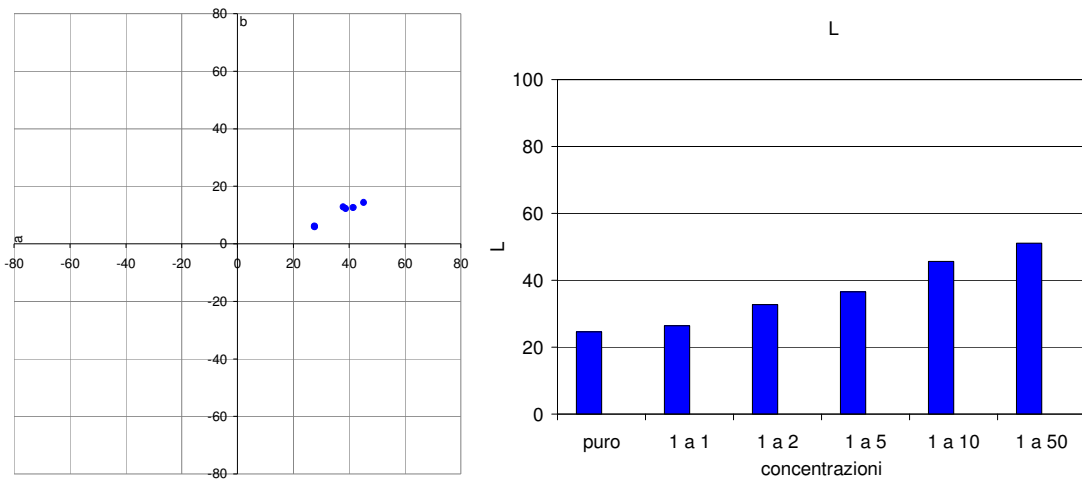
Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	1,42	1,30	3,77	4,93	11,14	14,77
<i>a</i> (%)	52,98	58,16	59,23	65,46	61,32	66,41
<i>g</i> (nm)	629,94	627,51	626,97	625,19	626,25	623,92
<i>k</i> (1/nm)	0,0811	0,0838	0,0850	0,0819	0,0830	0,0858
correlazione	0,94	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95

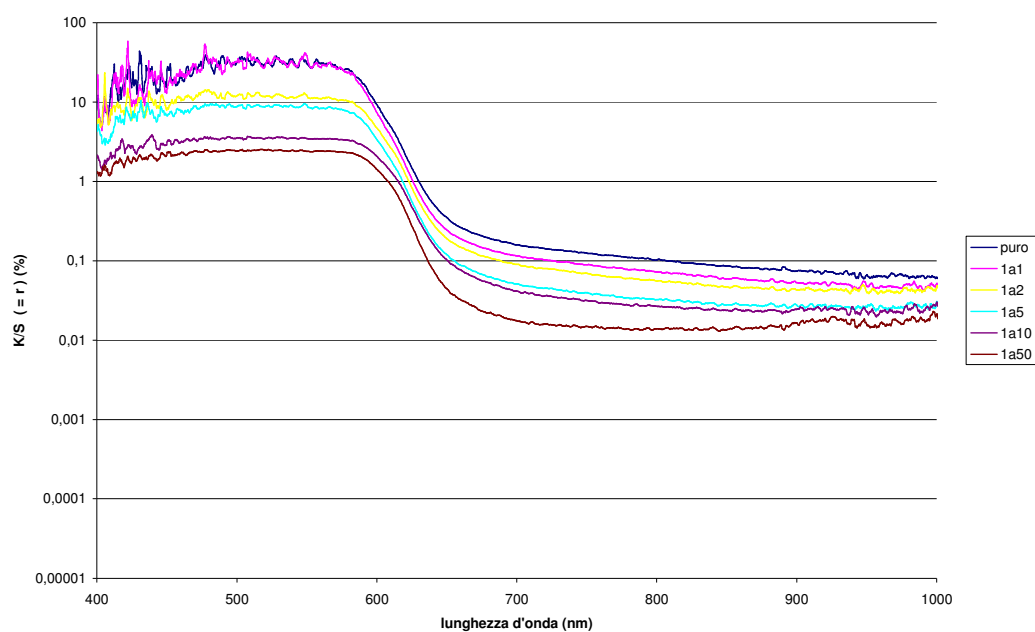
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.1

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,542	0,295	0,164	26,4	45,2	14,4	54,2
<b>1 a 1</b>	0,530	0,296	0,175	24,6	41,4	12,6	49,8
<b>1 a 2</b>	0,485	0,312	0,203	32,7	37,8	12,8	51,6
<b>1 a 5</b>	0,473	0,311	0,216	36,6	38,7	12,3	54,7
<b>1 a 10</b>	0,402	0,315	0,283	45,7	27,6	6,2	53,7
<b>1 a 50</b>	0,394	0,316	0,290	51,1	27,6	5,9	58,3

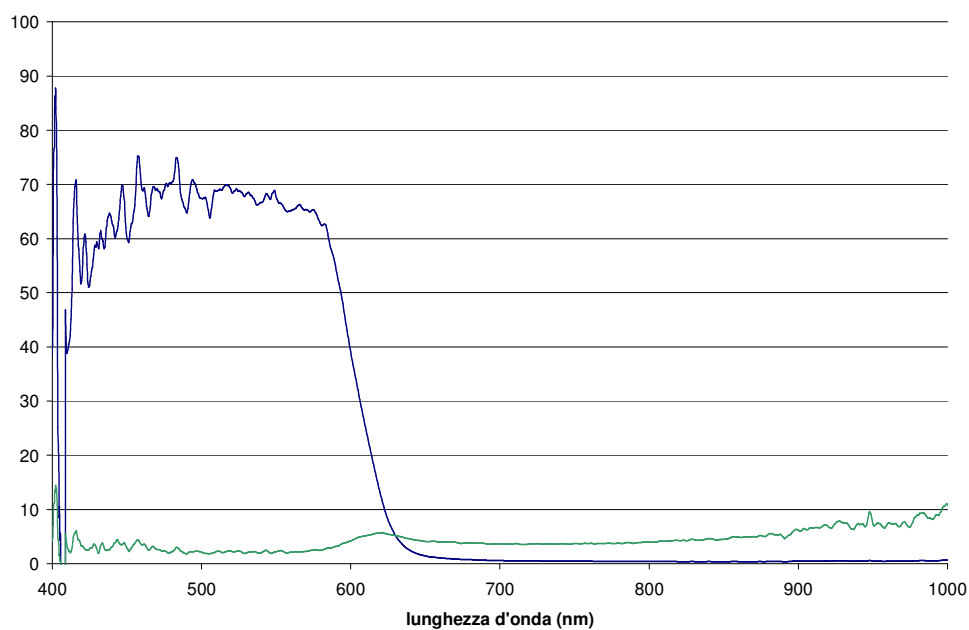
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

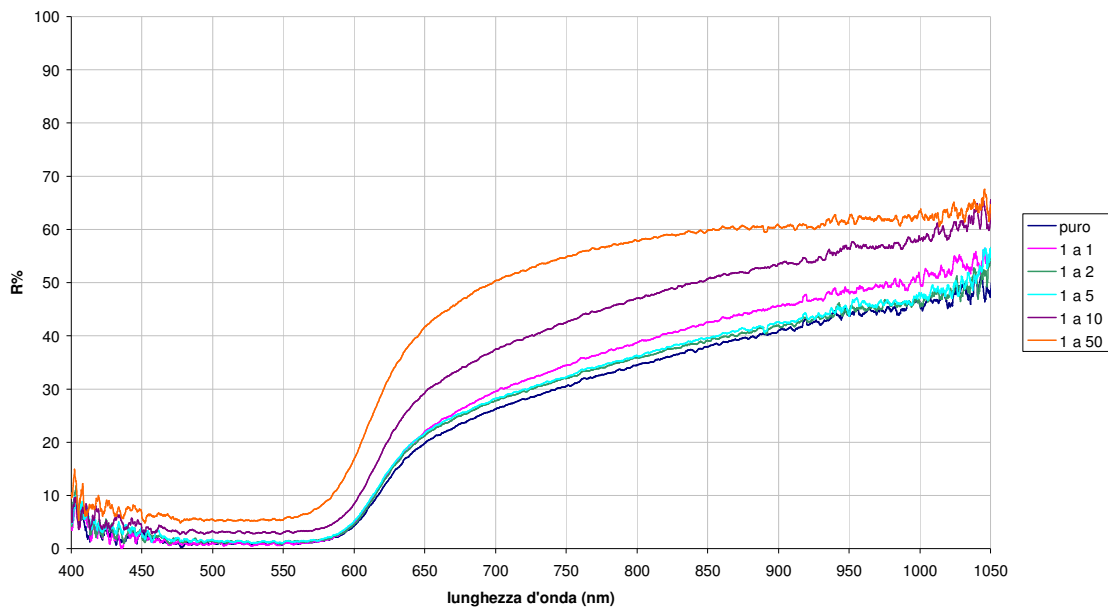


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

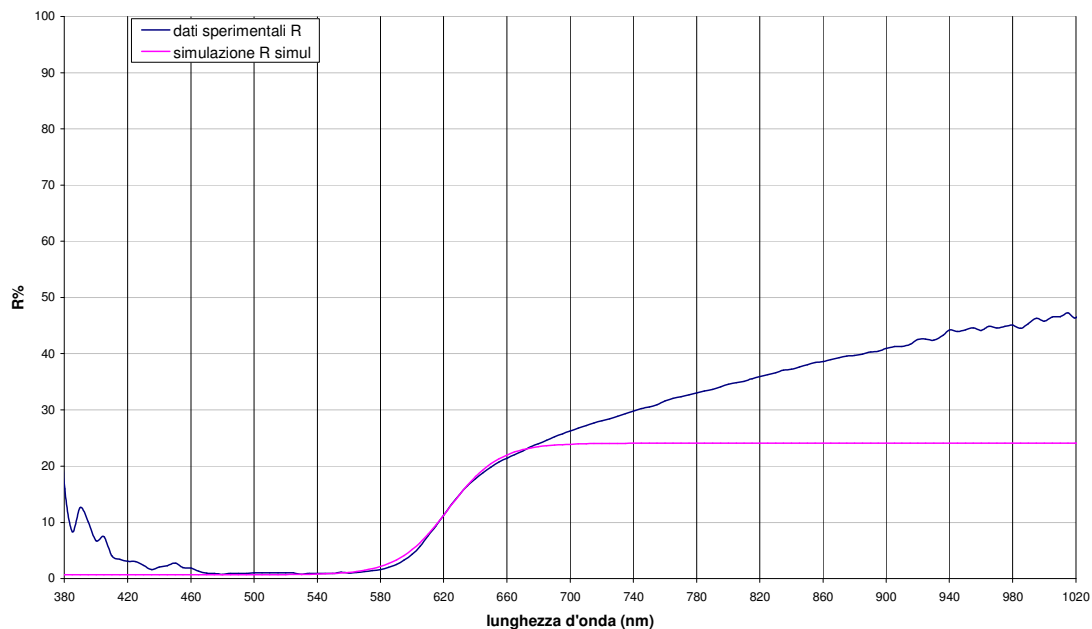


**2**

**Rosso Lacca**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



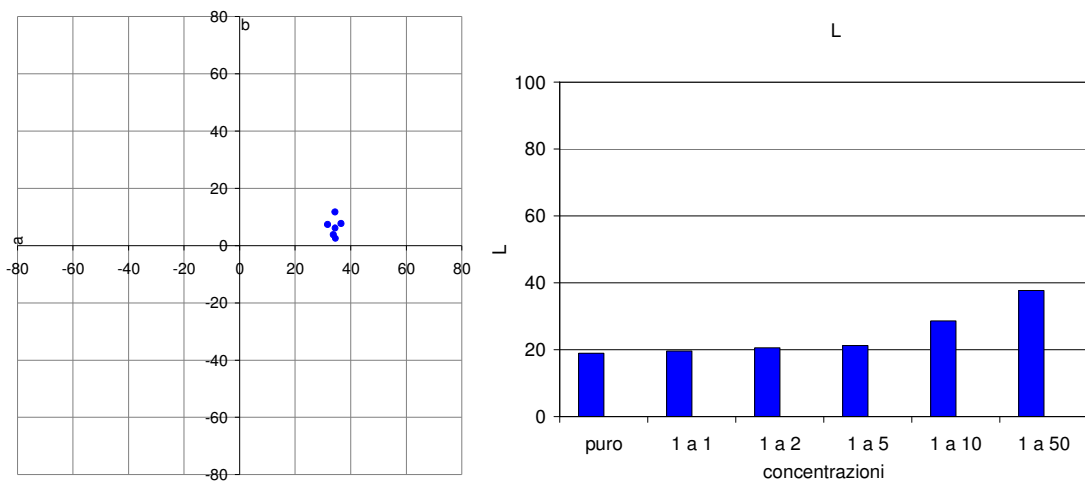
Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	0,67	0,59	1,03	1,04	2,82	5,32
<i>a</i> (%)	23,41	27,05	24,56	25,59	32,47	44,37
<i>g</i> (nm)	623,02	624,96	623,56	624,10	623,62	623,39
<i>k</i> (1/nm)	0,0627	0,0577	0,0659	0,0588	0,0615	0,0632
correlazione	0,96	0,95	0,96	0,96	0,95	0,97

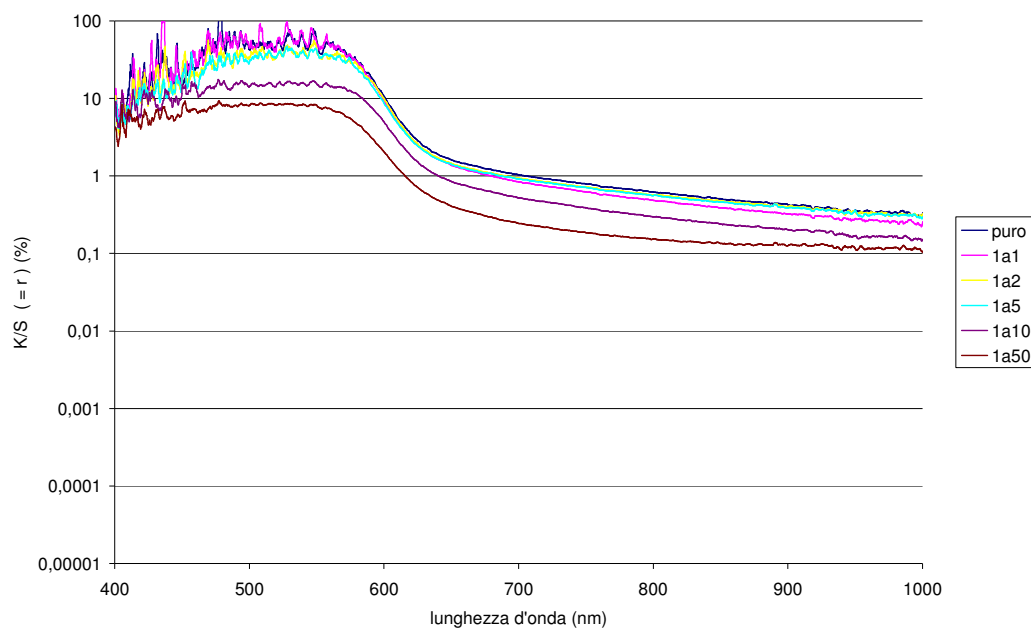
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.6

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,497	0,283	0,220	18,9	34,4	6,1	39,7
<b>1 a 1</b>	0,511	0,284	0,204	19,6	36,5	7,7	42,2
<b>1 a 2</b>	0,473	0,279	0,248	20,5	33,7	3,8	39,7
<b>1 a 5</b>	0,465	0,274	0,261	21,2	34,5	2,5	40,6
<b>1 a 10</b>	0,455	0,304	0,241	28,6	31,7	7,4	43,3
<b>1 a 50</b>	0,456	0,317	0,227	37,7	34,3	11,7	52,4

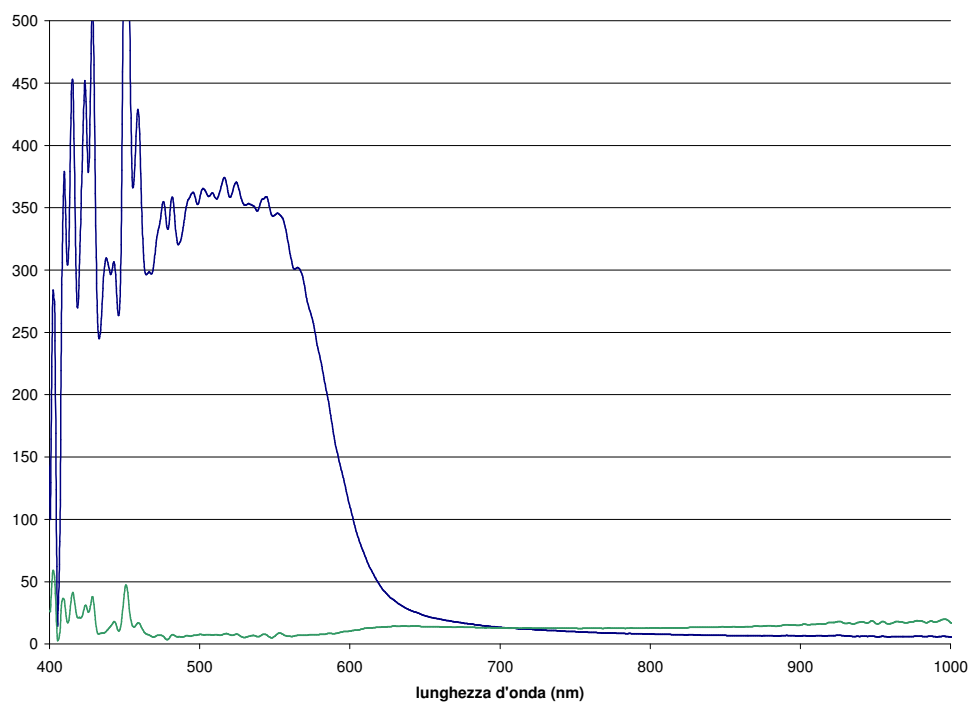
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



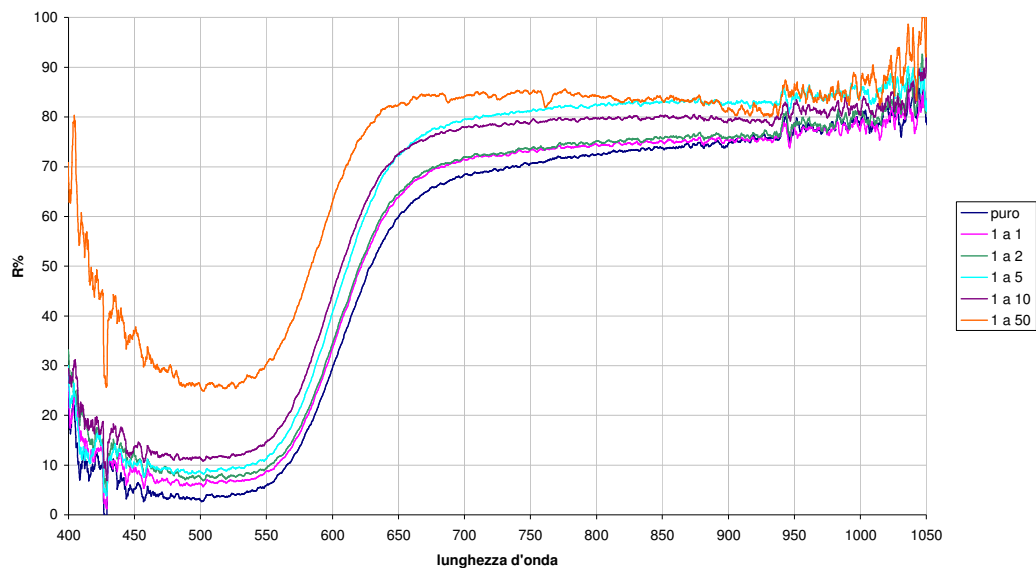
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



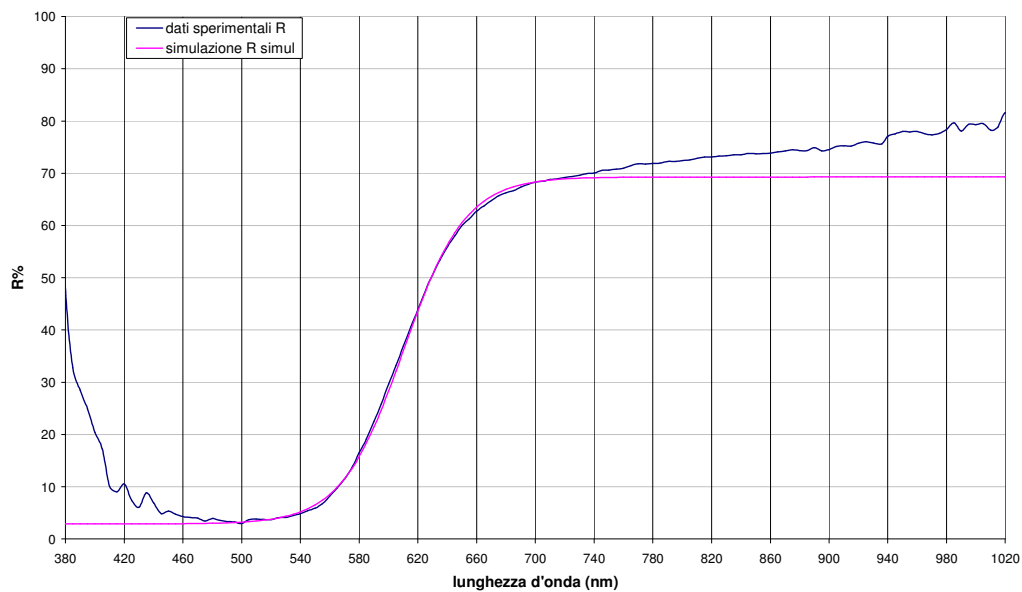
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

