

FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e.V. | Bliersheimer Str. 62 | 47229 Duisburg

Mr. Silvio Stasi
Acciaierie d'Italia S.p.A.
Via Appia Km 648
74100 Taranto

ITALY

Datum: 31. August 2021
Durchwahl: -65
Unser Zeichen: So
E-Mail: a.sokol@fehs.de

Test Report 00742-1 FEHS21 corr.

Investigation of iron and steel slags for the REACH sameness study

<u>Customer:</u>	Acciaierie d'Italia S.p.A.
<u>Customer reference:</u>	order nr. 32376 of 04.03.2021
<u>FEhS order nr.:</u>	AU2021-02252 and AU21-1270
<u>Period of test:</u>	15.04.2021 - 11.08.21
<u>Samples:</u>	Scoria Primaria ACC/1 – BOS 1 Scoria Primaria ACC/2 – BOS 2 Scoria Secondaria ACC/1 – SMS 1 Scoria Secondaria ACC/2 – SMS 2 Samples supplied by the customer
<u>Samples received:</u>	15.04.2021 and 29.06.2021
<u>FEhS sample nr.:</u>	P2021-02252, P2021-02254, P2021-02255, P21-003528-01



GUEP
Gütegemeinschaft
Planung der Instandhaltung
von Betonbauwerken e.V.

Bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) Kennziffer NRW05



DAkKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20209-01-00

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra für Baustoffe und Baustoffgemische sowie für wasserwirtschaftliche Merkmale im Straßenbau



Unter der Nummer VMPA-B-2030 geführte VMPA anerkannte Betonprüfstelle



Mitglied der Landesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken Nordrhein-Westfalen e. V.

Durch Erlass des Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 06.04.2018 – III.1 – 30-05/48.8 – für die Fachgebiete/Prüfungsarten D0, D3, D4, I1, I2, I3 und I4 gemäß RAP Stra 15 anerkannt.

Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1-30-05/48.8 vom 24.04.2015 für Eignungsprüfungen, Kontrollprüfungen, Schiedsuntersuchungen und Mitwirkung bei der Fremdüberwachung für wasserwirtschaftliche Merkmale an Straßenbaustoffen anerkannt.

Die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 gilt für die in der Urkundenanlage D-PL-20209-01-00 aufgeführten Prüfverfahren.

a: akkreditiert, b: nicht akkreditiert, c: fremdvergeben, akkreditiert, d: fremdvergeben, nicht akkreditiert
Soweit nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben 4 Wochen aufbewahrt.

Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch das FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e.V.

Test methods

Mineralogy:

The X-ray diffraction analysis was done using PANalytical instrumentation and a standard Cu-radiation source. The sample (grain rain size < 63 µm) was scanned in a range of $d = 22,0 \text{ \AA}$ to $d = 1,25 \text{ \AA}$. A qualitative identification of the mineral phases was done using the "Powder Diffraction File, International Centre for Diffraction Data, Swarthmore/USA".

Chemical composition:

Methods as indicated in Table 2 (for EN ISO 11885 applies: Total digestion by microwave with hydrofluoric acid (HF)).

Test results

The mineralogical composition of the samples is given in Table 1. The XRD diffractograms are given as Enclosures 1 - 4. The chemical composition of the samples is listed in Table 2. Results in Table 2 are expressed in w/w % as oxides. Table 3 and 4 contain the analytical information according to Table 3 of the sameness check guidance documents of the RFSC (in element notation and corrected for H₂O and CO₂ as required by the RFSC). Figure 1 and 2 display the position of the examined samples within the composition diagrams from the mentioned sameness papers. The results of the tests refer exclusively to the samples named above.

