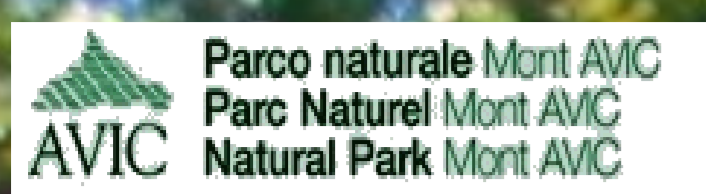


Podzolisation de matériaux ophiolitiques dans les Alpes Occidentales Italiennes: aspects physiques, chimiques et minéralogiques



Michele E. D'Amico*
 Francesca Julitta*
 Davide Cantelli*
 Franco Previtali*

* Università de Milano-Bicocca (Italie)

Introduction

Les sols sur matériaux ophiolitiques sont normalement riches en bases (surtout Mg) et présentent une réaction proche de la neutralité. Ces caractéristiques ralentissent le processus de la podzolisation, même s'il y a les conditions environnementales favorables. Des nombreuses études montrent l'impossibilité du développement de véritables PODZOSOLS sur ces substrats, grâce aux pH élevés, au complexe adsorbant saturé en bases et à l'absence de migration des complexes organométalliques.

Dans le Parc Naturel du Mont Avic (Vallée d'Aoste, Italie), sur substrats et couvertures morainiques dominés par serpentinites et roches mafiques, on a récemment trouvé, dans l'étage subalpin, nombreux sols qui montrent une morphologie et une succession des horizons de type podzolique. On a alors étudié un soixantaine de solums, qui ont été décrits, échantillonnés, analysés aux laboratoires. Dans la suite on y a recherché les relations entre paramètres pédologiques, pétrologie des matériaux parentaux, topographie des sites et végétation.

Ci-dessous deux particuliers solums seront décrits, grâce à leur représentativité morphologique, chimique et minéralogique par rapport à l'ensemble des sols "morpho-podzoliques" observés dans le Parc.

Le district étudié

Climat

La vallée du Chalamy, dans le Parc Naturel du Mont Avic, est située dans les Alpes Italiennes Occidentales. Le climat est de type continental endoalpin, avec des précipitations moyennes inférieures à 1000 mm par année, concentrées en automne et printemps. L'hiver est la saison la plus sèche.

Géologie

La vallée du Chalamy fait partie du «Complexe Ophiolitique du Mont Avic»: la serpentinite en est le plus commun lithotype, suivi par les méta-gabbros, les amphibolites et les chloritoschistes. Les couvertures quaternaires, lesquelles presque partout constituent le matériau parental des sols, sont morainiques et composées seulement par roches locales, en différentes proportions.

Végétation

La végétation arborescente est une pinède subalpine à *Pinus uncinata* (Pin à Crochet) et *Larix decidua* (association *Rhododendro-Pinetum uncinatae*).

Le sous-bois est dominé par des arbustes acidophiles (*Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium* ssp, *Loiseleuria procumbens*, *Empetrum nigrum* ssp *hermaphroditum*). Là où la serpentinite domine dans le substrat, la serpentinoxyte *Carex fimbriata* pousse.

Les 2 profils ici présentés appartient à une catena de 6 solums, distribués entre les altitudes de 1800 et 2100 m, où la température annuelle moyenne est environ 2°C et les précipitations sont moins de 1300 mm, surtout neigeuses.

	Serpentinite	Gabbro	Prasinite	Amphibolite	Chloritoschiste
SiO ₂ (%)	42,5	46,1	42,4	36,2	31,5
Al ₂ O ₃ (%)	0,3	15,7	10,6	11,8	14,0
Fe ₂ O ₃ (%)	5,9	4,3	10,6	7,8	6,5
MgO (%)	42,0	15,6	18,2	31,0	32,1
CaO (%)	0,05	10,5	7,6	7,8	2,1
Cr ₂ O ₃ (µg/g)	3700	2654	506	860	2242
NiO (µg/g)	1366	310	284	1390	2373

Profil	Serpentinite	Metagabbro	Prasinite	Amphibolite	Chloritoschiste
P2	20	70	7	2	1
P6	95	n.d.	4	n.d.	1