**3**

**Arancio di Cromo**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



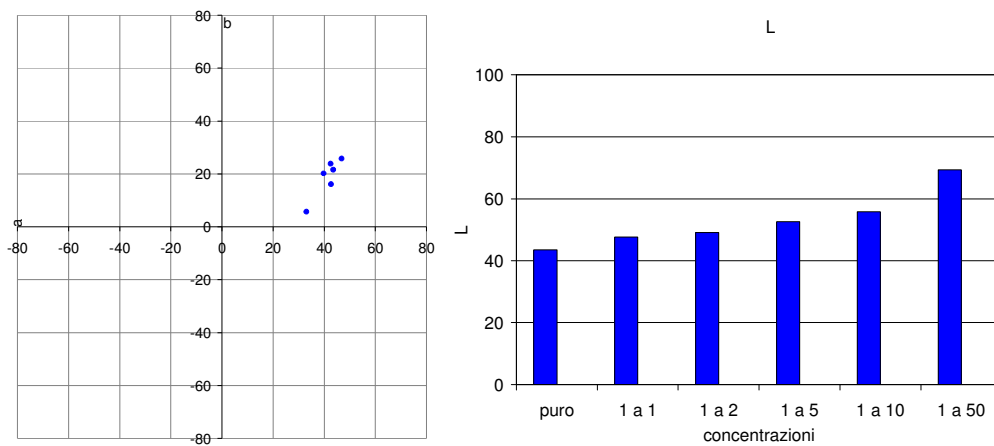
Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	2,86	5,99	7,28	8,39	11,17	25,50
<i>a</i> (%)	66,43	65,77	64,14	63,07	62,45	59,00
<i>g</i> (nm)	610,16	608,25	606,12	599,04	597,94	592,65
<i>k</i> (1/nm)	0,0473	0,0511	0,0526	0,0578	0,0594	0,0606
correlazione	0,97	0,96	0,96	0,87	0,92	0,96

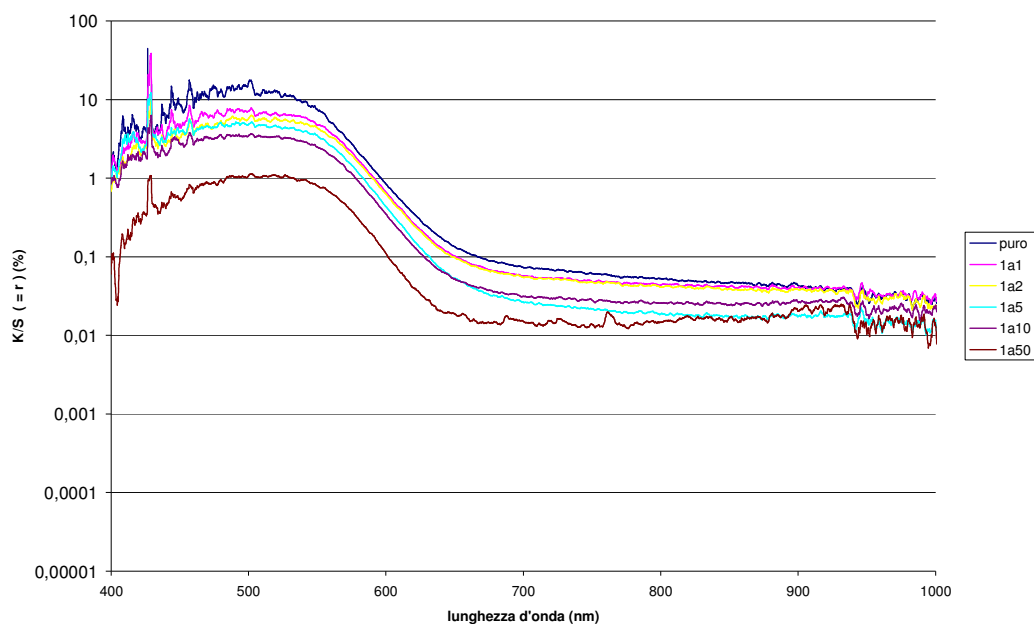
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.11

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,519	0,331	0,149	43,5	46,8	25,8	68,9
<b>1 a 1</b>	0,486	0,330	0,184	47,7	43,5	21,6	68,1
<b>1 a 2</b>	0,464	0,320	0,216	49,1	42,6	16,1	67,0
<b>1 a 5</b>	0,479	0,337	0,184	52,6	42,5	23,9	71,7
<b>1 a 10</b>	0,456	0,334	0,210	55,8	39,8	20,2	71,4
<b>1 a 50</b>	0,386	0,314	0,300	69,3	33,1	5,7	77,0

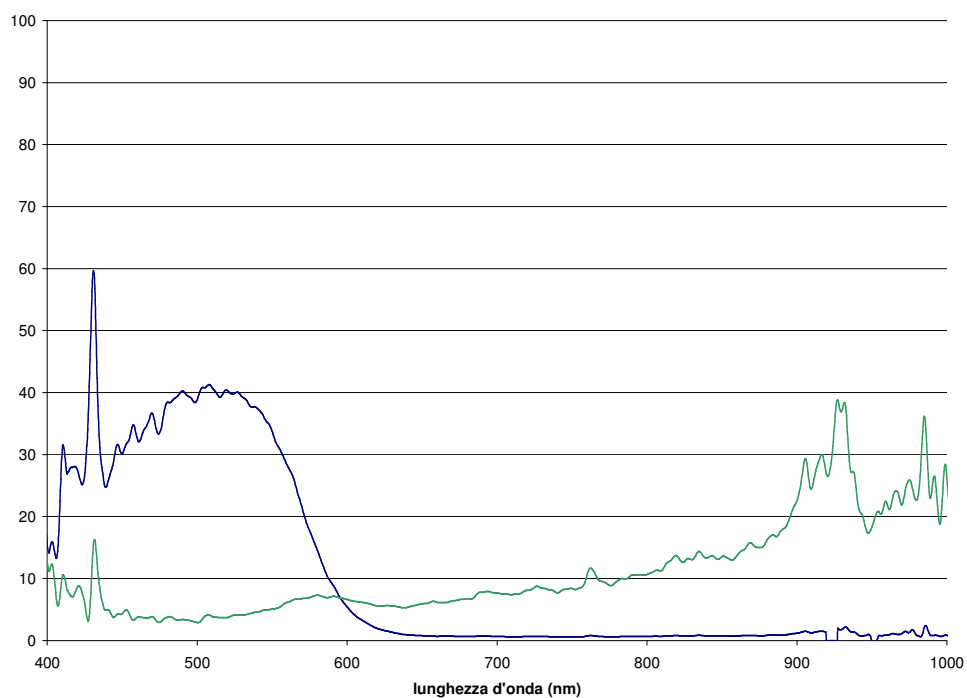
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIEa\*b\* (sinistra), e relativi valori di luminosità L\* (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

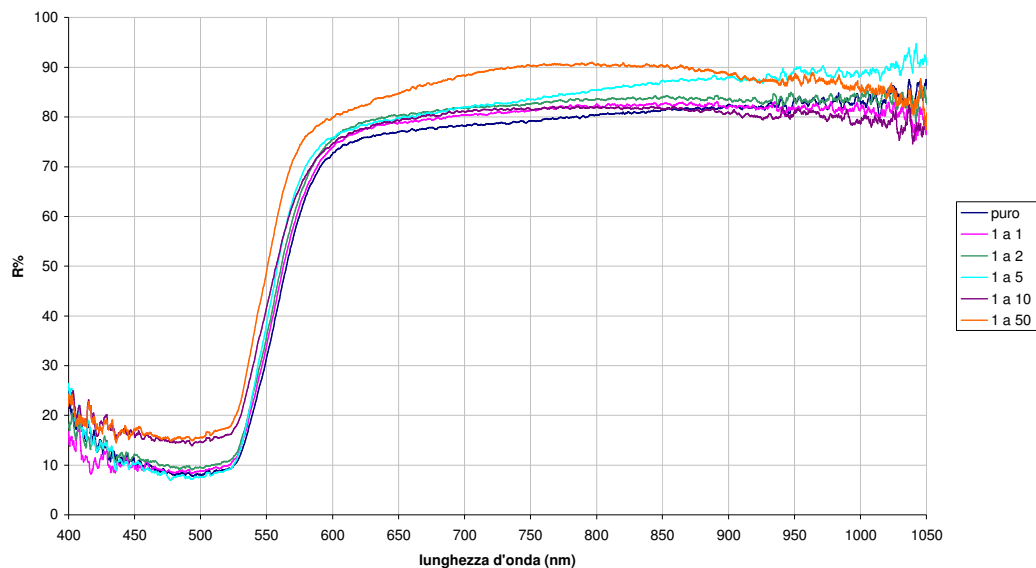


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

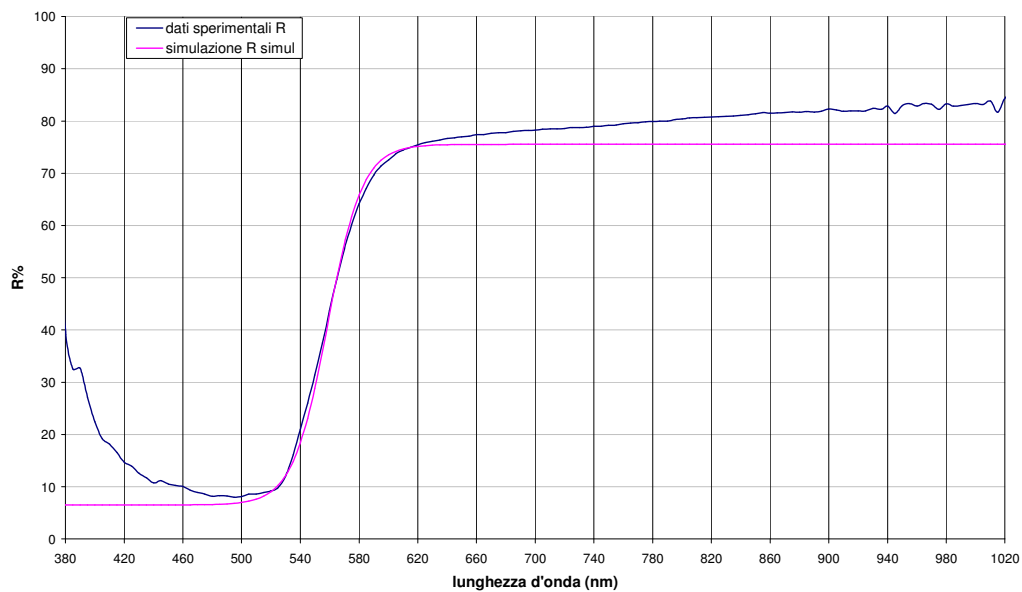


**4**

**Giallo di Cadmio**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



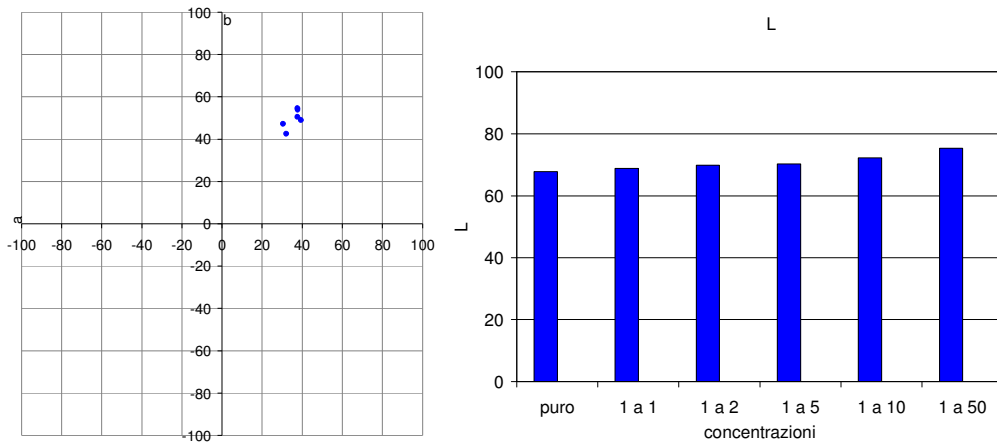
*Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	6,50	6,80	8,00	7,34	14,22	15,13
<i>a</i> (%)	69,04	71,17	71,81	70,89	63,29	68,09
<i>g</i> (nm)	558,62	558,43	558,47	556,90	556,57	555,81
<i>k</i> (1/nm)	0,0844	0,0749	0,0713	0,0871	0,0779	0,0703
correlazione	0,94	0,95	0,94	0,96	0,96	0,96

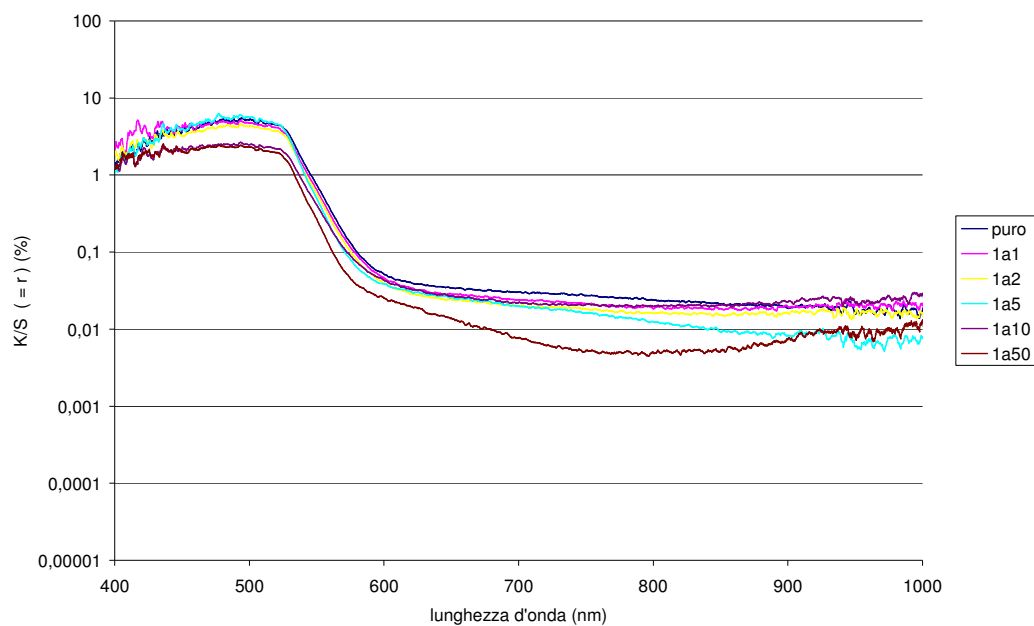
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.16

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,497	0,384	0,119	67,8	39,3	49,0	92,4
<b>1 a 1</b>	0,500	0,393	0,106	68,9	37,7	54,0	95,3
<b>1 a 2</b>	0,492	0,389	0,119	69,9	37,5	50,5	94,1
<b>1 a 5</b>	0,499	0,394	0,107	70,3	37,6	54,6	96,6
<b>1 a 10</b>	0,463	0,383	0,153	72,2	31,9	42,6	89,7
<b>1 a 50</b>	0,464	0,392	0,144	75,4	30,4	47,3	94,0

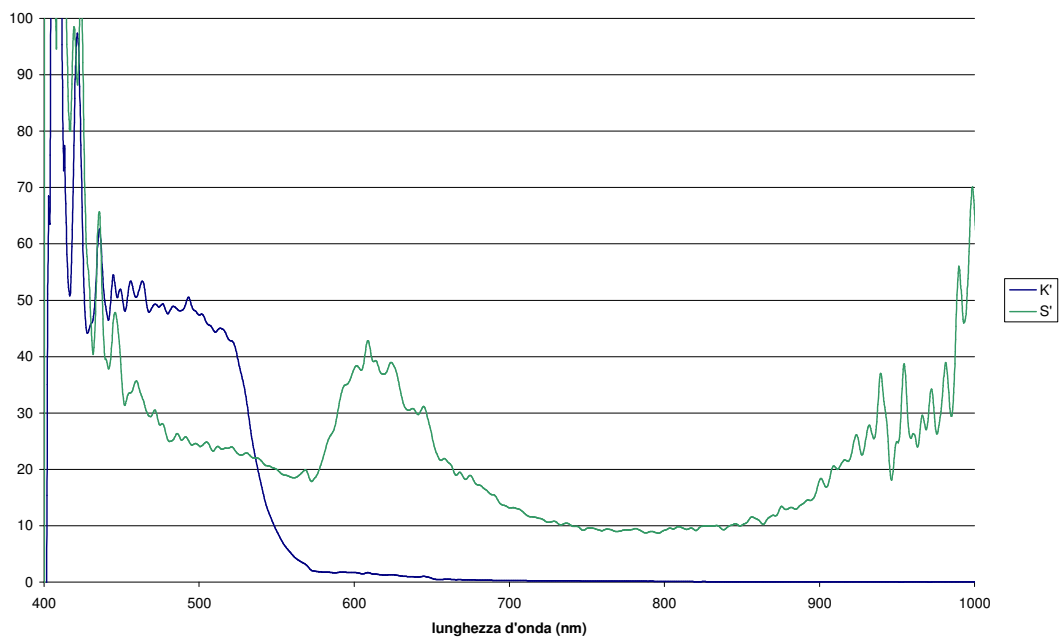
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



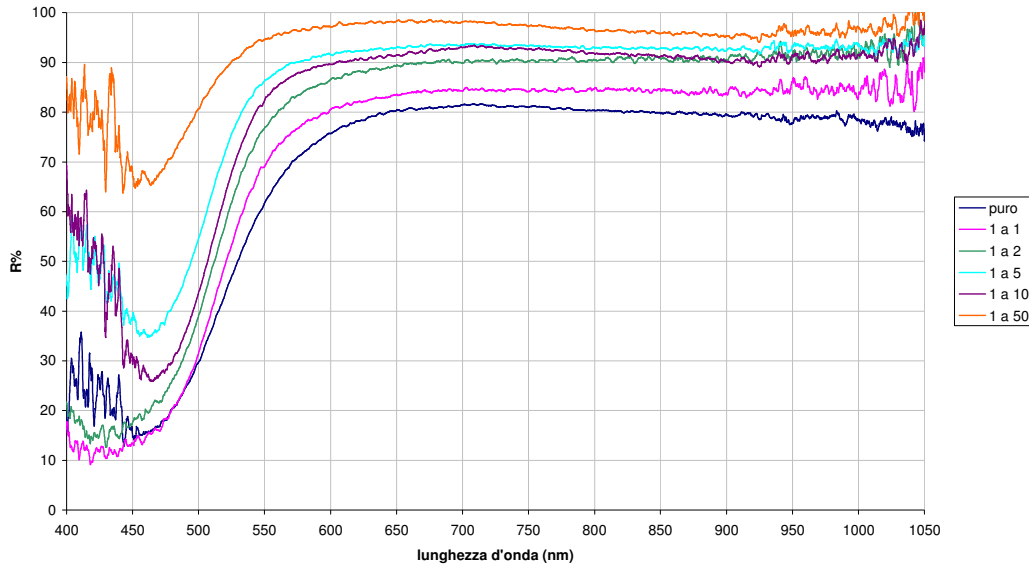
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



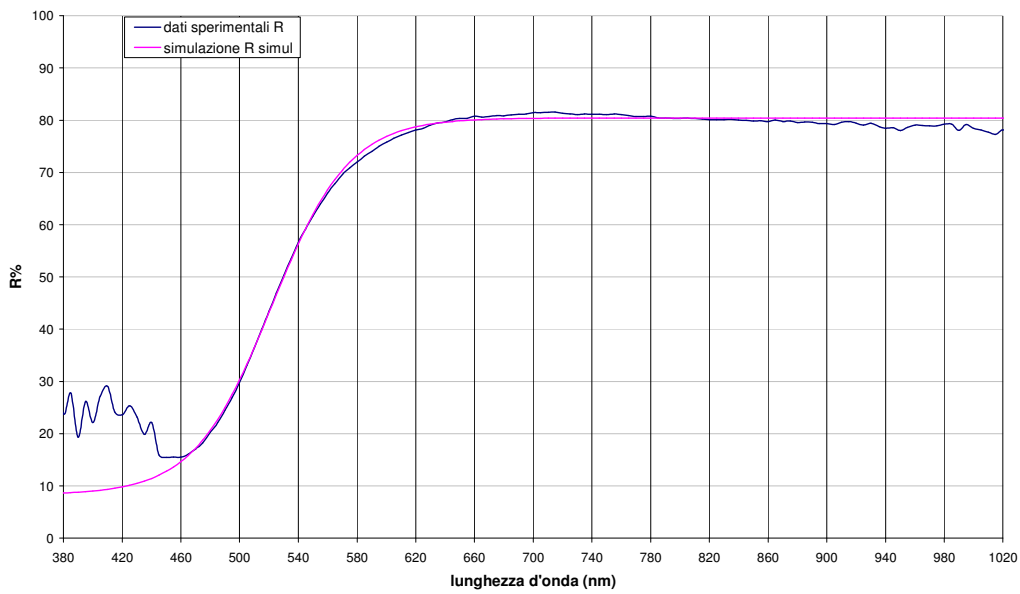
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

**5**

**Giallo di Napoli**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



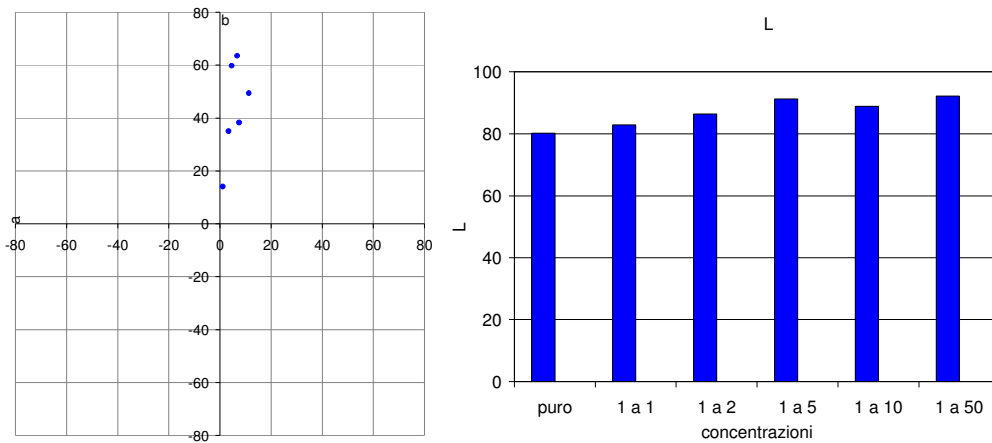
Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	8,30	9,55	14,47	25,50	20,16	52,58
<i>a</i> (%)	72,14	71,91	72,43	66,22	70,00	33,22
<i>g</i> (nm)	521,78	517,71	513,43	504,59	510,97	493,50
<i>k</i> (1/nm)	0,0378	0,0526	0,0544	0,0564	0,0552	0,0569
correlazione	0,97	0,95	0,97	0,94	0,96	0,96