Table 1: Identified mineral phases in the analysed samples

		BOS 1	BOS 2	SMS 1	SMS 2
		P2021-02252	P21-003528-01	P2021-02254	P2021-02255
Mineral:	Formula:				
larnite	Ca ₂ SiO ₄		35		
monticellite	CaMgSiO ₄	70		50	25
brownmillerit	Ca ₂ (Al,Fe) ₂ O ₅				
merwinite	Ca ₂ Mg(SiO ₄) ₂	15	35	15	10
wuestite	FeO		5	20	
magnetite	Fe ₃ O ₄	10	5	10	5
lime	CaO	5	5		20
spinel	Fe ₃ O ₄			5	
Al-pyroxene	CaFeAlSiO ₆				15
melilite	Ca ₂ MgSi ₂ O ₇		15		15
calcite	CaCO ₃				10

Amounts (%) according to Reference Intensity Ratios are rough estimates

Table 2: Chemical composition of the samples (main elements in oxide notation)

		BOS 1	BOS 2	SMS 1	SMS 2	test method
		P2021-02252	P21-003528-01	P2021-02254	P2021-02255	
Al ₂ O ₃	w/w %	2,3	4,2	5,3	20	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
CaO	w/w %	40	42	39	34	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
Cr ₂ O ₃	w/w %	0,081	0,073	0,081	0,62	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
FeO	w/w %	27	20	24	23	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
K ₂ O	w/w %	<0,020	0,011	<0,020	<0,020	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
MgO	w/w %	8,8	7,8	8,4	5,8	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
MnO	w/w %	2,5	2,1	2,3	4,7	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
Na ₂ O	w/w %	0,16	<0,01	<0,01	<0,01	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
SiO ₂	w/w %	14	19	13	7,7	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
TiO ₂	w/w %	0,85	1,07	0,87	0,43	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
P ₂ O ₅	w/w %	1,34	1,49	1,33	0,73	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
V ₂ O ₅	w/w %	0,13	0,14	0,13	0,083	DIN EN ISO 12677 [2013-02] ^{a)}
F _{total}	w/w %	0,036	0,035	0,036	0,019	DIN 51084 (1990-07) ^{c)}
CO ₂	w/w %	0,15	0,24	0,23	0,09	In-house method ^{b)}
H ₂ O	w/w %	<0,03	0,14	<0,03	<0,03	In-house method ^{b)}
As	mg/kg	0,21	1,4	0,24	0,22	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
B	mg/kg	49	39	41	22	DIN EN 15936 [2012-11] ^{a)}
Ba	mg/kg	23	37	22	59	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Mo	mg/kg	1,8	4,5	1,38	1,97	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Ni	mg/kg	3,2	5,1	4,3	10,8	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Pb	mg/kg	0,14	14	1,19	0,5	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
S _{total}	mg/kg	538	520	502	509	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Se	mg/kg	0,09	0,6	0,12	0,31	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}
Zn	mg/kg	4,5	173	4,2	17	ICP-OES EN ISO 11885 (2009-09) ^{a)}

Table 3: Analytical information on the examined BOS samples according to the sameness check document of RFSC

		BOS 1	BOS 2
		P2021-02252	P21-003528-01
Ca	w/w %	29	31
Fe	w/w %	22	16
Si	w/w %	6,5	8,9
Mn	w/w %	2,0	1,6
Mg	w/w %	5,5	4,8
Al	w/w %	1,2	2,3
P	w/w %	0,60	0,67
Ti	w/w %	0,52	0,66
V	w/w %	0,09	0,10
Cr	w/w %	0,06	0,05
Na	w/w %	0,122	<0,01
F total	w/w %	0,04	0,04
O calculated		32	34

Table 4: Analytical information on the examined SMS samples according to the sameness check document of RFSC

		SMS 1	SMS 2
		P2021-02254	P2021-02255
Ca	w/w %	29	25
Si	w/w %	6,4	3,7
Al	w/w %	3,0	11
Fe	w/w %	18	19
Ti	w/w %	0,55	0,26
Mg	w/w %	5,3	3,6
Cr	w/w %	0,06	0,44
Mn	w/w %	1,8	3,7
F _{total}	w/w %	0,04	0,02
S _{total}	w/w %	0,50	0,51
P	w/w %	0,61	0,33
O calculated		33	33