Résultats

Morphologie des solums

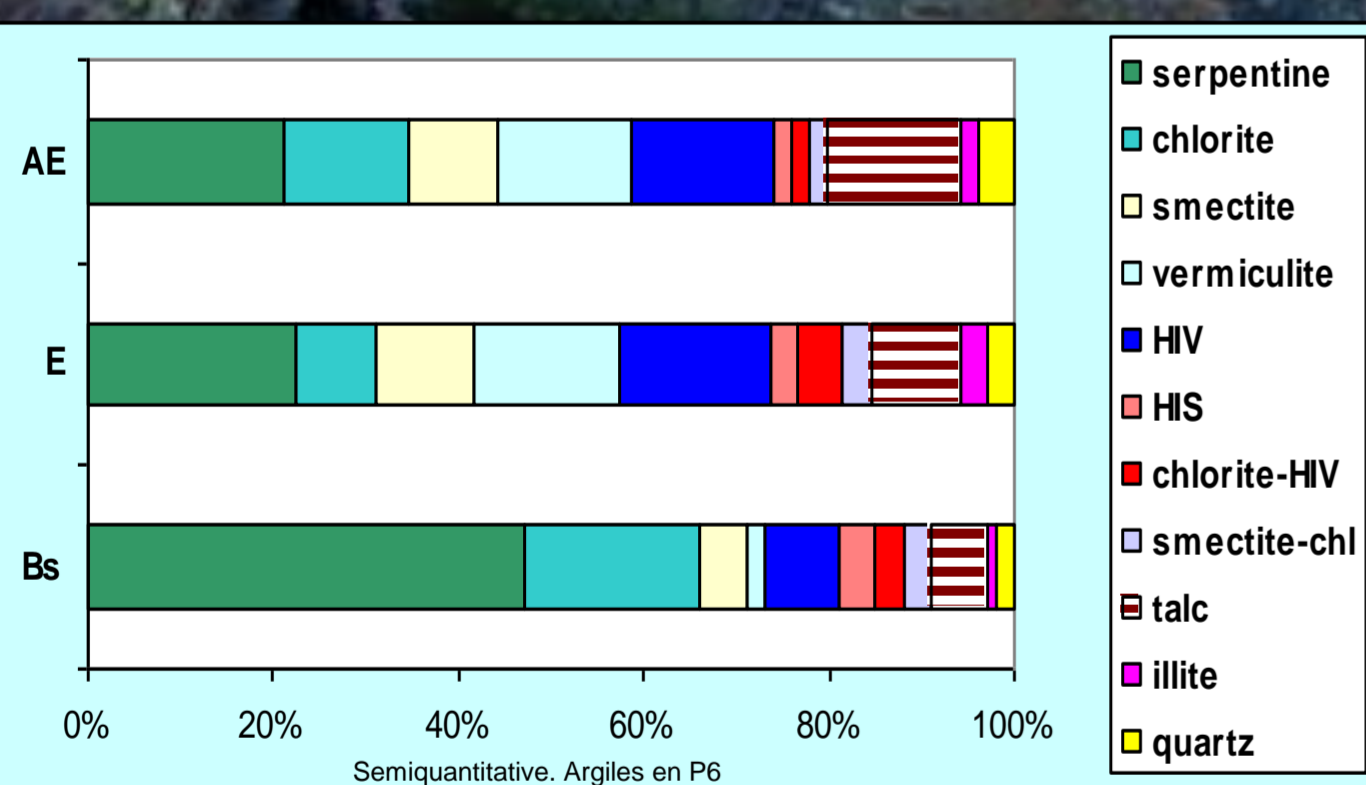
La morphologie des deux solums est typiquement podzolique: au dessous des horizons éluviaux blanchis E, caractérisés par une marquée altération du squelette (les fragments sont moins du 10% du matériau lourde de l'horizon) et par une structure laminaire, on trouve des horizons BP plus foncés et rougeâtres, parfois cimentés par un matériau illuvial (P2), riches en fragments graveleux (jusqu'au 40%). L'humus est de type Mor.

Chimisme

Les propriétés chimiques principales sont:

- une très forte acidité (le plus haut pH, mesuré en KCl, est 4,5);
- saturation en bases très basse;
- texture plus fine sur serpentinite;
- translocation verticale nette des complexes humo-métalliques (Fe-oxydes sur serpentinite, Fe/Al-oxydes sur roches mafiques).