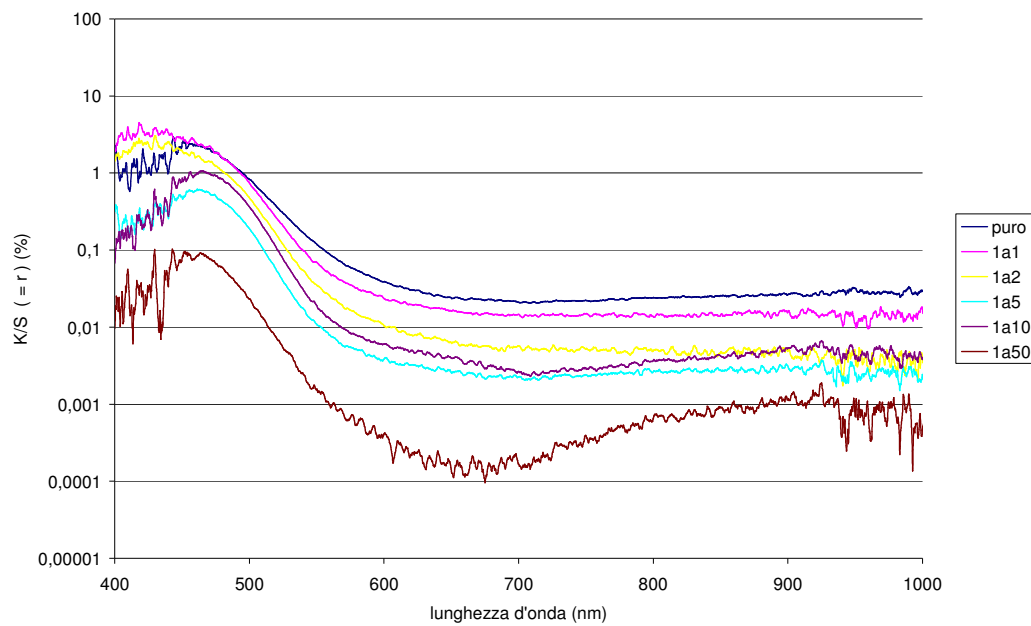
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.21

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,428	0,417	0,155	80,1	11,3	49,4	94,8
<b>1 a 1</b>	0,440	0,443	0,117	82,9	6,8	63,5	104,6
<b>1 a 2</b>	0,427	0,437	0,136	86,4	4,5	59,8	105,2
<b>1 a 5</b>	0,381	0,394	0,225	91,2	3,3	35,1	97,8
<b>1 a 10</b>	0,395	0,397	0,208	88,9	7,5	38,3	97,1
<b>1 a 50</b>	0,341	0,357	0,303	92,2	1,0	14,1	93,2

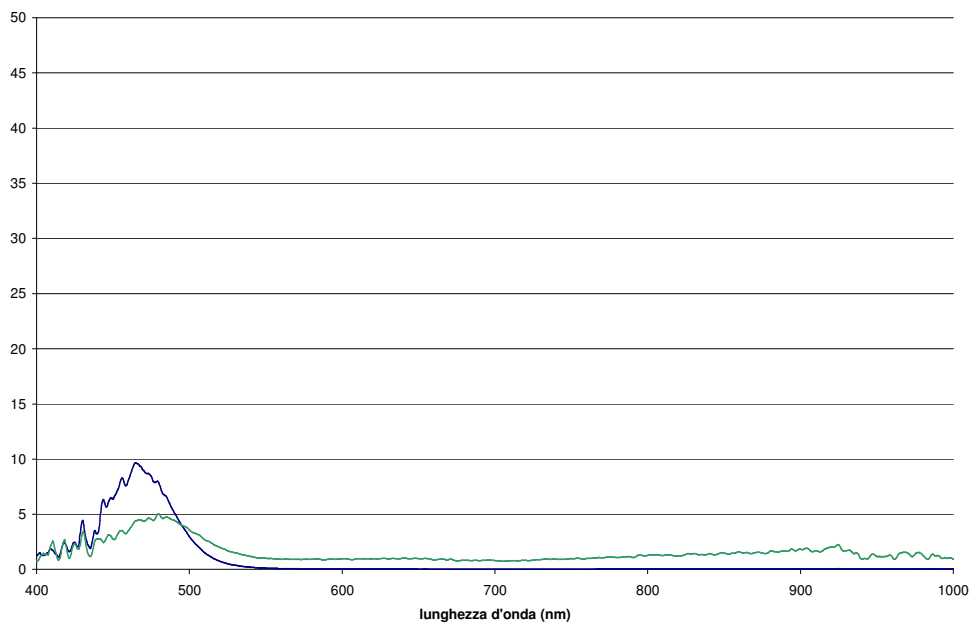
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

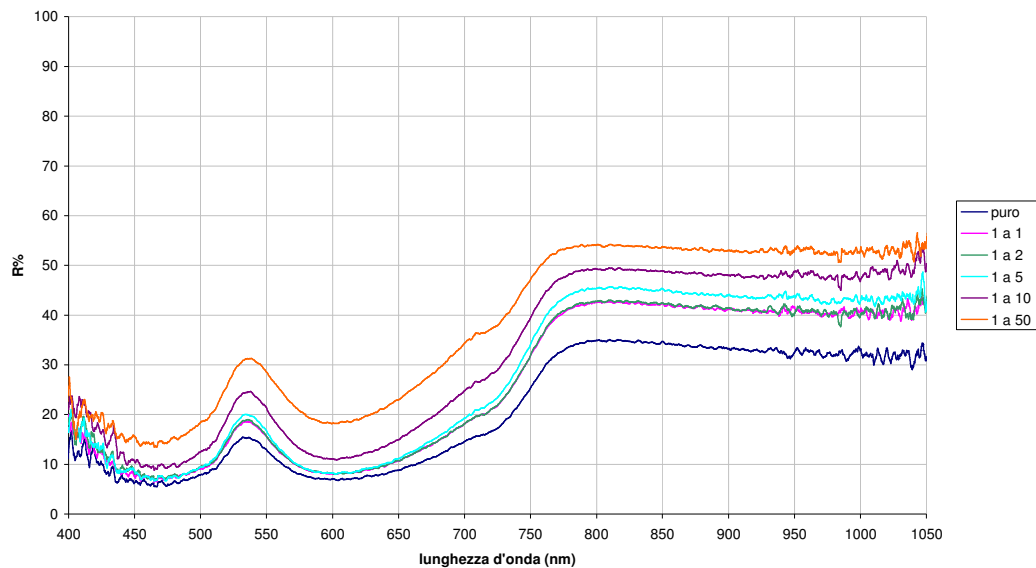


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

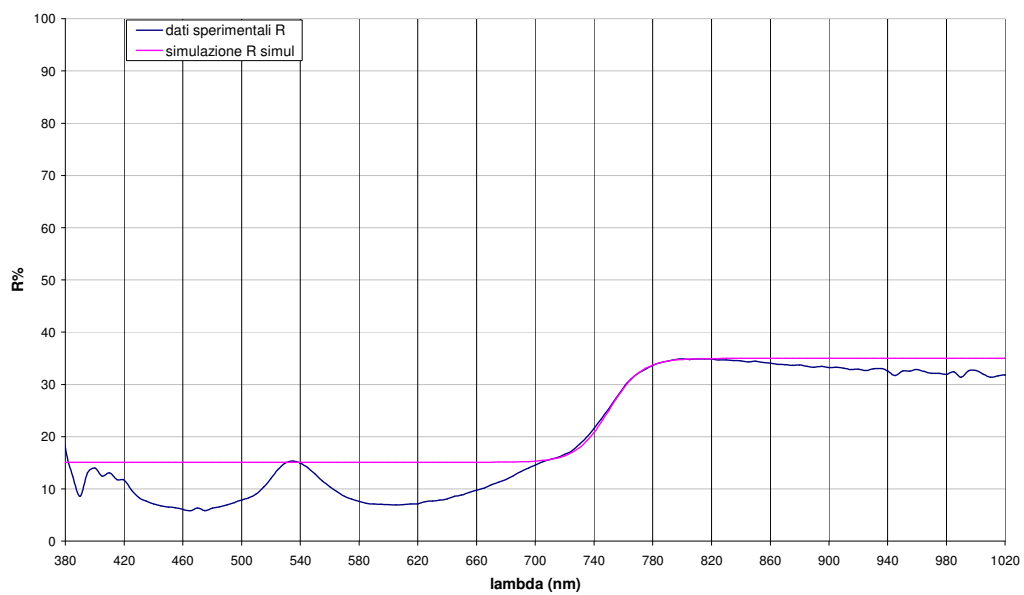


**6**

**Verde di Cromo**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	15,09	17,24	18,07	19,15	24,67	34,23
<i>a</i> (%)	19,91	25,49	24,92	26,55	24,80	19,97
<i>g</i> (nm)	750,17	744,78	747,11	747,13	745,43	742,81
<i>k</i> (1/nm)	0,0899	0,0805	0,0834	0,0820	0,0825	0,0817
correlazione	0,96	0,97	0,96	0,97	0,96	0,96

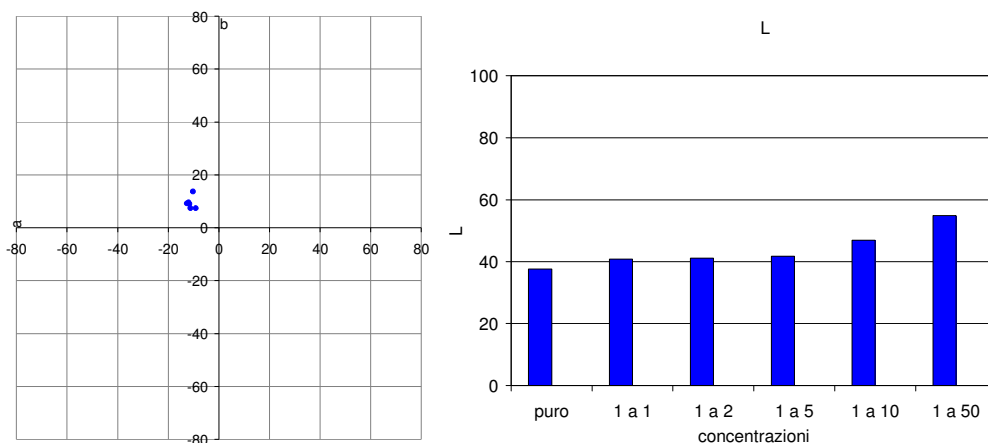
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.26

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	10,51	12,64	12,59	13,82	16,03	17,98
<i>b</i> (%)	4,81	5,89	6,28	6,11	8,44	13,17
<i>x</i> <sub>0</sub> (nm)	535,18	535,45	535,45	535,45	535,50	537,02
$\sigma$ (nm)	18,14	17,61	17,24	17,51	17,92	21,76
correlazione	0,98	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,45

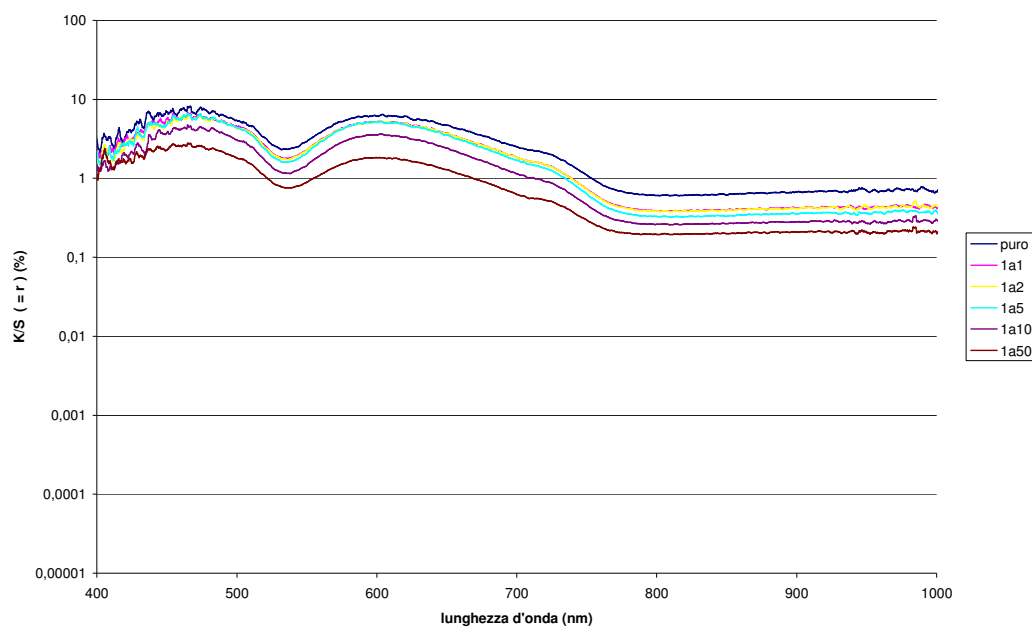
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.26

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,314	0,374	0,312	37,7	-9,1	7,4	39,5
<b>1 a 1</b>	0,312	0,381	0,306	40,8	-11,6	9,0	43,4
<b>1 a 2</b>	0,308	0,374	0,317	41,1	-11,2	7,4	43,2
<b>1 a 5</b>	0,310	0,383	0,307	41,7	-12,6	9,2	44,5
<b>1 a 10</b>	0,314	0,379	0,307	46,9	-12,0	9,7	49,4
<b>1 a 50</b>	0,328	0,384	0,288	54,9	-10,2	13,7	57,5

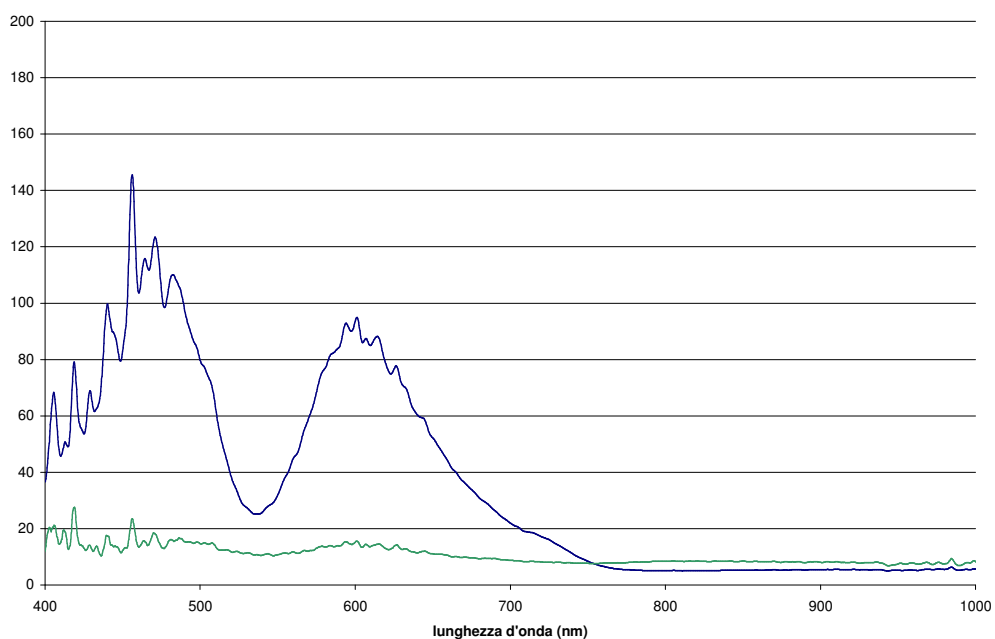
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE L\*a\*b\*



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIEa\*b\* (sinistra), e relativi valori di luminosità L\* (destra).



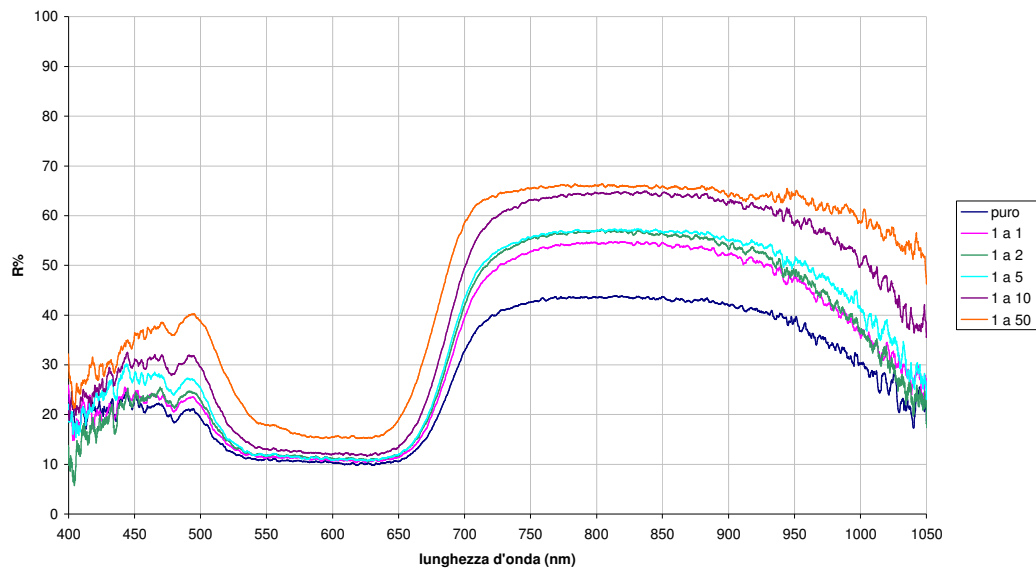
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



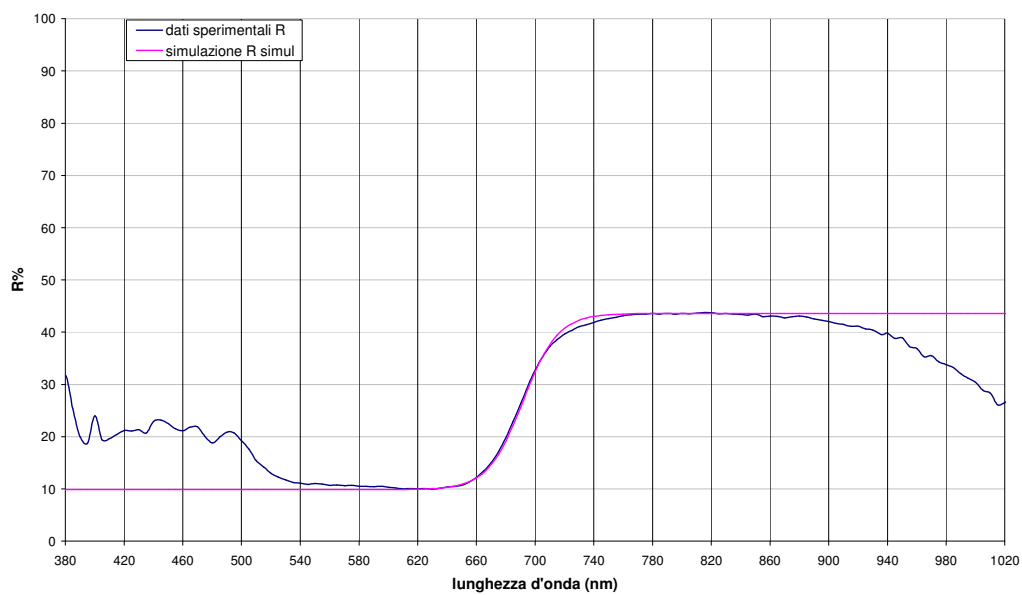
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

7

**Blu di Cobalto**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



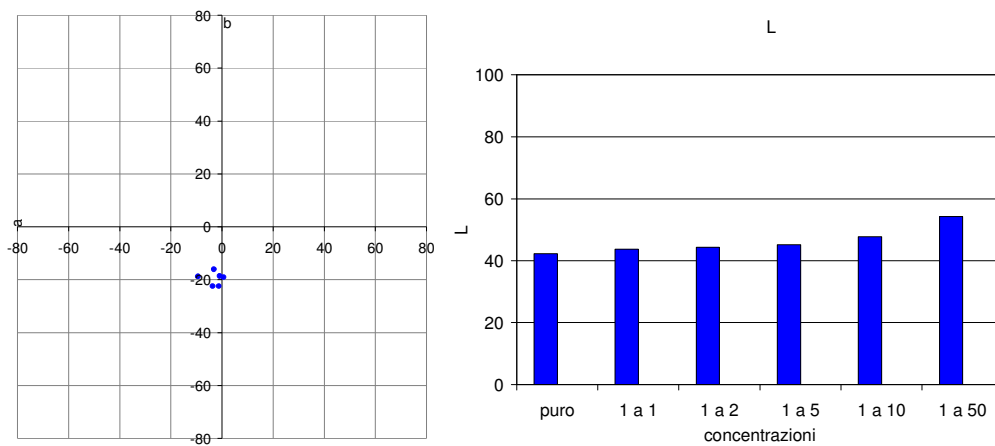
*Esempio di fit sigmoidale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	9,87	10,48	10,77	10,69	11,73	15,17
<i>a</i> (%)	33,74	43,91	46,15	46,40	52,97	50,75
<i>g</i> (nm)	691,65	693,01	690,50	689,12	689,42	680,33
<i>k</i> (1/nm)	0,0838	0,0816	0,0902	0,0915	0,0805	0,0921
correlazione	0,94	0,91	0,91	0,92	0,90	0,95