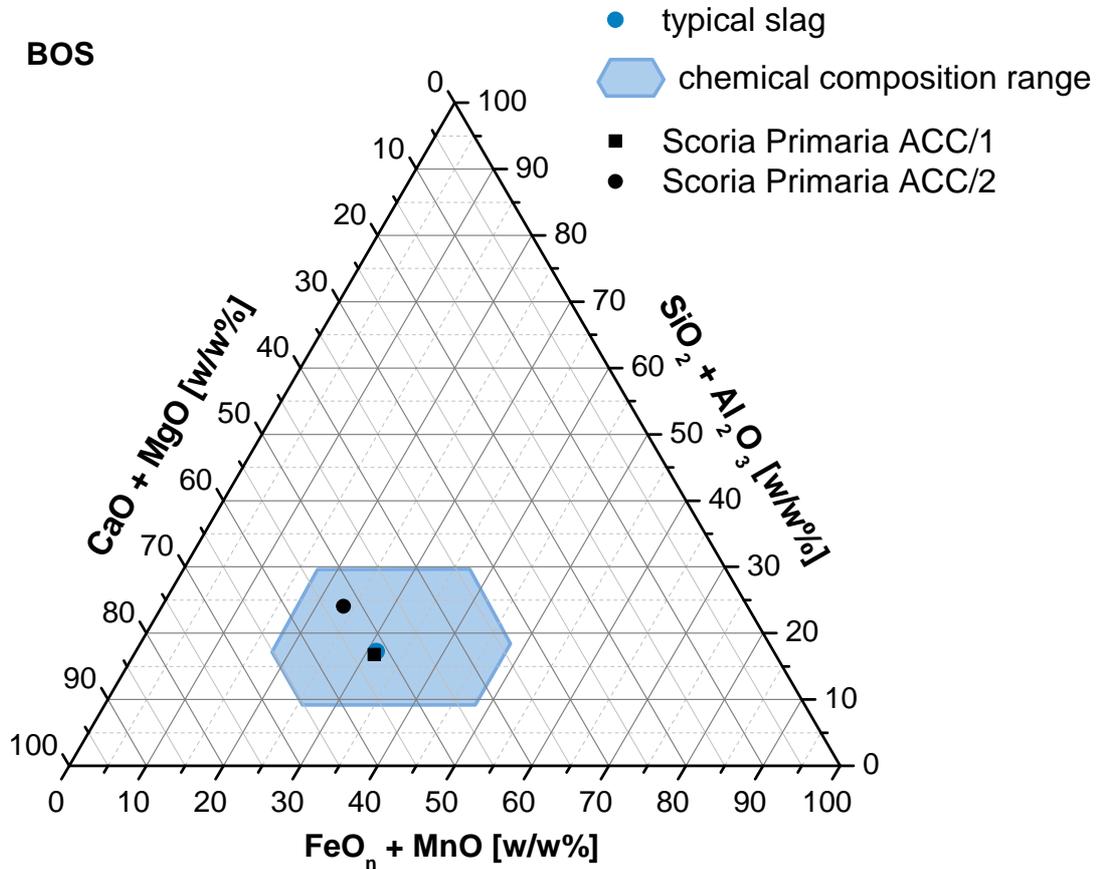


Figure 1: Composition diagram for BOS slag

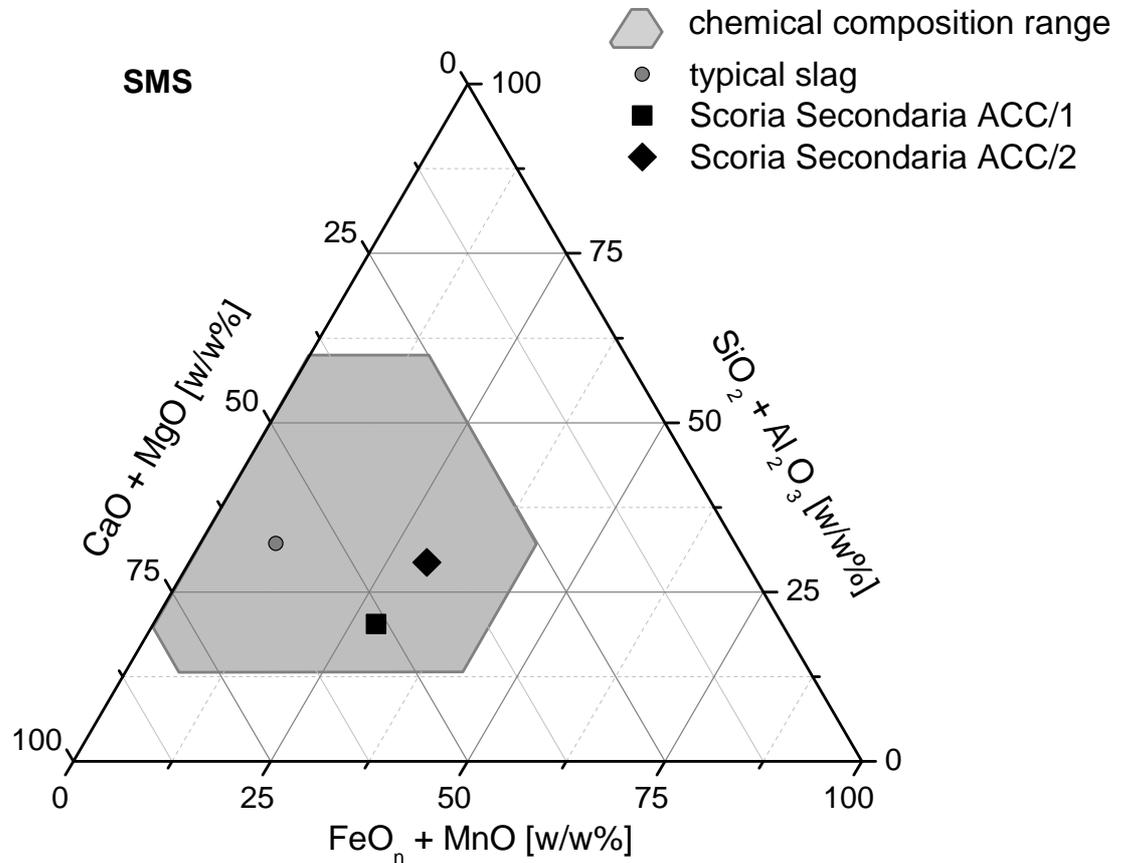