Profil	Horizon	pH (KCl)	Texture (USDA)	TSB (%)	Ca/Mg
P2	E	3,7	FS	15,8	1,61
	Bp1	4,2	FS	9,8	1,63
	Bp2	4,3	FS	7,6	1,75
	Cp	4,5	SF	15,7	1,41
P6	AE	3,4	F	31,1	0,67
	E	3,3	F	26,1	0,57
	Bp	3,7	F	20,1	0,13

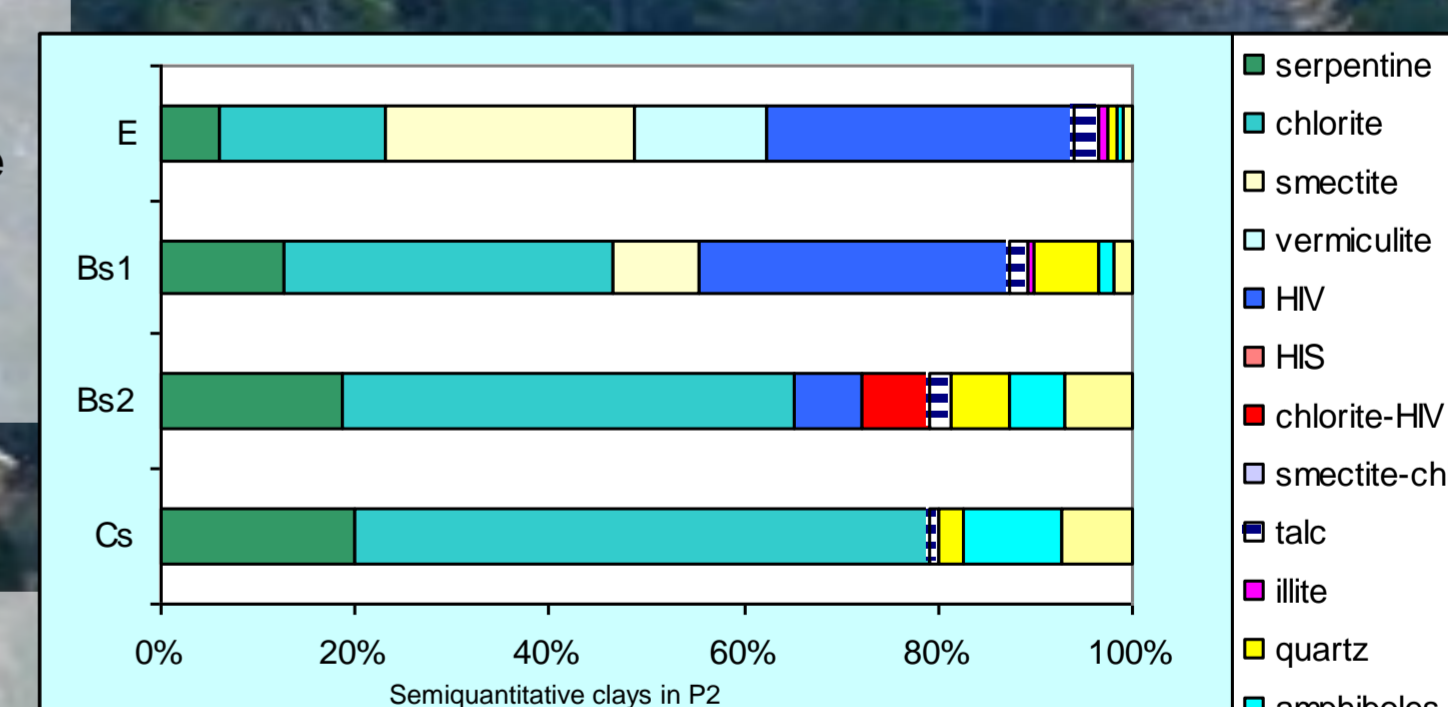


Les minéraux argileux sur matériaux parentaux serpentinitiques (P6).

Les horizons AE et E sont les horizons les plus altérés (comme il est typique en sols podzoliques): la serpentine et la chlorite sont altérées et transformées, surtout la chlorite, en argiles pédogénétiques (vermiculite, VHI*, smectites); la serpentine montre un'altération plus fort que la chlorite; l'interstratifiés illite-smectite est en traces; le talc et l'illite sont concentrés.

Dans les horizons BP podzoliques, la serpentine est dominante, suivie par la chlorite peu abondante et par traces de talc et interstratifiés chlorite-vermiculite. Les smectites sont absentes. Talc, quartz et illite sont en trace.