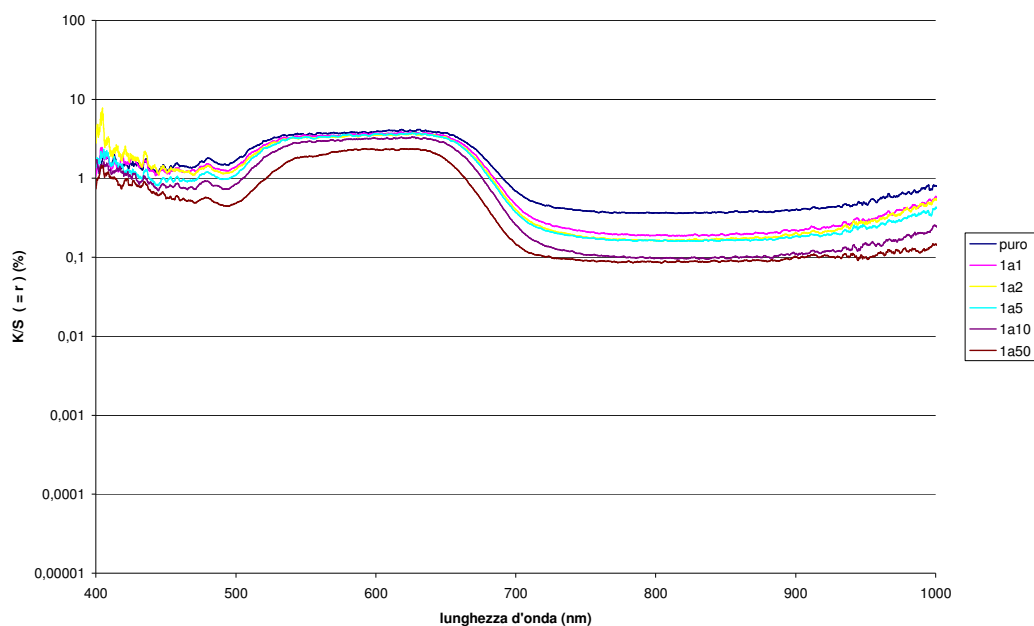
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.31

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,254	0,266	0,480	42,3	0,6	-19,0	46,4
<b>1 a 1</b>	0,253	0,270	0,477	43,7	-1,0	-18,6	47,5
<b>1 a 2</b>	0,256	0,281	0,463	44,4	-3,2	-16,0	47,3
<b>1 a 5</b>	0,243	0,260	0,497	45,1	-1,3	-22,4	50,4
<b>1 a 10</b>	0,241	0,264	0,495	47,8	-3,7	-22,4	52,9
<b>1 a 50</b>	0,245	0,285	0,470	54,2	-9,4	-18,7	58,1

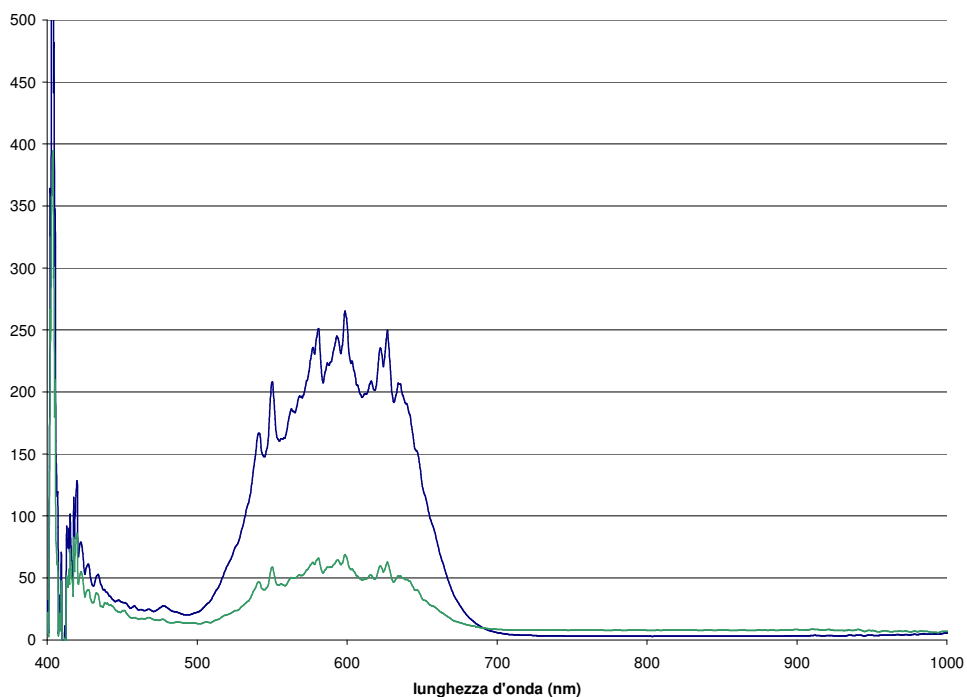
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

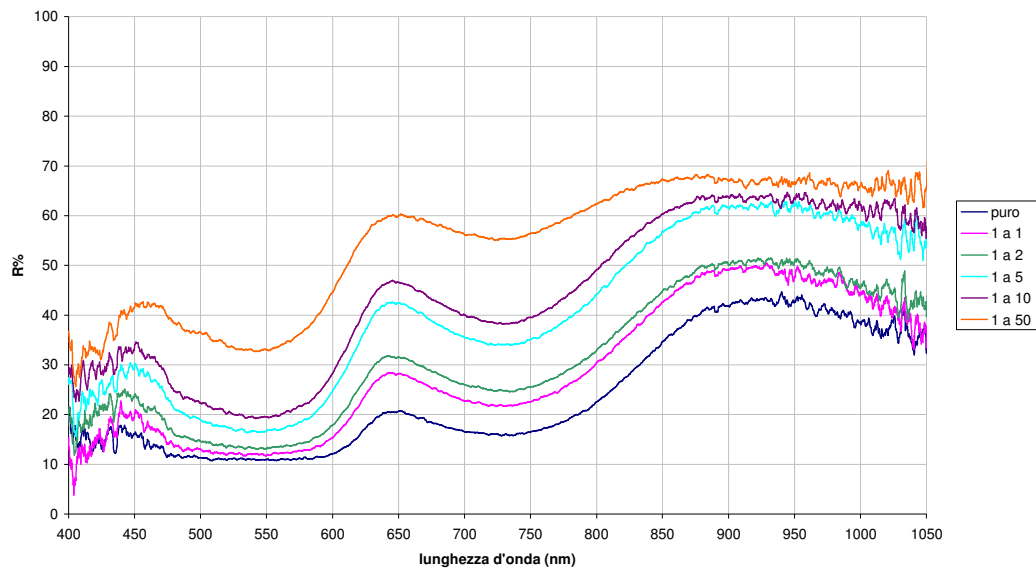


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

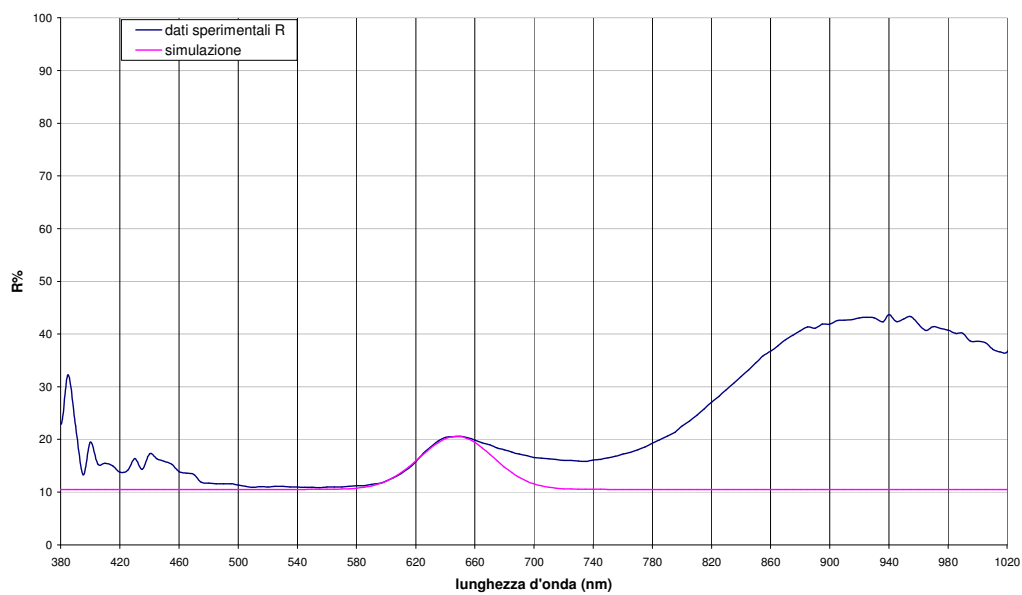


**8**

**Violetto di Cobalto**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	14,24	20,66	22,86	33,96	38,17	55,11
<i>a</i> (%)	29,52	29,38	28,38	28,31	25,78	12,96
<i>g</i> (nm)	824,81	818,87	814,04	812,78	806,80	797,70
<i>k</i> (1/nm)	0,0348	0,0362	0,0372	0,0399	0,0460	0,0485
correlazione	0,97	0,98	0,96	0,97	0,97	0,98

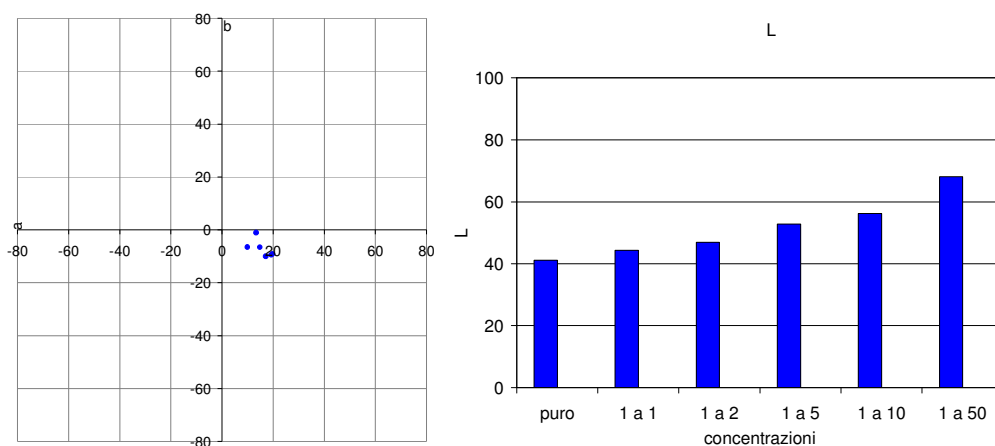
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.36

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	10,09	16,15	18,18	25,63	27,32	27,15
<i>b</i> (%)	10,51	12,15	13,44	16,52	19,41	32,84
<i>x0</i> (nm)	647,65	647,24	646,01	645,24	645,88	645,29
$\sigma$ (nm)	24,65	26,86	27,58	30,83	30,30	32,81
correlazione	0,99	-0,20	-0,18	-0,23	-0,11	-0,02

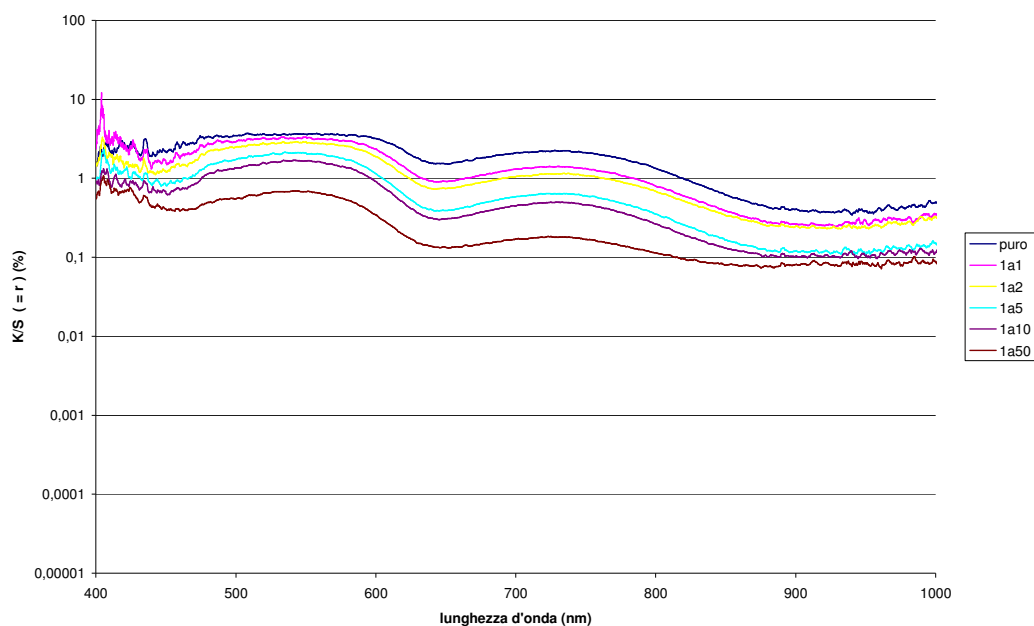
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.36

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,317	0,297	0,386	41,2	9,9	-6,5	42,8
<b>1 a 1</b>	0,328	0,293	0,378	44,4	14,8	-6,6	47,2
<b>1 a 2</b>	0,322	0,283	0,395	47,0	17,1	-10,0	51,0
<b>1 a 5</b>	0,330	0,287	0,384	52,8	19,7	-9,1	57,1
<b>1 a 10</b>	0,327	0,288	0,385	56,2	19,3	-9,5	60,2
<b>1 a 50</b>	0,335	0,317	0,348	68,1	13,3	-1,1	69,4

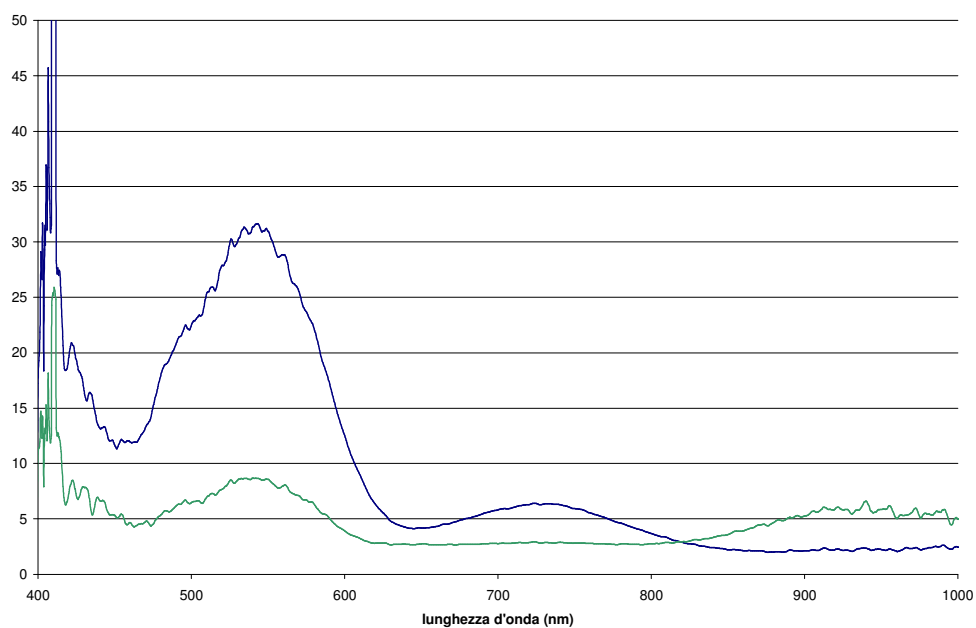
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



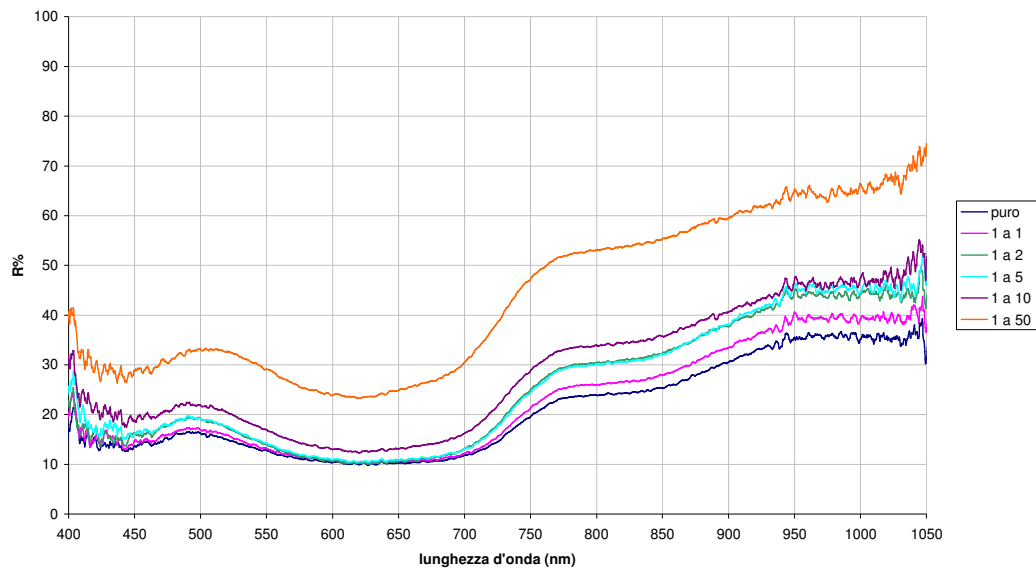
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



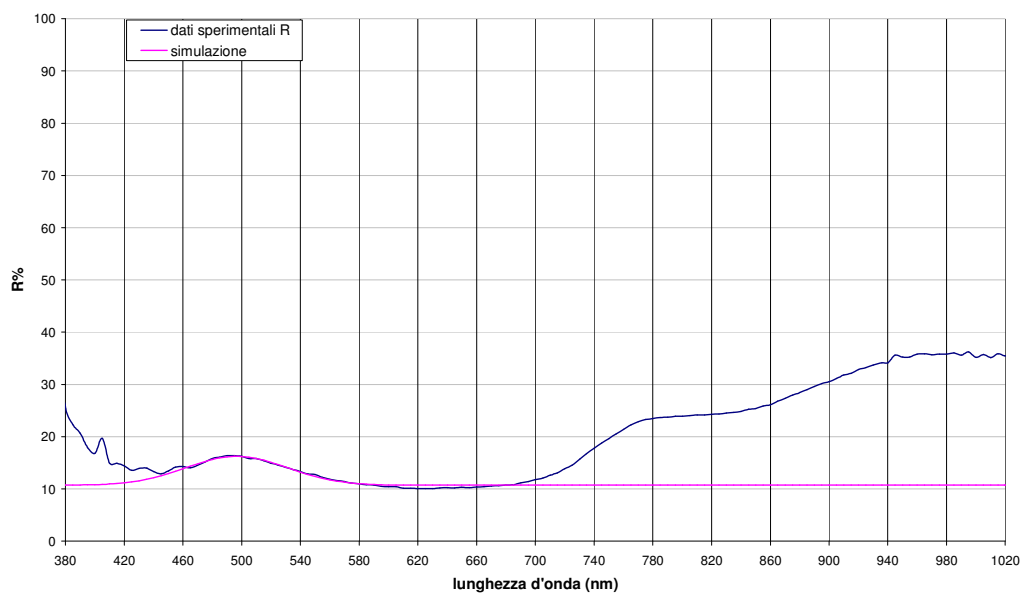
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

**9**

**Verde oltremare**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	10,08	10,47	10,39	10,74	13,13	23,34
<i>a</i> (%)	14,28	16,05	20,81	19,85	21,23	30,32
<i>g</i> (nm)	735,38	736,31	734,97	734,01	731,01	727,97
<i>k</i> (1/nm)	0,0551	0,0592	0,0531	0,0576	0,0577	0,0581
correlazione	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,92

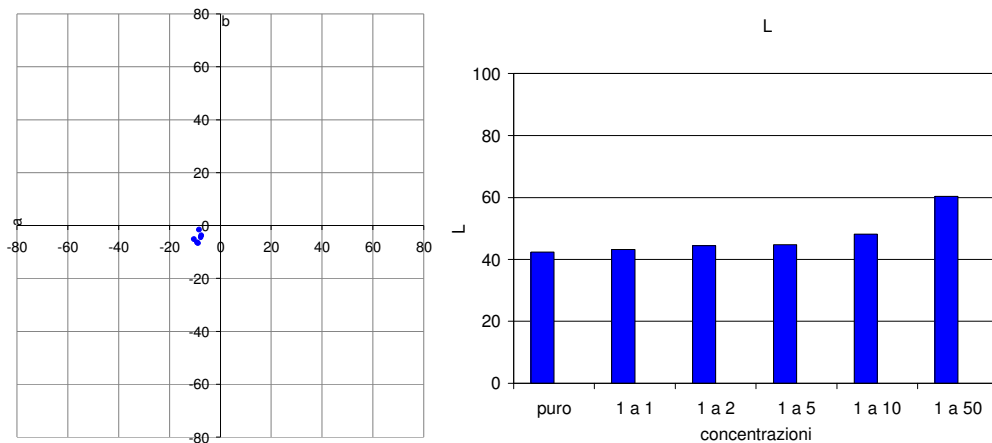
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.41

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	5,52	6,21	8,98	8,92	9,73	10,75
<i>b</i> (%)	10,71	10,80	10,23	10,51	12,43	22,34
<i>x</i> <sub>0</sub> (nm)	496,62	496,95	493,73	490,08	490,10	499,82
$\sigma$ (nm)	34,44	36,44	40,80	43,87	46,32	51,62
correlazione	0,99	0,99	0,98	0,98	0,99	0,29