Figure 2: Composition diagram for SMS slag

Please treat the data confidentially.

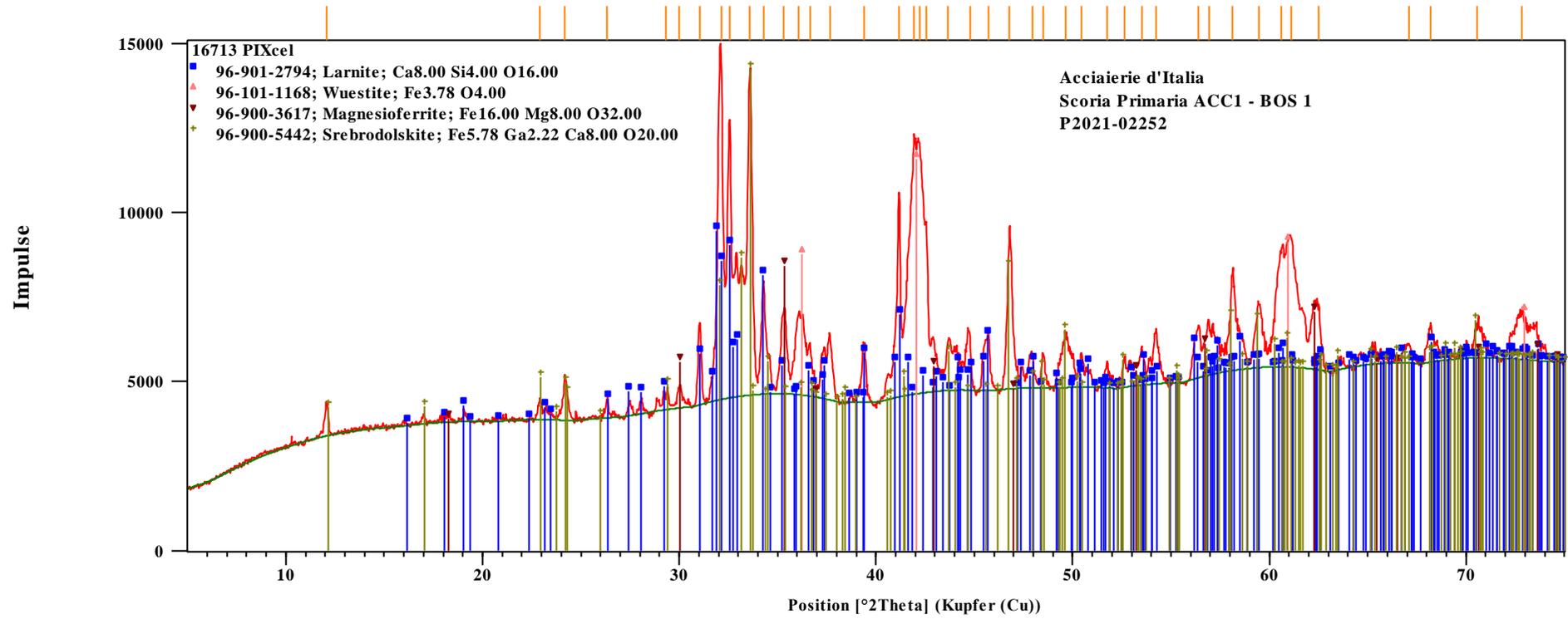
FEHS – Institut für Baustoff-Forschung e.V.