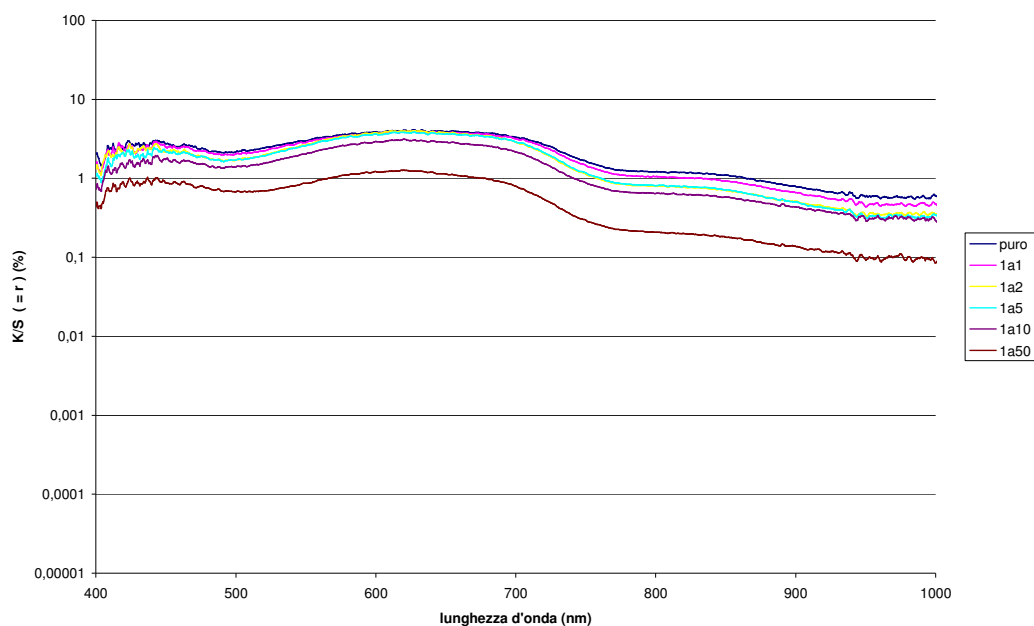
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.41

	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>
<b>puro</b>	0,283	0,326	0,391	42,4	-7,5	-3,7	43,2
<b>1 a 1</b>	0,281	0,324	0,395	43,2	-7,7	-4,4	44,1
<b>1 a 2</b>	0,273	0,325	0,402	44,4	-10,4	-5,1	45,9
<b>1 a 5</b>	0,272	0,319	0,409	44,8	-9,1	-6,4	46,1
<b>1 a 10</b>	0,274	0,319	0,407	48,2	-8,8	-6,6	49,4
<b>1 a 50</b>	0,294	0,335	0,372	60,3	-8,4	-1,5	60,9

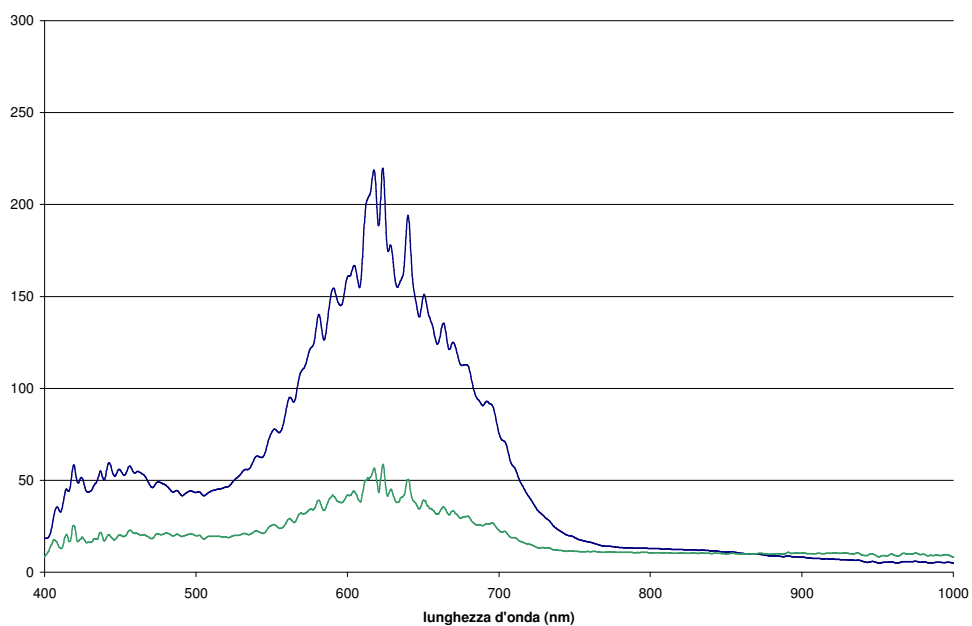
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE *L\*a\*b\**



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE *a\*b\** (sinistra), e relativi valori di luminosità *L\** (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

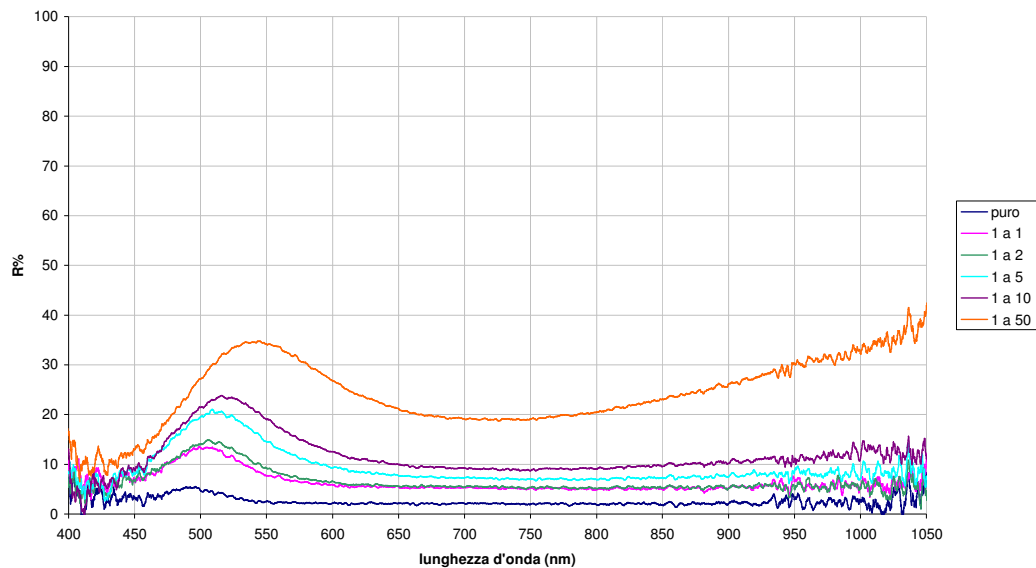


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

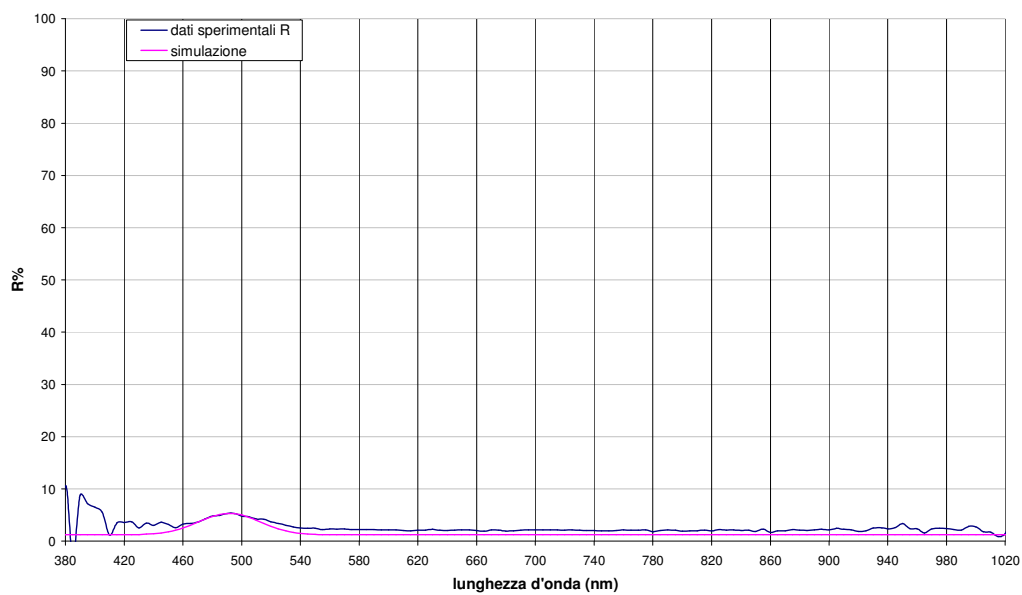


**10**

**Verderame**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



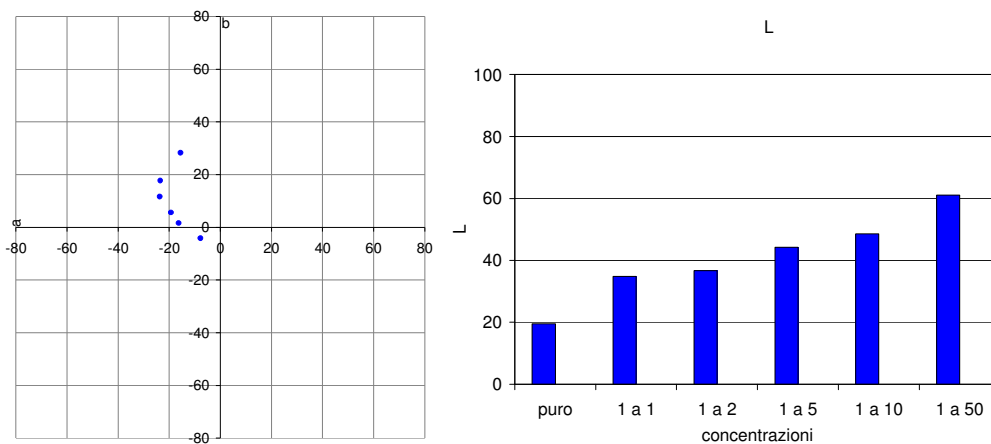
*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	4,08	8,22	8,88	13,57	14,50	25,15
<i>b</i> (%)	1,24	4,93	5,35	6,89	9,11	9,46
<i>x0</i> (nm)	493,79	504,77	508,28	510,00	514,20	538,93
$\sigma$ (nm)	25,85	29,64	32,27	38,12	41,50	43,62
correlazione	-0,48	0,51	0,46	0,50	0,64	0,01

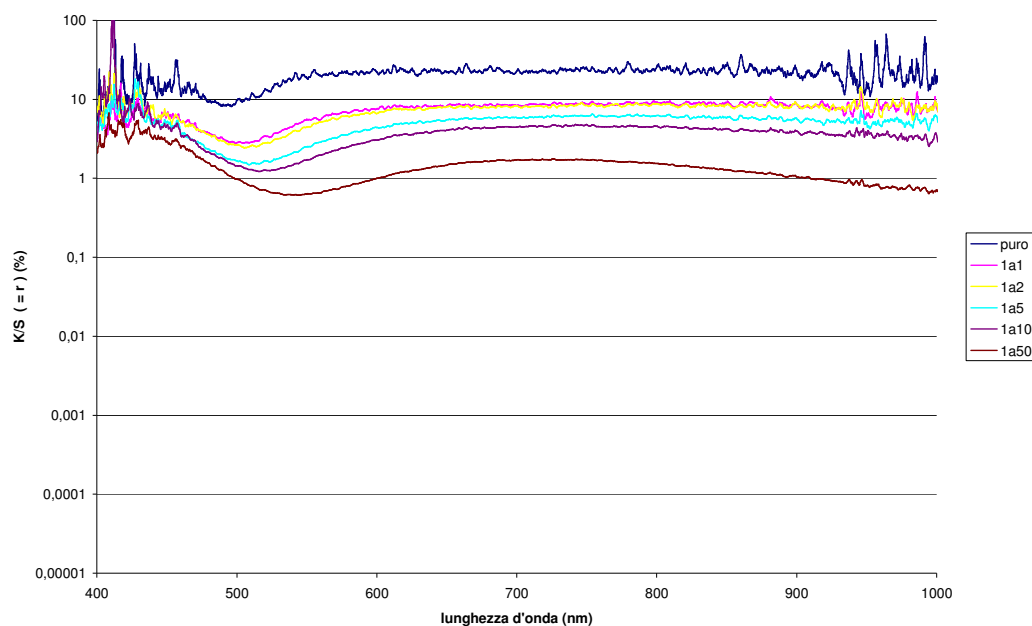
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig.

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,260	0,321	0,418	19,6	-7,8	-4,1	21,4
<b>1 a 1</b>	0,272	0,361	0,367	34,9	-16,4	1,6	38,6
<b>1 a 2</b>	0,278	0,383	0,339	36,7	-19,4	5,6	41,9
<b>1 a 5</b>	0,289	0,406	0,305	44,2	-23,8	11,7	51,6
<b>1 a 10</b>	0,307	0,423	0,270	48,6	-23,5	17,7	56,8
<b>1 a 50</b>	0,350	0,427	0,223	61,1	-15,6	28,3	69,1

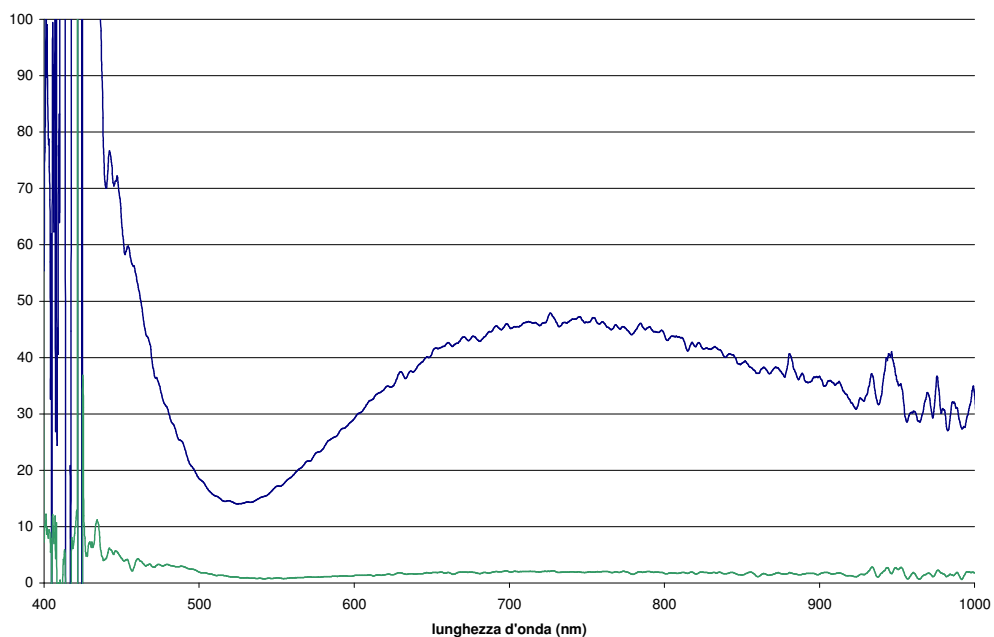
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



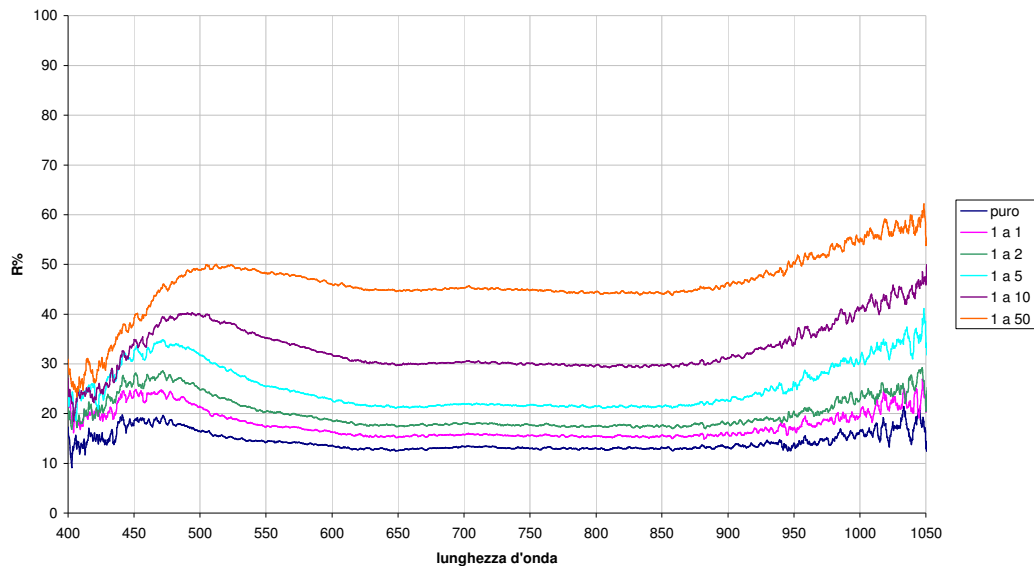
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

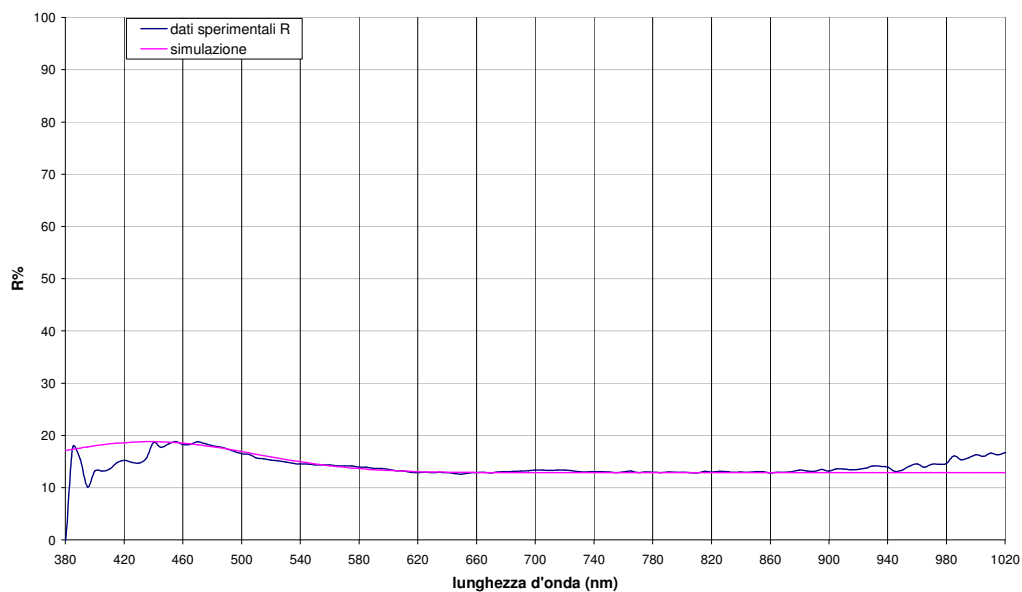
**11**

**Azzurrite**



Spettri

di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.



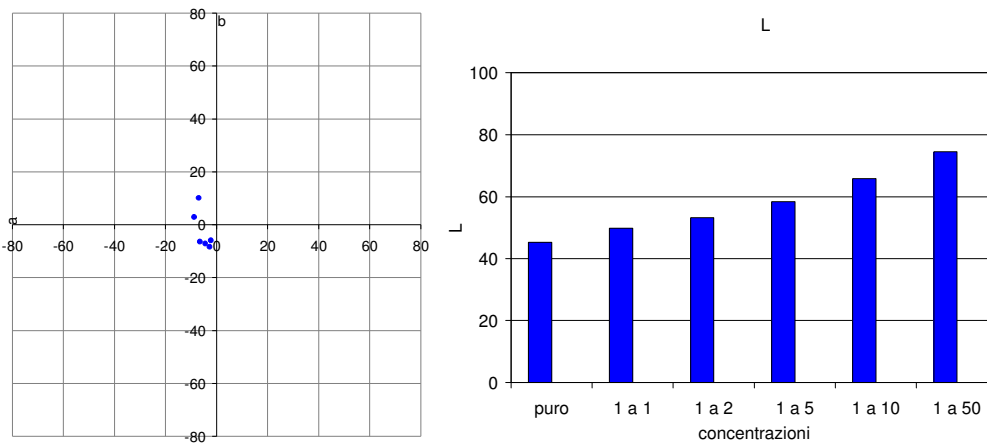
Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	5,95	8,67	9,25	11,64	9,79	4,35
<i>b</i> (%)	12,86	15,69	18,27	22,21	30,26	45,25
<i>x0</i> (nm)	438,06	444,27	457,10	467,67	488,24	515,86
$\sigma$ (nm)	70,62	62,59	57,33	54,68	54,29	46,85
correlazione	0,99	0,96	0,98	0,99	0,99	1,00

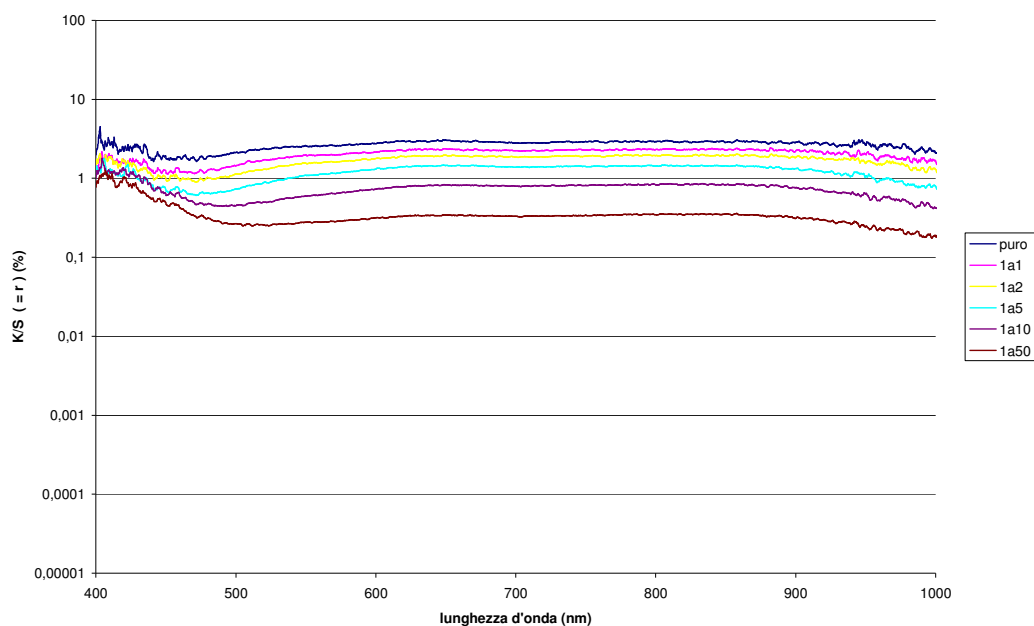
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.51

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,290	0,314	0,396	45,3	-2,3	-5,9	45,7
<b>1 a 1</b>	0,283	0,308	0,409	49,8	-2,7	-8,3	50,6
<b>1 a 2</b>	0,285	0,314	0,401	53,2	-4,5	-7,1	53,8
<b>1 a 5</b>	0,284	0,319	0,396	58,4	-6,6	-6,4	59,1
<b>1 a 10</b>	0,305	0,347	0,349	65,8	-8,8	3,0	66,5
<b>1 a 50</b>	0,324	0,360	0,316	74,5	-7,0	10,2	75,5

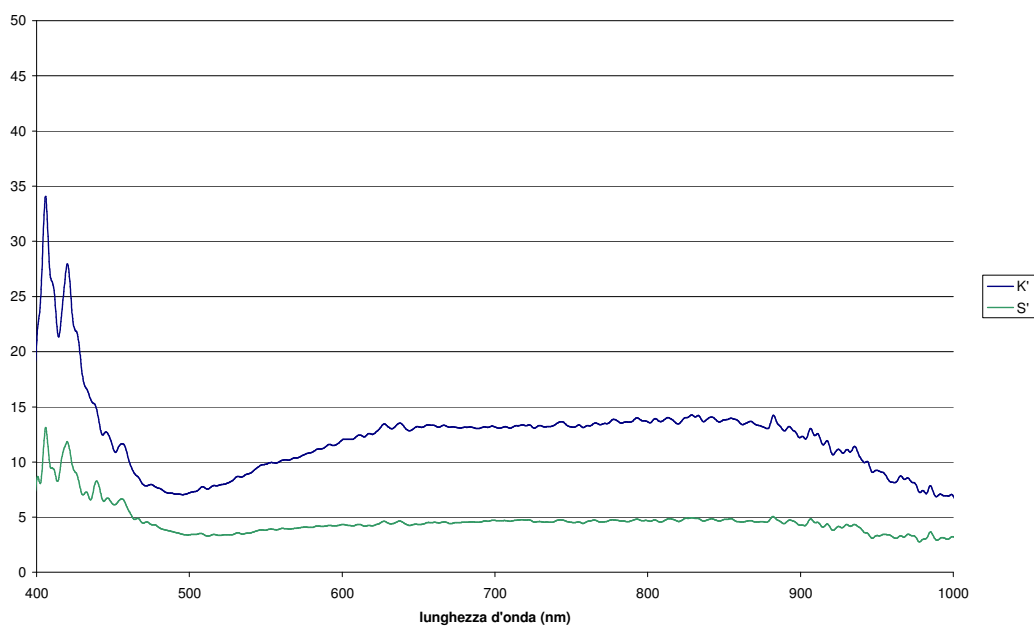
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

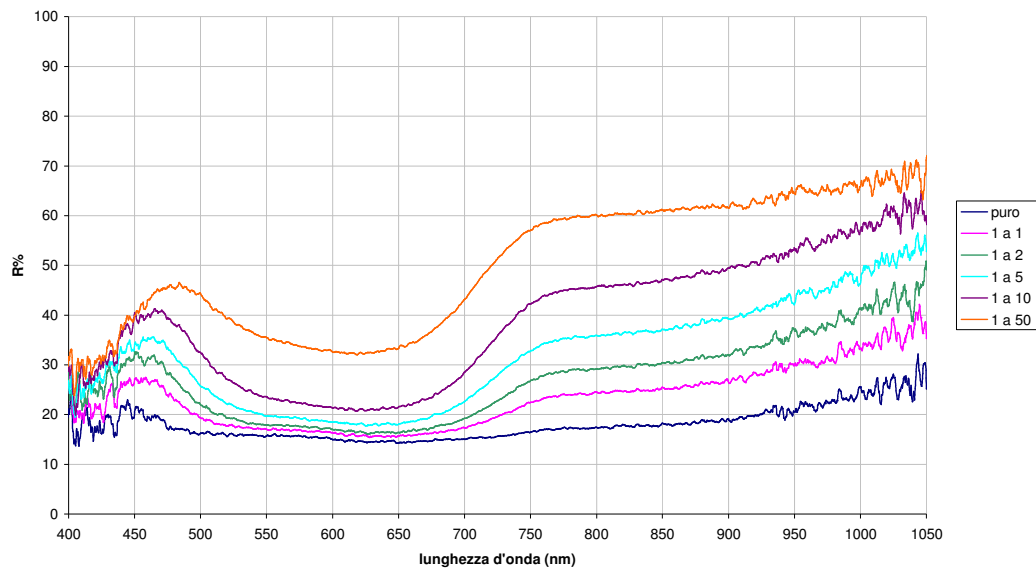


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

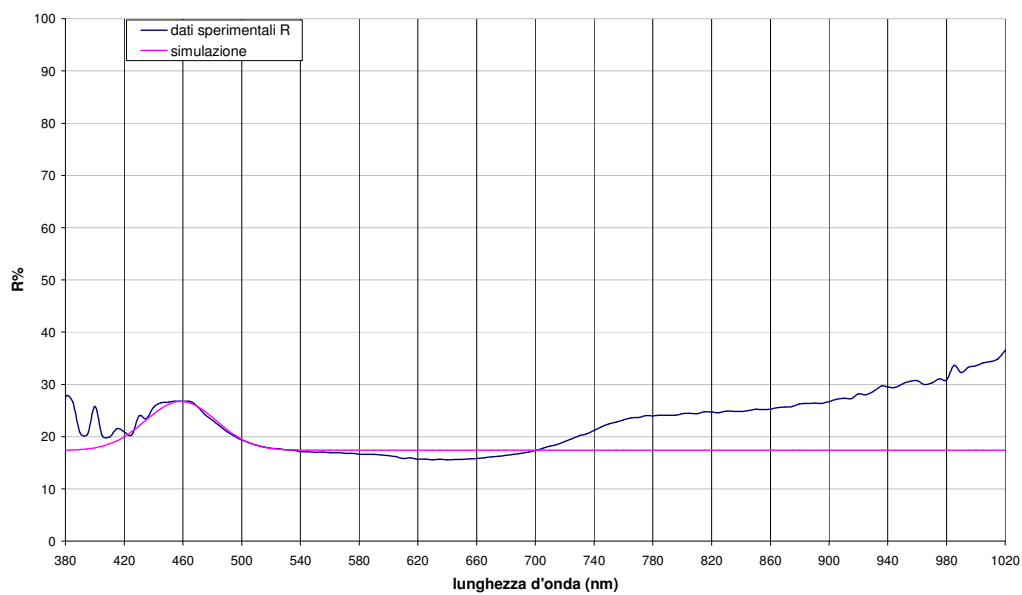


**12**

**Azzurro d'oltremare artificiale**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



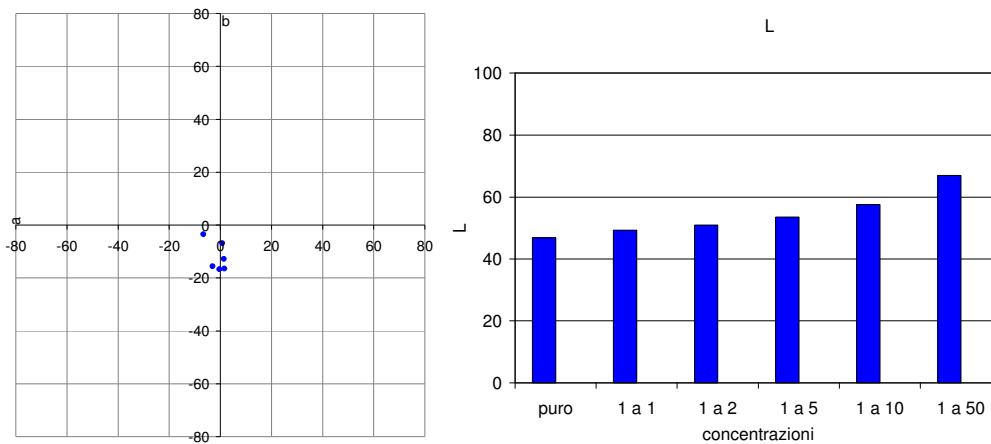
*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	9,36	12,96	14,99	18,35	13,67	4,35
<i>b</i> (%)	17,40	18,31	20,13	22,31	32,26	45,25
<i>x0</i> (nm)	458,55	456,80	457,72	461,39	472,84	515,86
$\sigma$ (nm)	24,04	28,24	31,22	37,06	46,20	46,85
correlazione	0,98	0,99	0,99	0,97	0,97	1,00

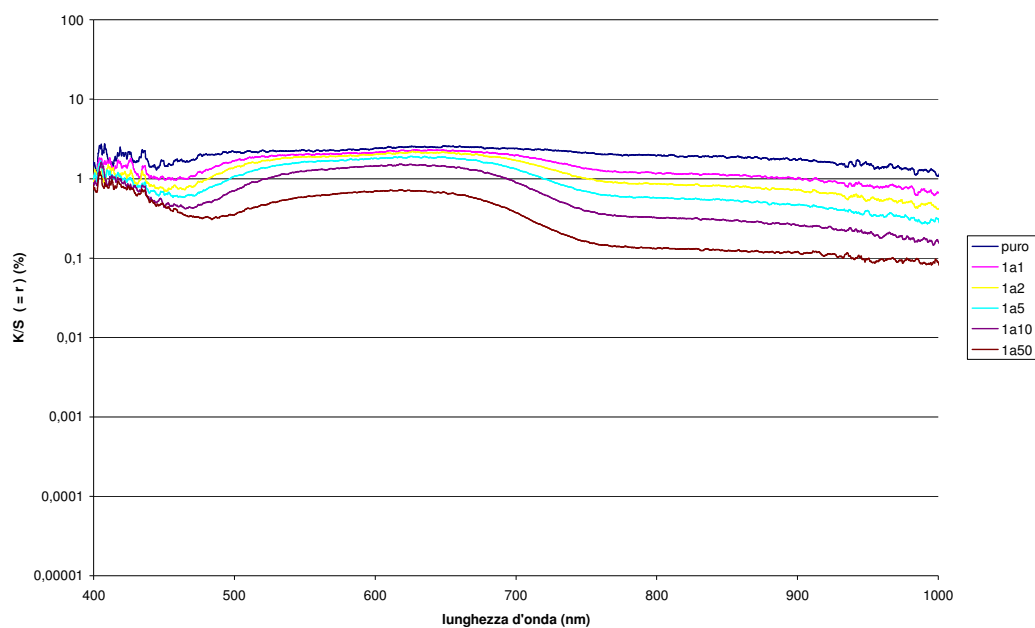
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.56

	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>
<b>puro</b>	0,295	0,308	0,397	46,8	0,7	-6,8	47,3
<b>1 a 1</b>	0,279	0,290	0,430	49,2	1,4	-12,8	50,9
<b>1 a 2</b>	0,270	0,281	0,449	50,9	1,5	-16,4	53,5
<b>1 a 5</b>	0,268	0,283	0,449	53,5	-0,4	-16,7	56,0
<b>1 a 10</b>	0,268	0,291	0,441	57,6	-3,1	-15,5	59,7
<b>1 a 50</b>	0,294	0,328	0,378	67,0	-6,7	-3,4	67,4

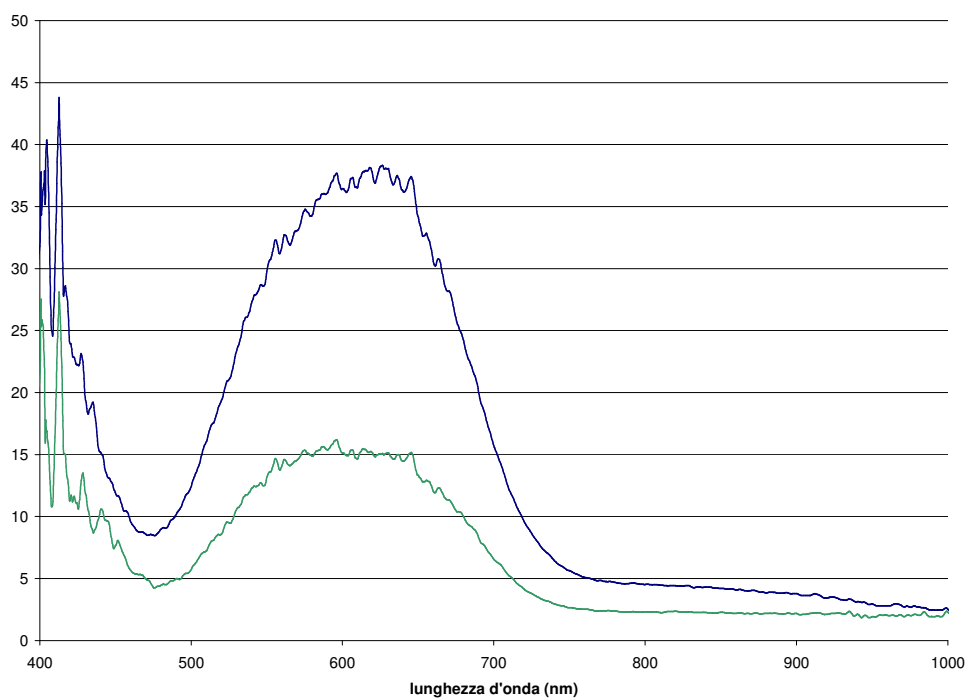
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



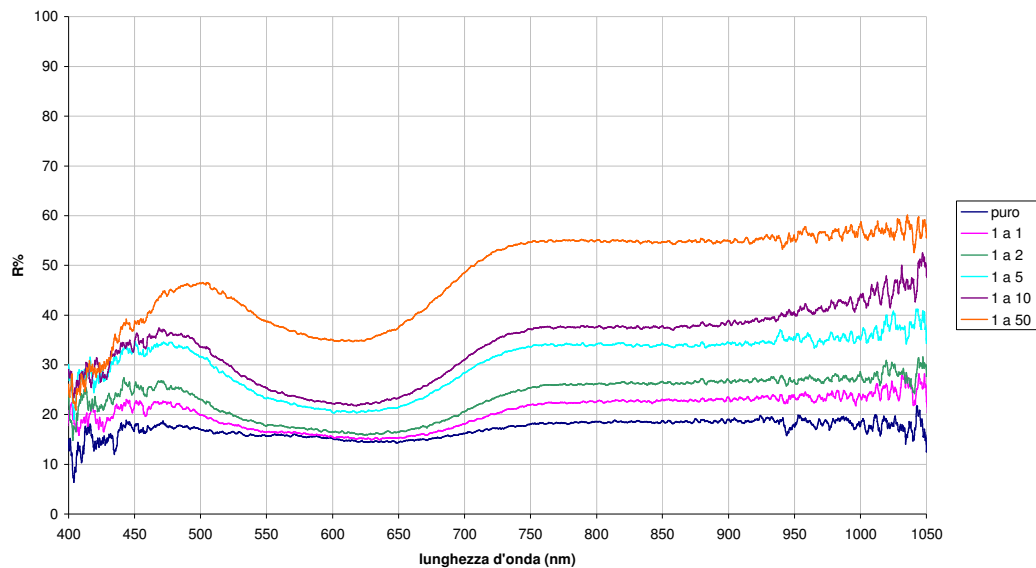
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



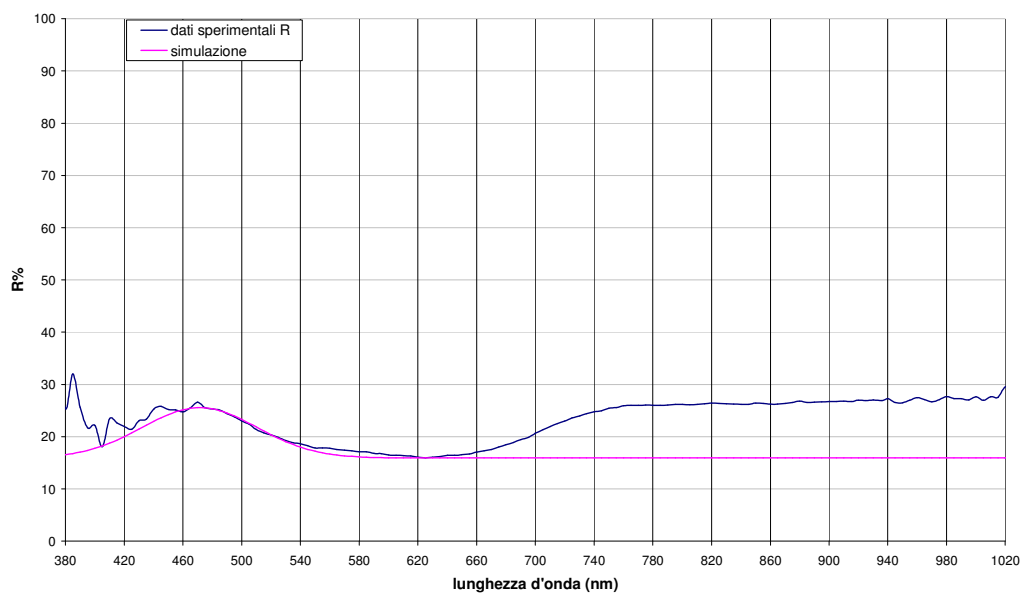
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

**13**

**Lapislazzuli (oltremare naturale)**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



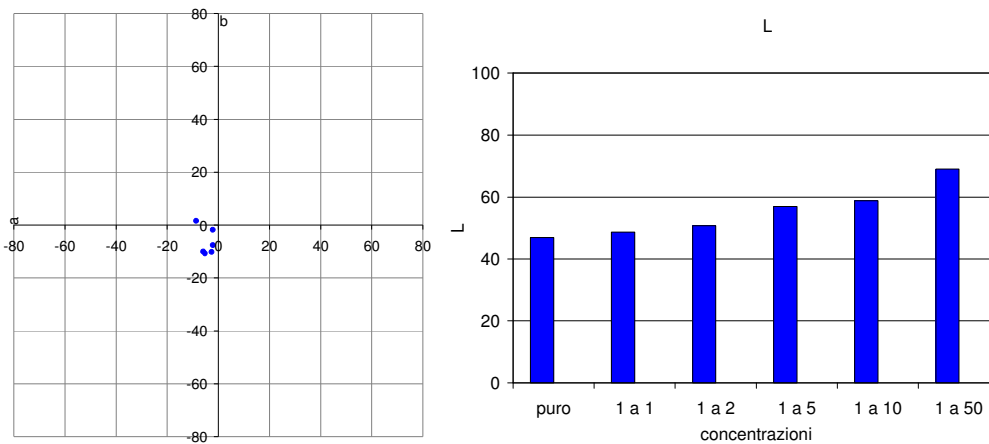
*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	7,23	9,62	13,79	14,19	11,59	4,35
<i>b</i> (%)	15,17	15,93	20,50	21,93	34,80	45,25
<i>x0</i> (nm)	466,19	471,39	476,21	479,98	497,61	515,86
$\sigma$ (nm)	40,97	39,16	37,57	36,14	35,68	46,85
correlazione	0,89	0,95	0,98	0,96	0,98	1,00

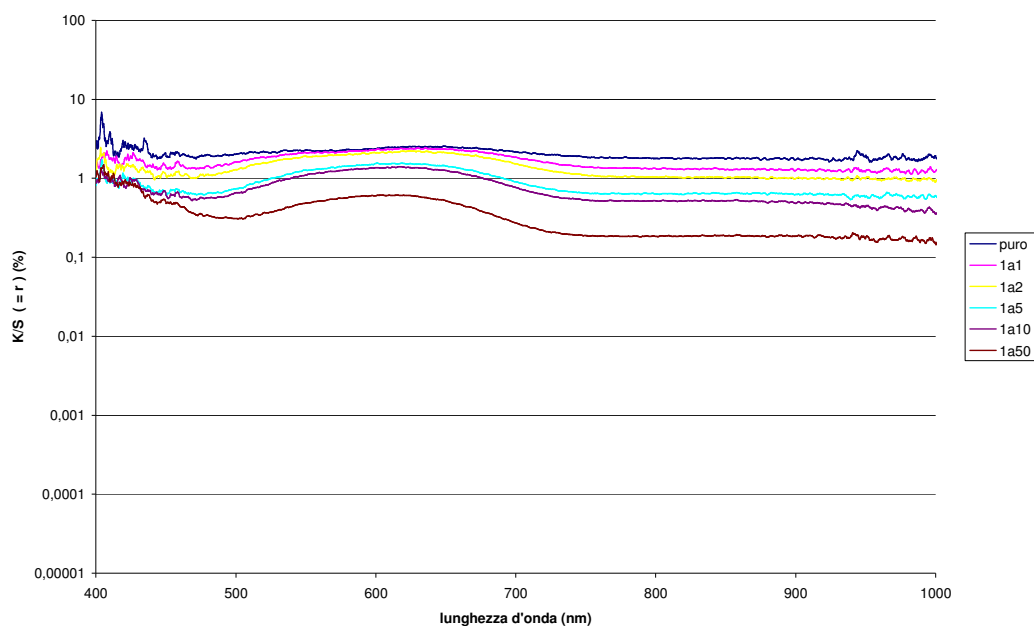
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.61

	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>
<b>puro</b>	0,303	0,328	0,369	46,9	-2,2	-1,8	47,0
<b>1 a 1</b>	0,287	0,309	0,404	48,6	-2,2	-7,6	49,3
<b>1 a 2</b>	0,279	0,303	0,418	50,7	-2,7	-10,1	51,8
<b>1 a 5</b>	0,276	0,306	0,419	57,0	-5,3	-10,7	58,2
<b>1 a 10</b>	0,277	0,309	0,414	58,8	-5,9	-10,0	59,9
<b>1 a 50</b>	0,302	0,343	0,355	69,1	-8,7	1,6	69,6