ASokol

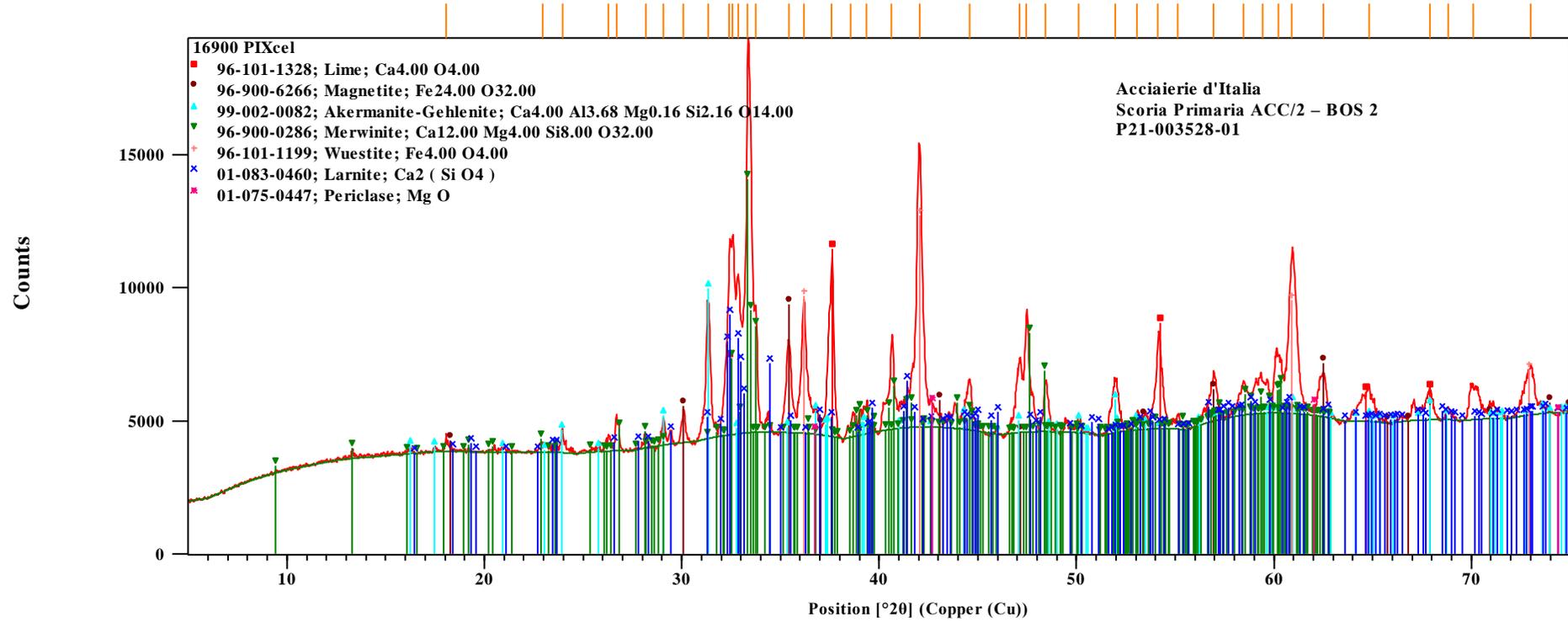
Dr. rer. nat. Anna Sokol
(stell. Prüfstellenleiterin)