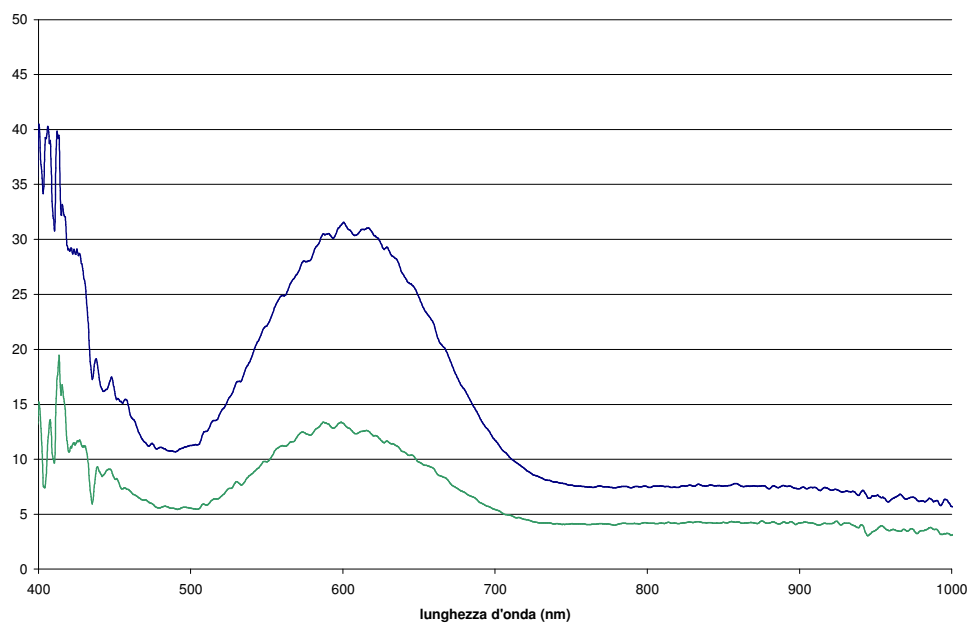
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

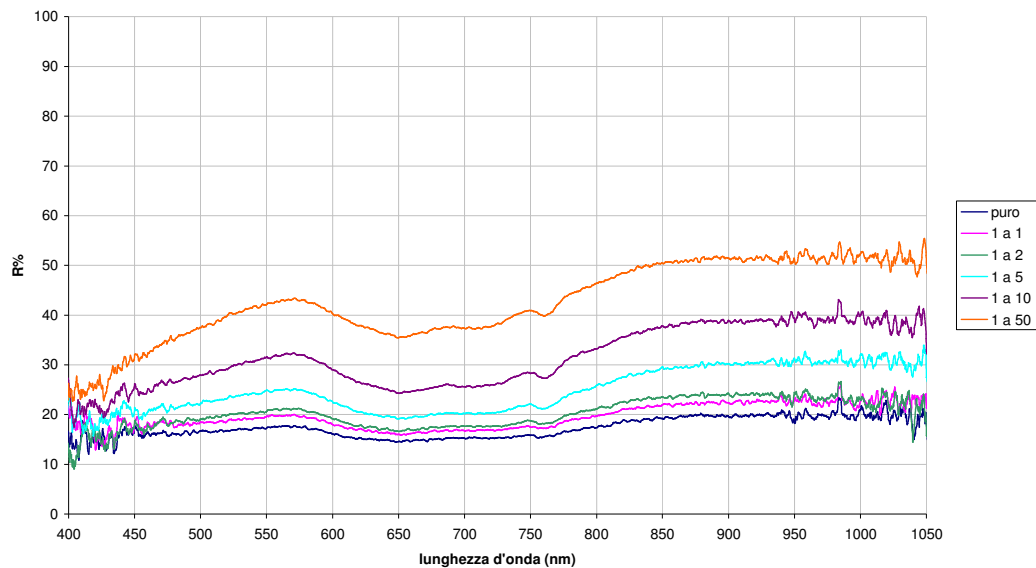


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

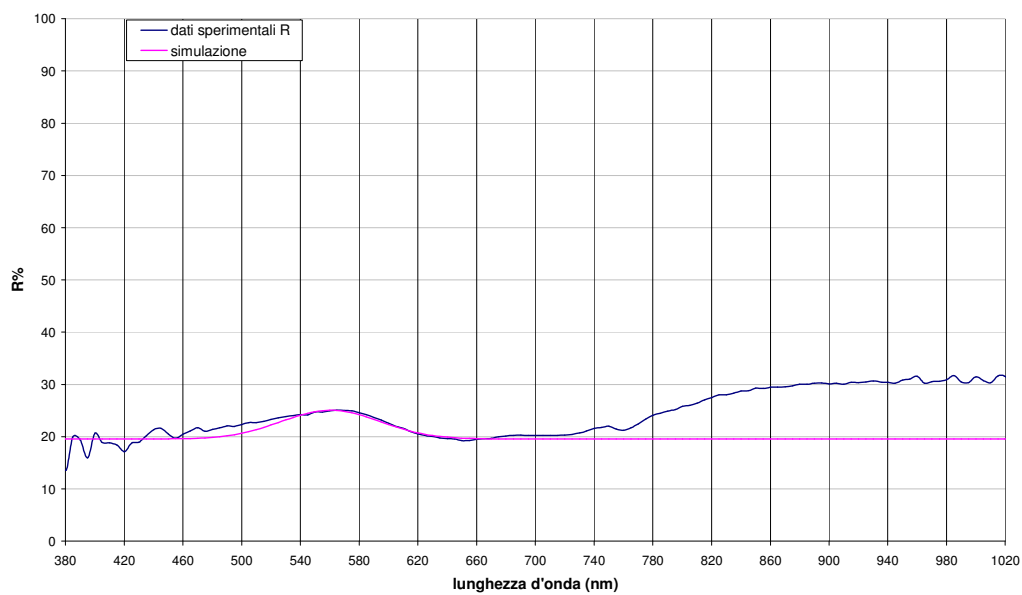


**14**

**Terra verde**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



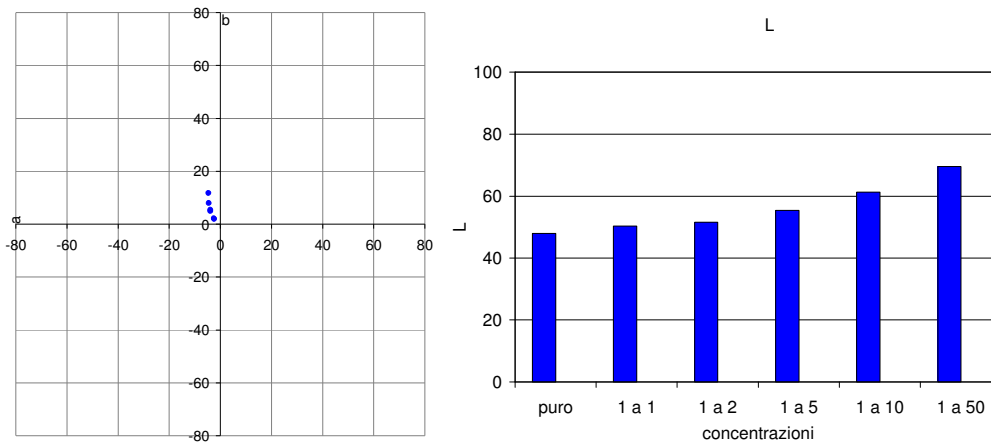
*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	3,15	3,92	4,51	5,50	7,84	7,68
<i>b</i> (%)	14,53	15,97	16,66	19,55	24,36	35,53
<i>x0</i> (nm)	555,83	557,50	559,60	560,62	566,82	568,24
$\sigma$ (nm)	40,71	38,35	36,50	33,83	33,14	33,90
correlazione	0,84	0,98	0,94	0,86	0,87	0,89

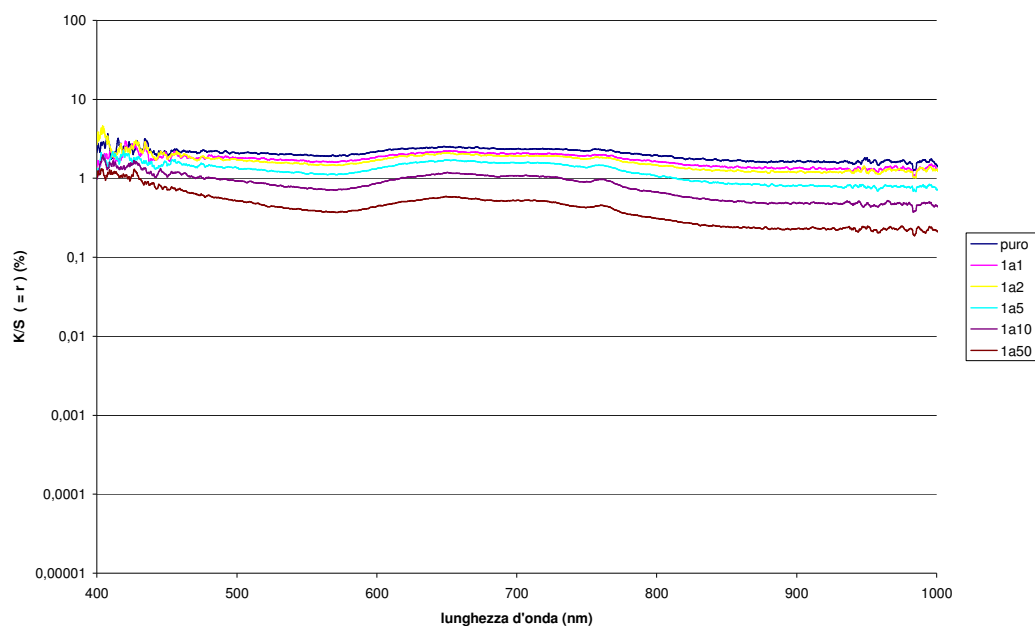
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.66

	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>
<b>puro</b>	0,314	0,340	0,346	47,9	-2,5	2,0	48,0
<b>1 a 1</b>	0,314	0,341	0,345	50,4	-2,6	2,3	50,5
<b>1 a 2</b>	0,321	0,352	0,327	51,6	-4,0	5,5	52,0
<b>1 a 5</b>	0,319	0,350	0,331	55,3	-3,9	5,0	55,7
<b>1 a 10</b>	0,325	0,357	0,318	61,3	-4,6	8,0	62,0
<b>1 a 50</b>	0,332	0,364	0,304	69,5	-4,7	11,8	70,7

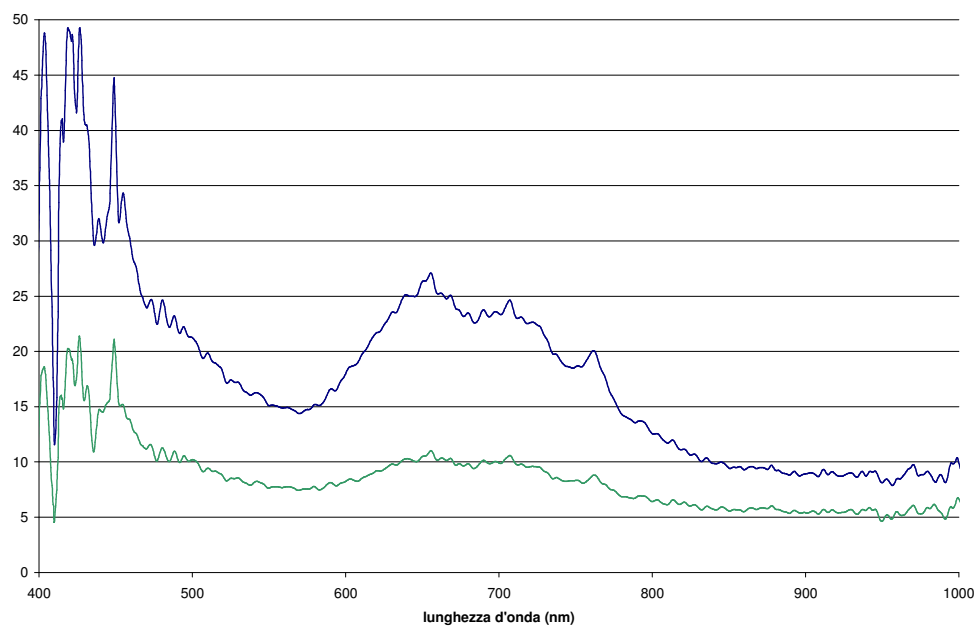
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



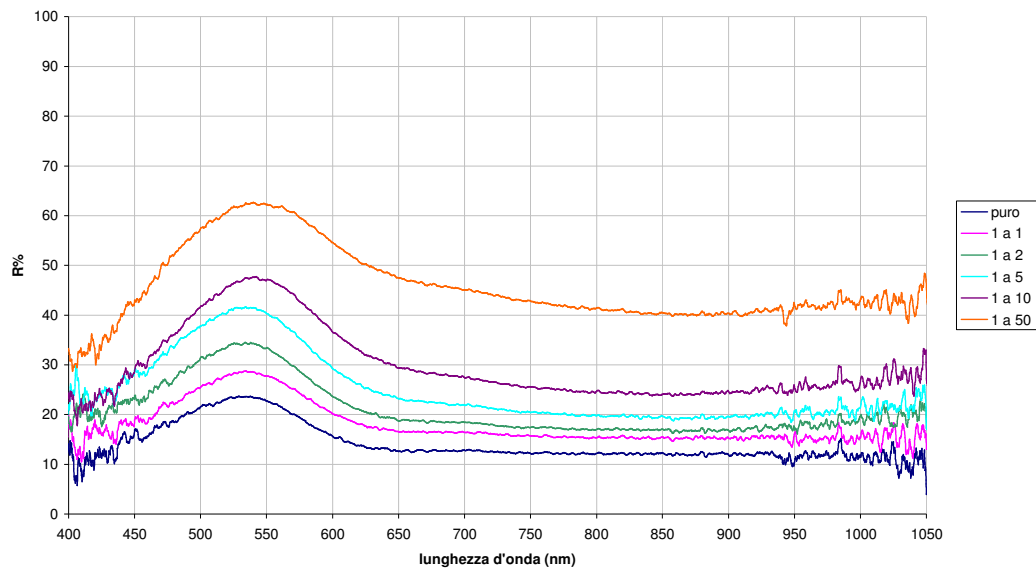
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.



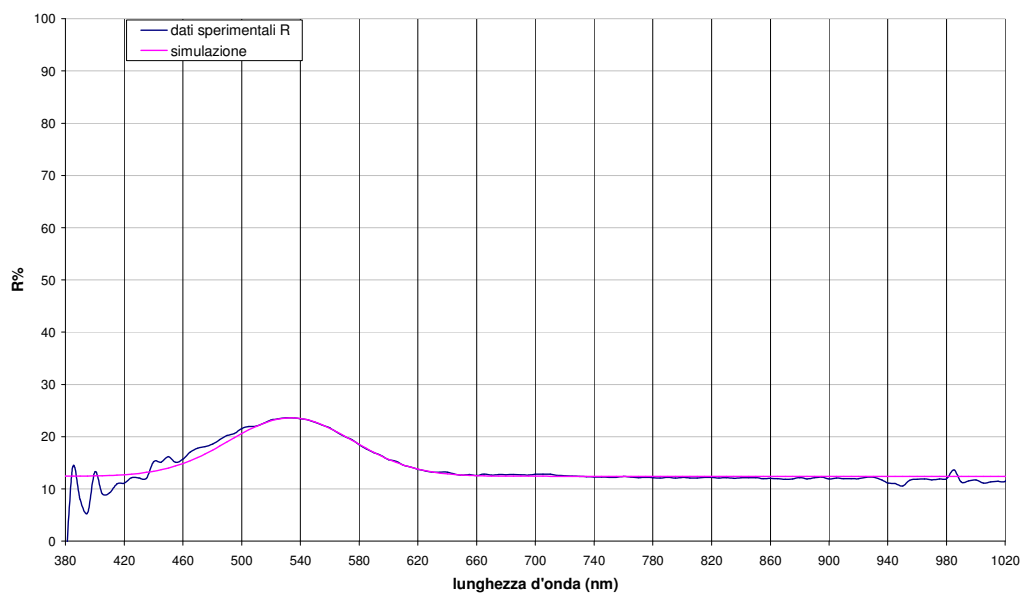
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

**15**

**Malachite**



*Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario.*



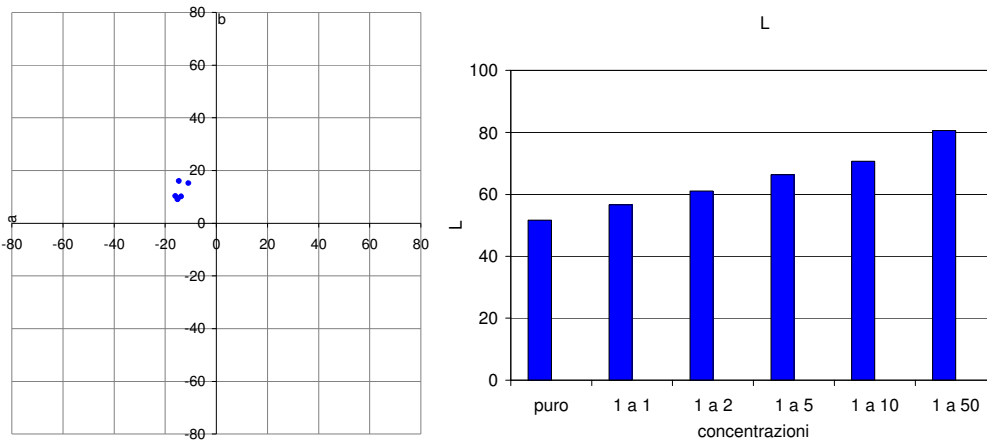
*Esempio di fit gaussiano (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.*

parametro	puro	1:1	1:2	1:5	1:10	1:50
<i>a</i> (%)	11,19	13,22	17,23	21,52	23,66	23,91
<i>b</i> (%)	12,41	15,41	17,06	19,94	23,91	38,09
<i>x0</i> (nm)	533,62	530,25	530,44	530,14	536,79	543,41
$\sigma$ (nm)	42,29	44,17	48,16	53,73	56,02	64,34
correlazione	0,98	0,97	0,98	0,98	0,96	0,95

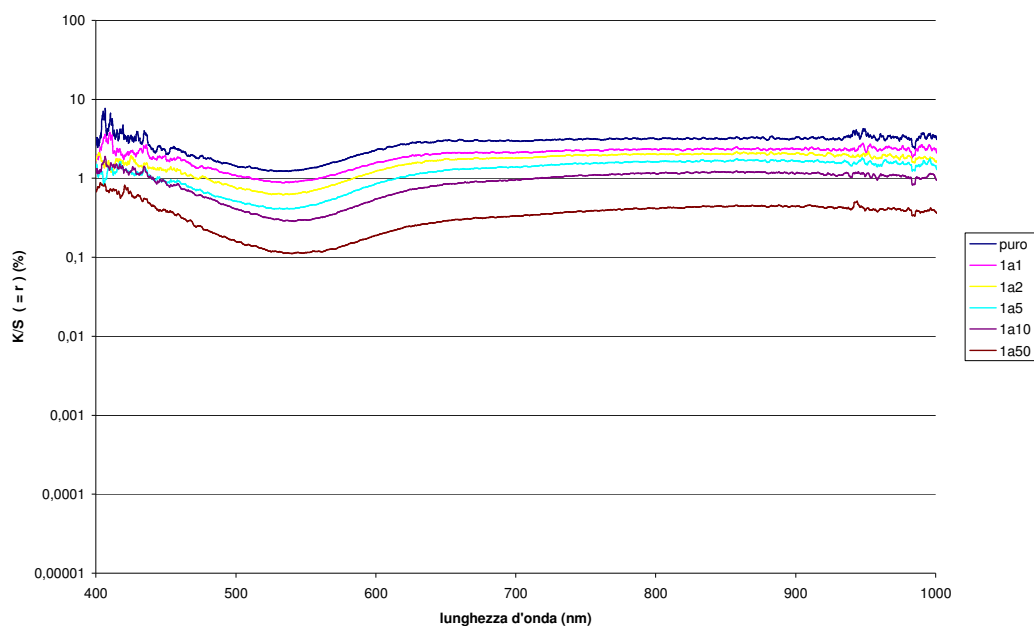
Parametri risultanti dal fit gaussiano eseguito sugli spettri di fig. 8.71

	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>E</i>
<b>puro</b>	0,306	0,378	0,315	51,7	-15,0	9,4	54,7
<b>1 a 1</b>	0,311	0,376	0,313	56,6	-13,8	10,1	59,1
<b>1 a 2</b>	0,306	0,372	0,322	61,0	-15,2	9,1	63,6
<b>1 a 5</b>	0,308	0,373	0,319	66,3	-16,0	10,3	69,0
<b>1 a 10</b>	0,323	0,384	0,293	70,7	-14,6	16,0	73,9
<b>1 a 50</b>	0,327	0,373	0,300	80,6	-11,0	15,2	82,8

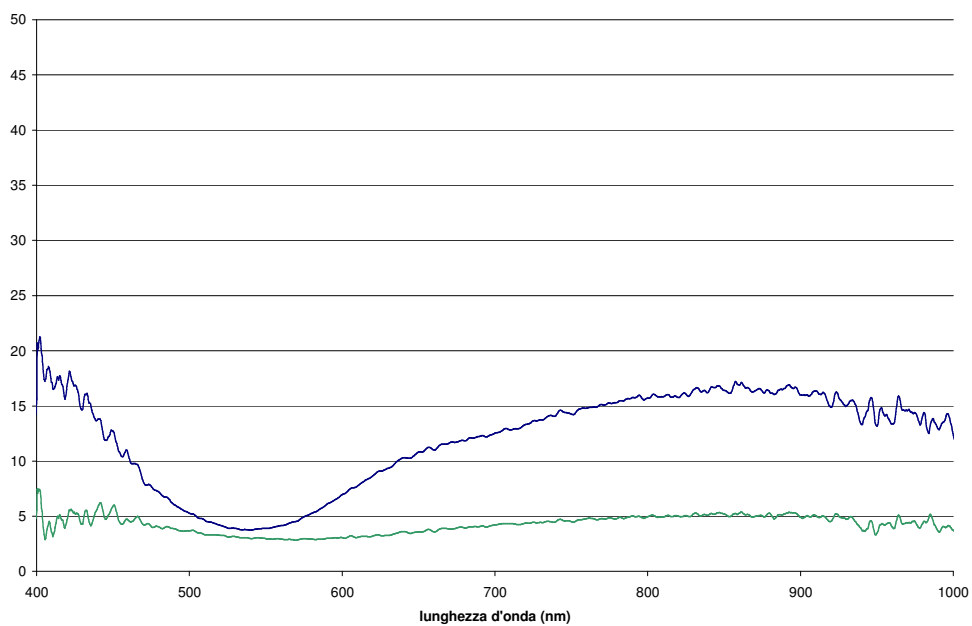
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra).



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica.

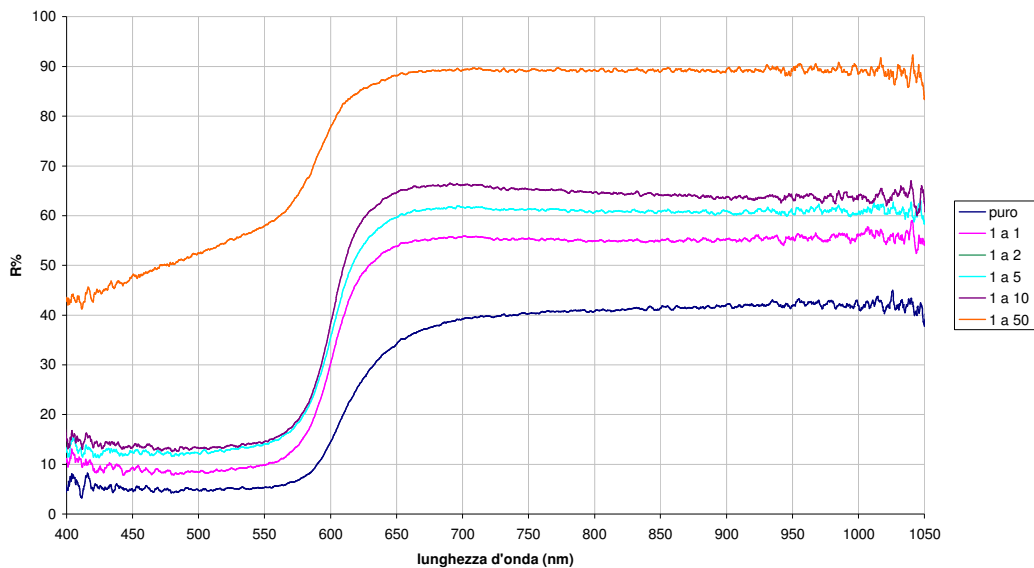


Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

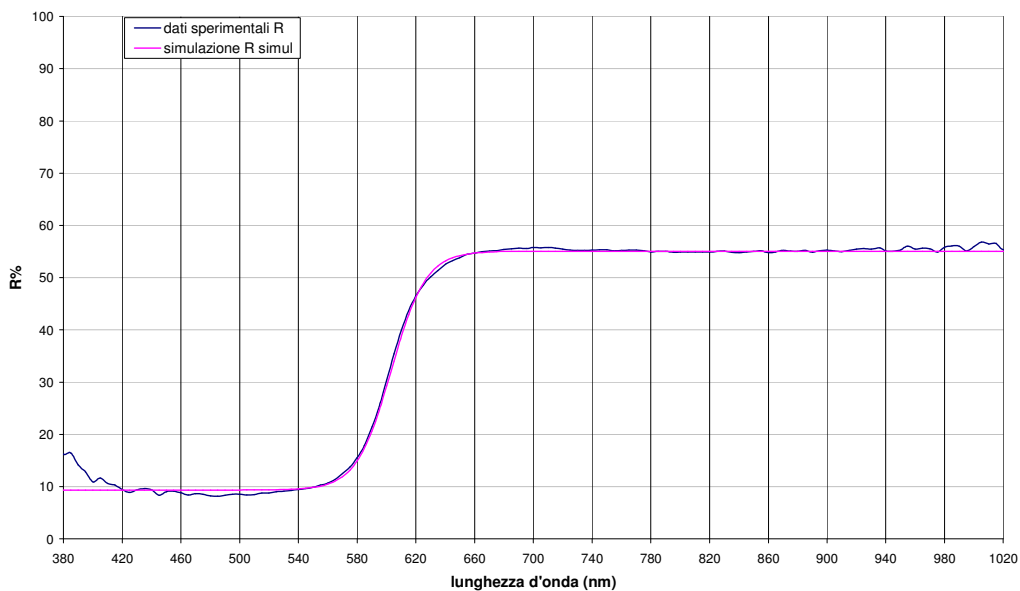


**16**

**Cinabro**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario. Campione 1:2 non realizzato.



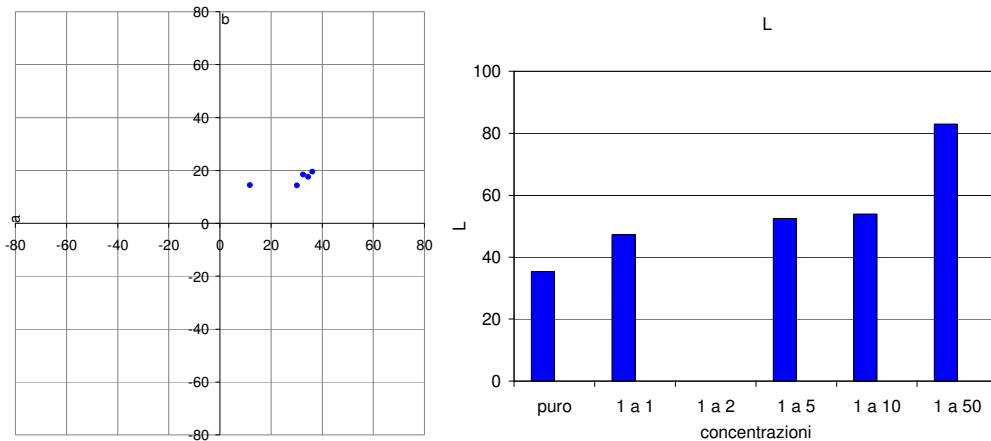
Esempio di fit sigmoideale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	4,98	9,36	13,39	13,92	15,50
<i>a</i> (%)	33,41	45,70	47,70	51,36	73,93
<i>g</i> (nm)	616,94	603,18	602,98	600,48	566,52
<i>k</i> (1/nm)	0,0667	0,0853	0,0832	0,0896	0,0497
correlazione	0,97	0,97	0,97	0,97	0,87

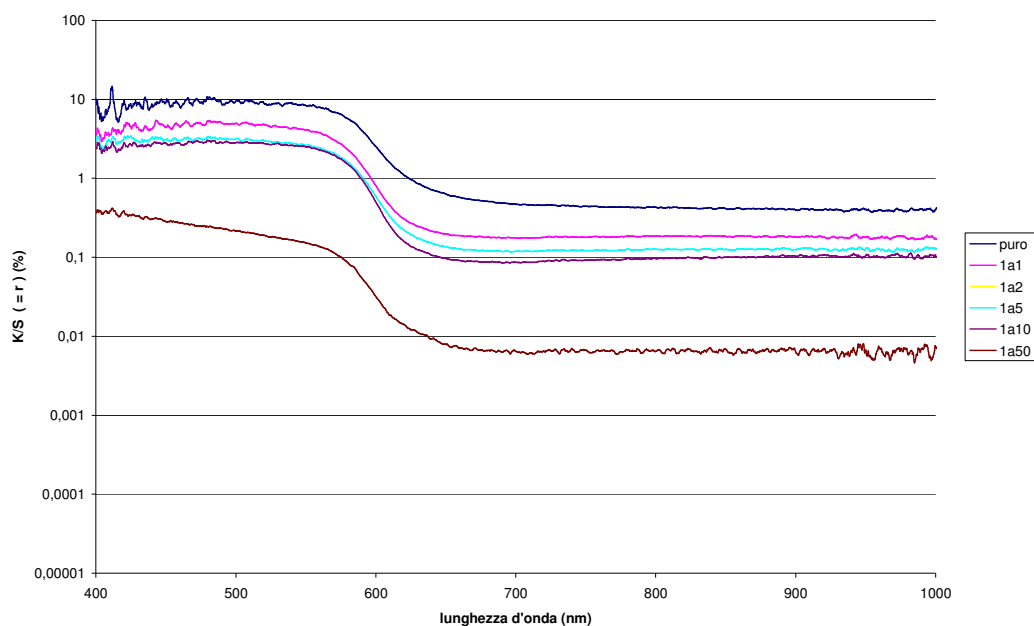
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.76-

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,460	0,331	0,209	35,4	30,1	14,3	48,6
<b>1 a 1</b>	0,464	0,337	0,200	47,3	36,2	19,6	62,6
<b>1 a 5</b>	0,441	0,340	0,219	52,5	32,5	18,9	64,5
<b>1 a 10</b>	0,440	0,335	0,224	54,0	34,5	17,6	66,4
<b>1 a 50</b>	0,361	0,351	0,289	83,0	11,8	14,5	85,1

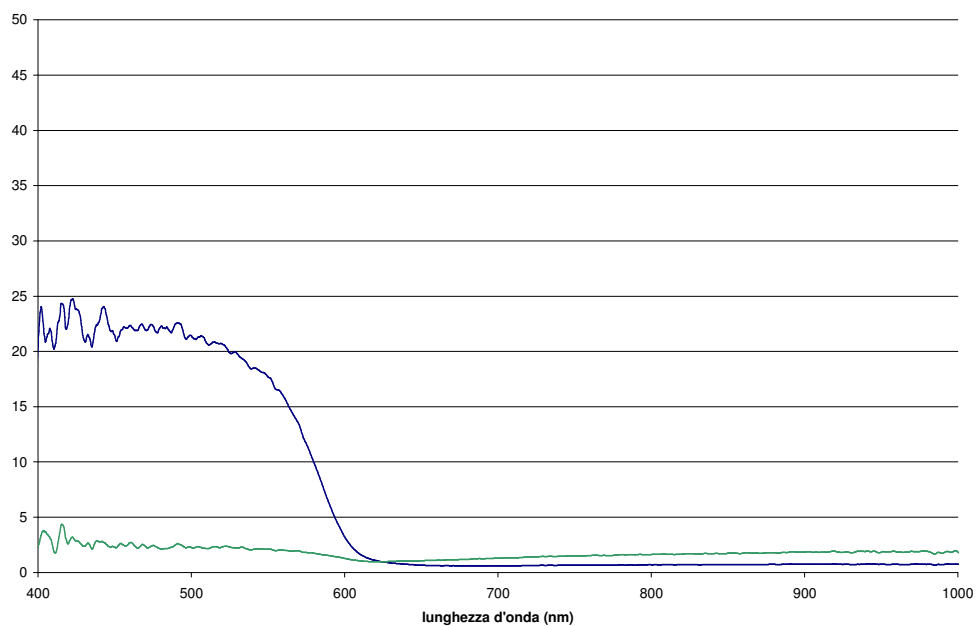
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$  ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro. Campione 1:2 non realizzato.



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra). Campione 1:2 non realizzato.



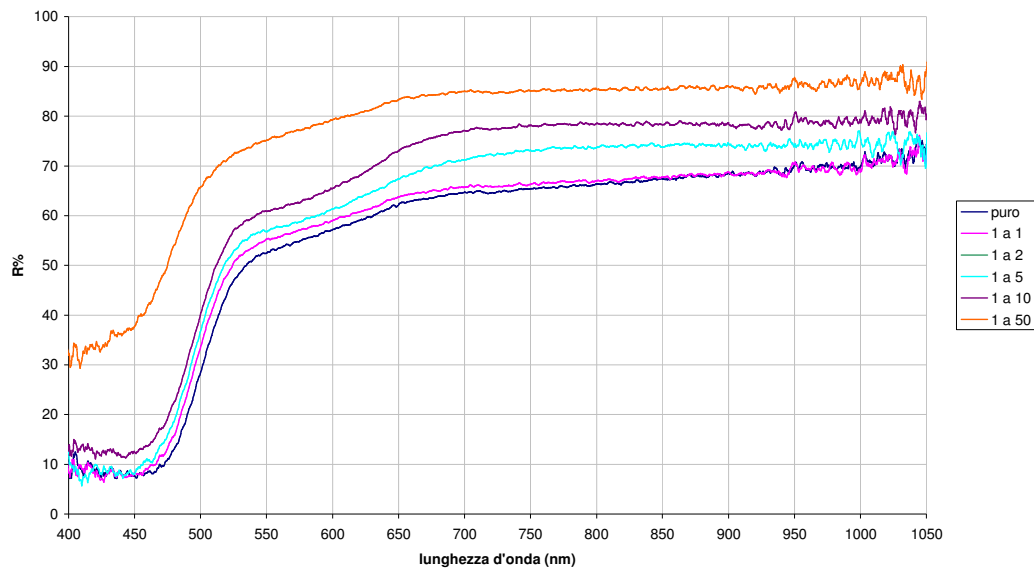
Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica. Campione 1:2 non realizzato.



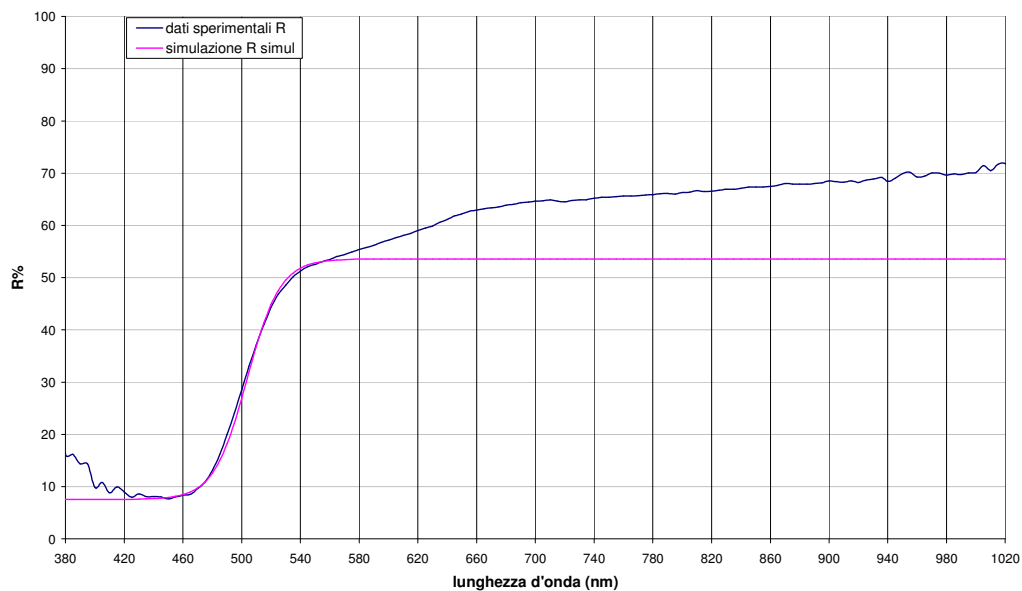
Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.

17

**Giallo di Zinco**



Spettri di riflettanza del pigmento steso ad olio nelle diverse mescolanze con Solfato di Bario. Campione 1:2 non realizzato.



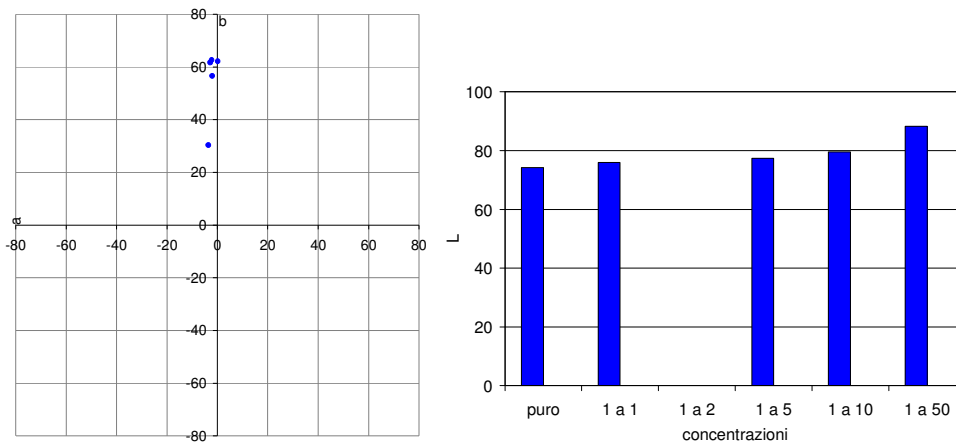
Esempio di fit sigmoidale (linea fuxia) su spettro di riflettanza (linea blu). Pigmento puro.

parametro	puro	1:1	1:5	1:10	1:50
<i>f</i> (%)	7,54	7,48	7,91	11,59	31,34
<i>a</i> (%)	46,04	48,38	49,95	49,98	44,63
<i>g</i> (nm)	503,63	498,83	496,20	496,66	478,75
<i>k</i> (1/nm)	0,0886	0,0820	0,0797	0,0825	0,0582
correlazione	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

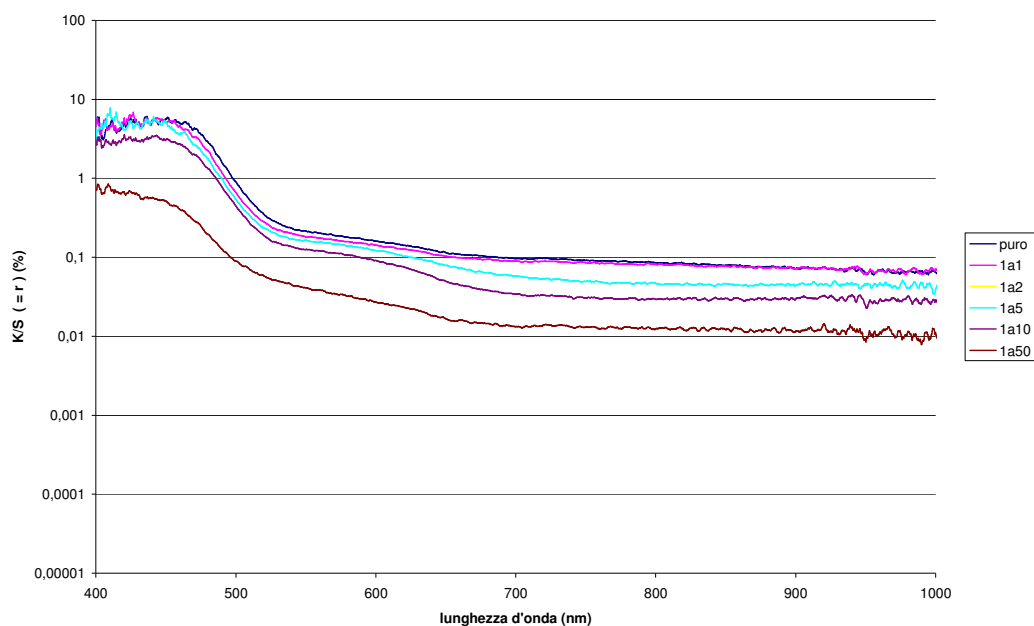
Parametri risultanti dal fit sigmoidale eseguito sugli spettri di fig. 8.81

	x	y	z	L	a	b	E
<b>puro</b>	0,435	0,458	0,106	74,3	0,2	62,2	96,8
<b>1 a 1</b>	0,430	0,461	0,110	75,9	-2,3	62,6	98,4
<b>1 a 5</b>	0,426	0,459	0,115	77,3	-2,8	61,7	99,0
<b>1 a 10</b>	0,417	0,447	0,136	79,6	-2,1	56,6	97,7
<b>1 a 50</b>	0,364	0,393	0,242	88,3	-3,6	30,4	93,4

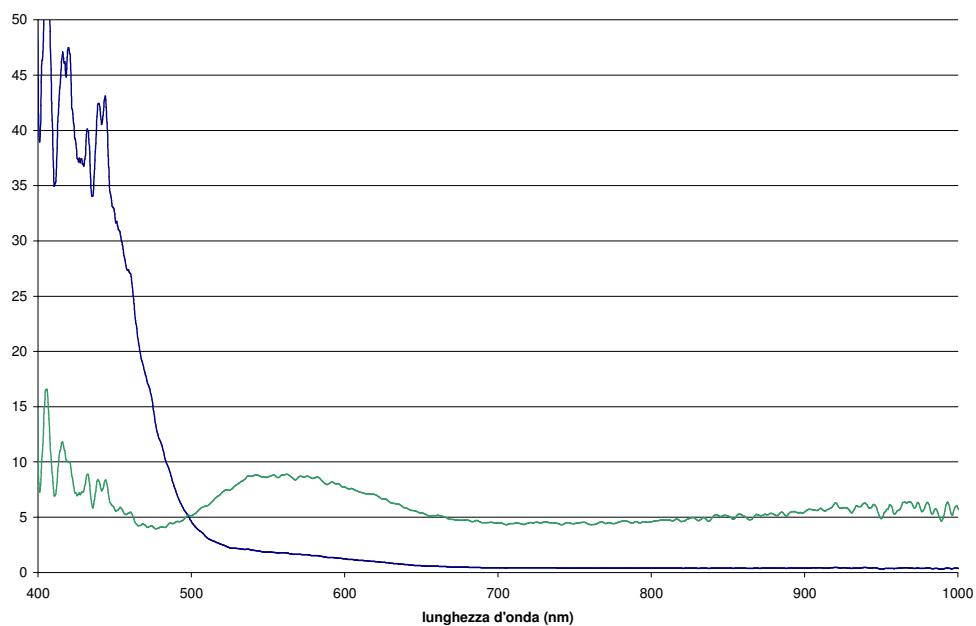
Valori delle variabili colorimetriche ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza e con colorimetro. Nell'ultima colonna la differenza tra i due risultati nello spazio CIE  $L^*a^*b^*$  ottenuti a partire dallo spettro di riflettanza, in rosso quelli ottenuti con colorimetro. Campione 1:2 non realizzato.



Posizione dei valori colorimetrici associati alle mescolanze nello spazio colorimetrico CIE  $a^*b^*$  (sinistra), e relativi valori di luminosità  $L^*$  (destra). Campione 1:2 non realizzato.



Grafici del rapporto  $K/S$  per le varie mescolanze di pigmento con Solfato di Bario. L'ordinata è espressa in scala logaritmica. Campione 1:2 non realizzato.



Grafici dei valori dei coefficienti di assorbimento  $K(\lambda)$  e di scattering  $S(\lambda)$  del modello di Kubelka-Munk, ottenuti come descritto nel capitolo 5. Sono espressi in unità arbitrarie, essendo determinati a meno di un fattore di scala posto pari a 1.