M. Leson

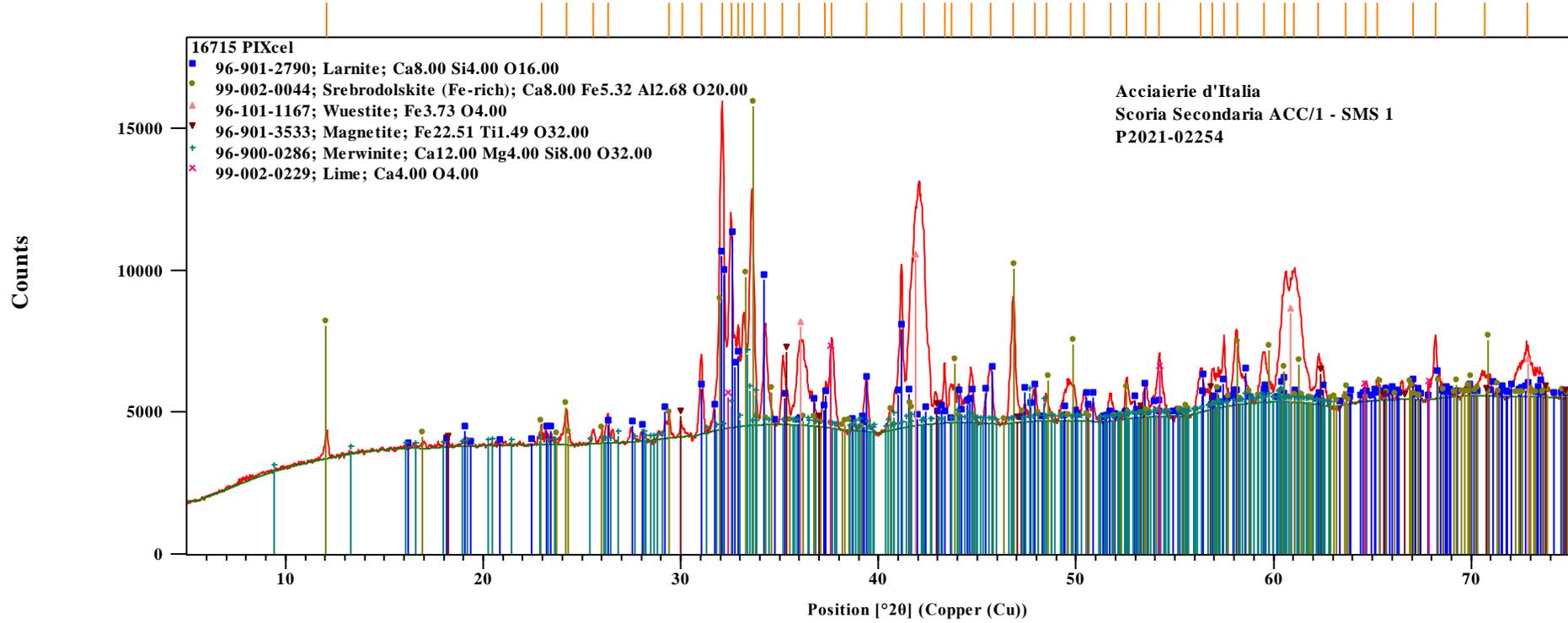
Dipl. -Geogr. M. Leson
(wiss. Mitarbeiter)



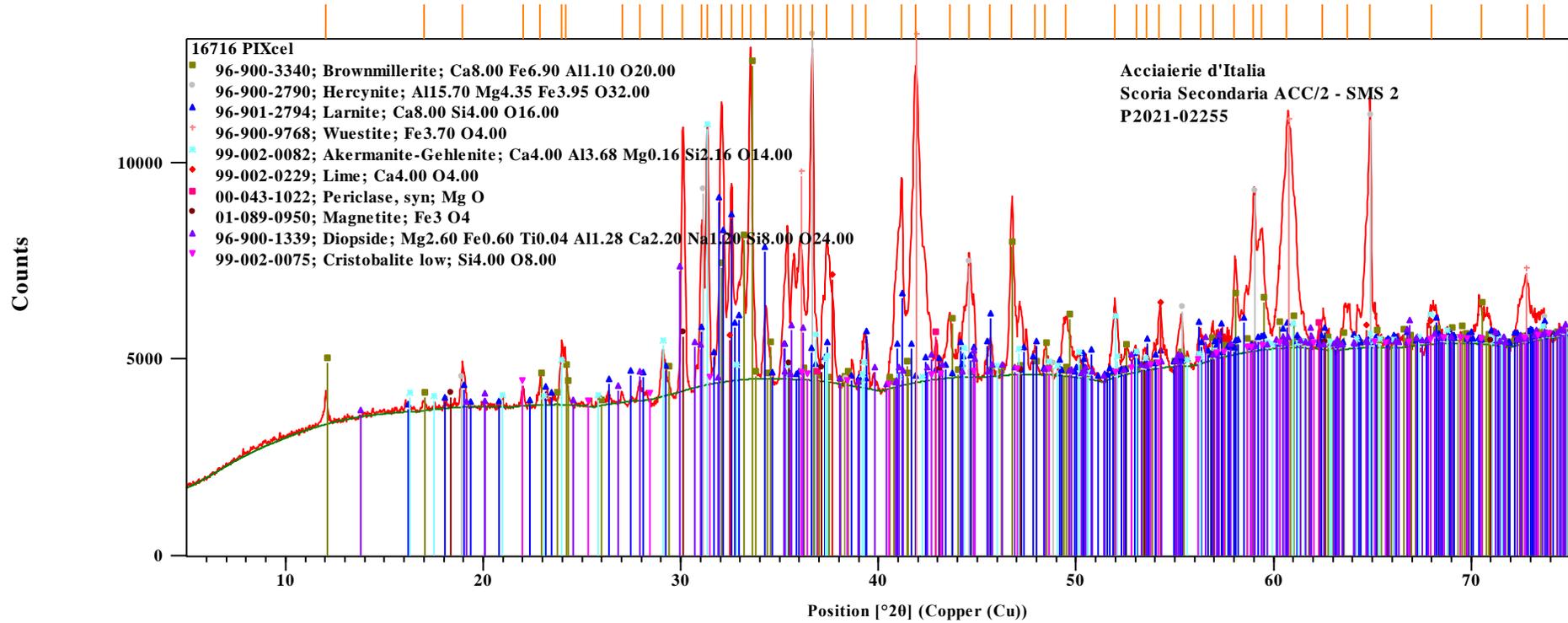
Reflexliste
96-901-2794; Larnite; Ca8.00 Si4.00 O16.00
96-101-1168; Wuestite; Fe3.78 O4.00
96-900-3617; Magnesioferrite; Fe16.00 Mg8.00 O32.00
96-900-5442; Srebrodolskite; Fe5.78 Ga2.22 Ca8.00 O20.00



Peak List
96-101-1328; Lime; Ca4.00 O4.00
96-900-6266; Magnetite; Fe24.00 O32.00
99-002-0082; Akermanite-Gehlenite; Ca4.00 Al3.68 Mg0.16 Si2.16 O14.00
96-900-0286; Merwinite; Ca12.00 Mg4.00 Si8.00 O32.00
96-101-1199; Wuestite; Fe4.00 O4.00
01-083-0460; Larnite; Ca2 (Si O4)
01-075-0447; Periclase; Mg O



Peak List
96-901-2790; Larnite; Ca8.00 Si4.00 O16.00
99-002-0044; Srebrodolskite (Fe-rich); Ca8.00 Fe5.32 Al2.68 O20.00
96-101-1167; Wuestite; Fe3.73 O4.00
96-901-3533; Magnetite; Fe22.51 Ti1.49 O32.00
96-900-0286; Merwinite; Ca12.00 Mg4.00 Si8.00 O32.00
99-002-0229; Lime; Ca4.00 O4.00



Peak List
96-900-3340; Brownmillerite; Ca8.00 Fe6.90 Al1.10 O20.00
96-900-2790; Hercynite; Al15.70 Mg4.35 Fe3.95 O32.00
96-901-2794; Larnite; Ca8.00 Si4.00 O16.00
96-900-9768; Wuestite; Fe3.70 O4.00
99-002-0082; Akermanite-Gehlenite; Ca4.00 Al3.68 Mg0.16 Si2.16 O14.00
99-002-0229; Lime; Ca4.00 O4.00
00-043-1022; Periclase, syn; Mg O
01-089-0950; Magnetite; Fe3 O4
96-900-1339; Diopside; Mg2.60 Fe0.60 Ti0.04 Al1.28 Ca2.20 Na1.20 Si8.00 O24.00
99-002-0075; Cristobalite low; Si4.00 O8.00