*VHI (vermiculite hydroxy-interstratifiée)



Les minéraux argileux sur matériaux parentaux mafiques dominants (P2).

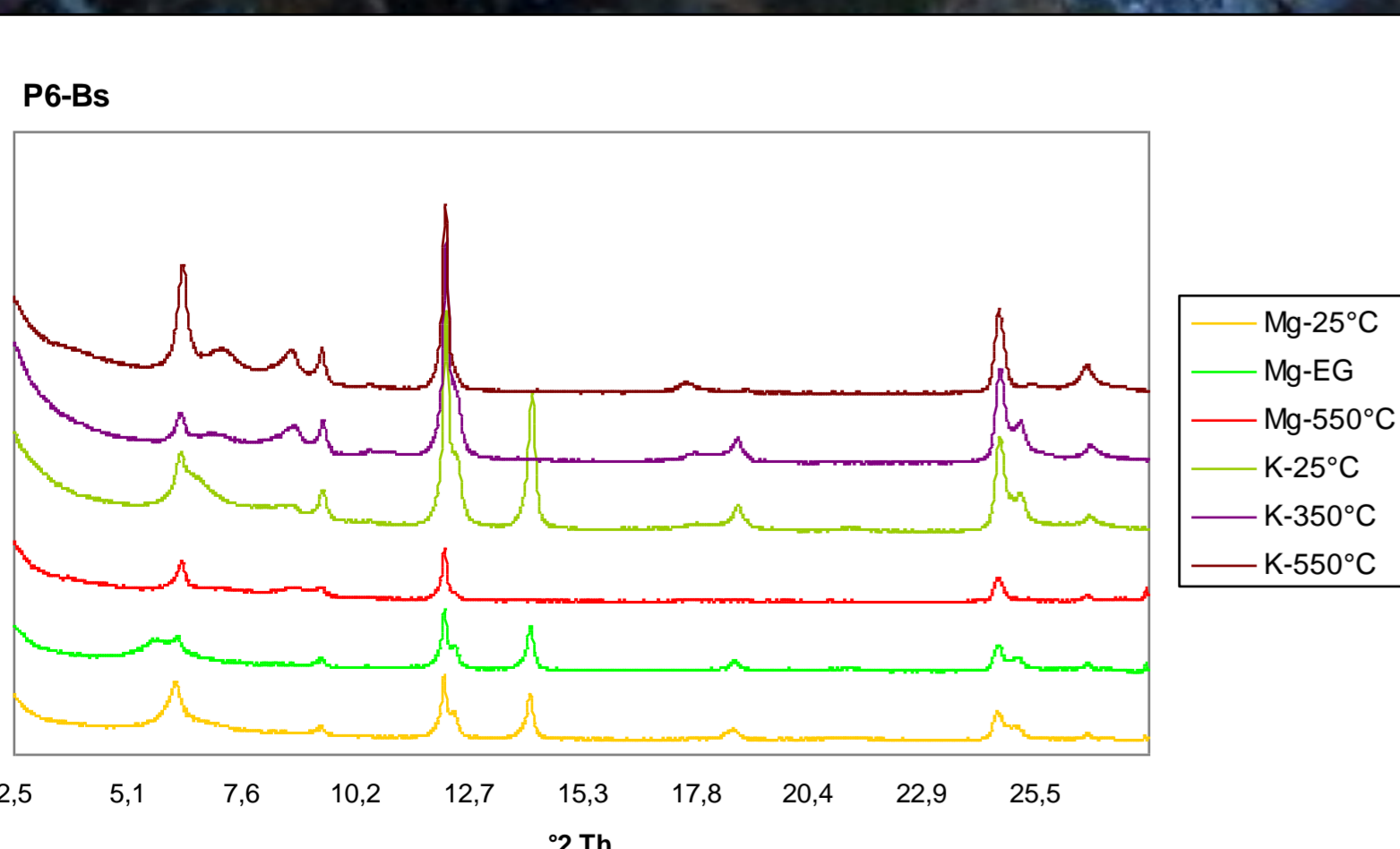
La séquence d'altération est semblable; les minéraux argileux dans l'horizon E sont surtout pédogénétiques:

smectite et VHI sont dominants, suivis par vermiculite; la chlorite est moins commune, altérée en minéraux argileux; la serpentine est presque totalement altérée; talc, illite, amphiboles et albite sont en trace.

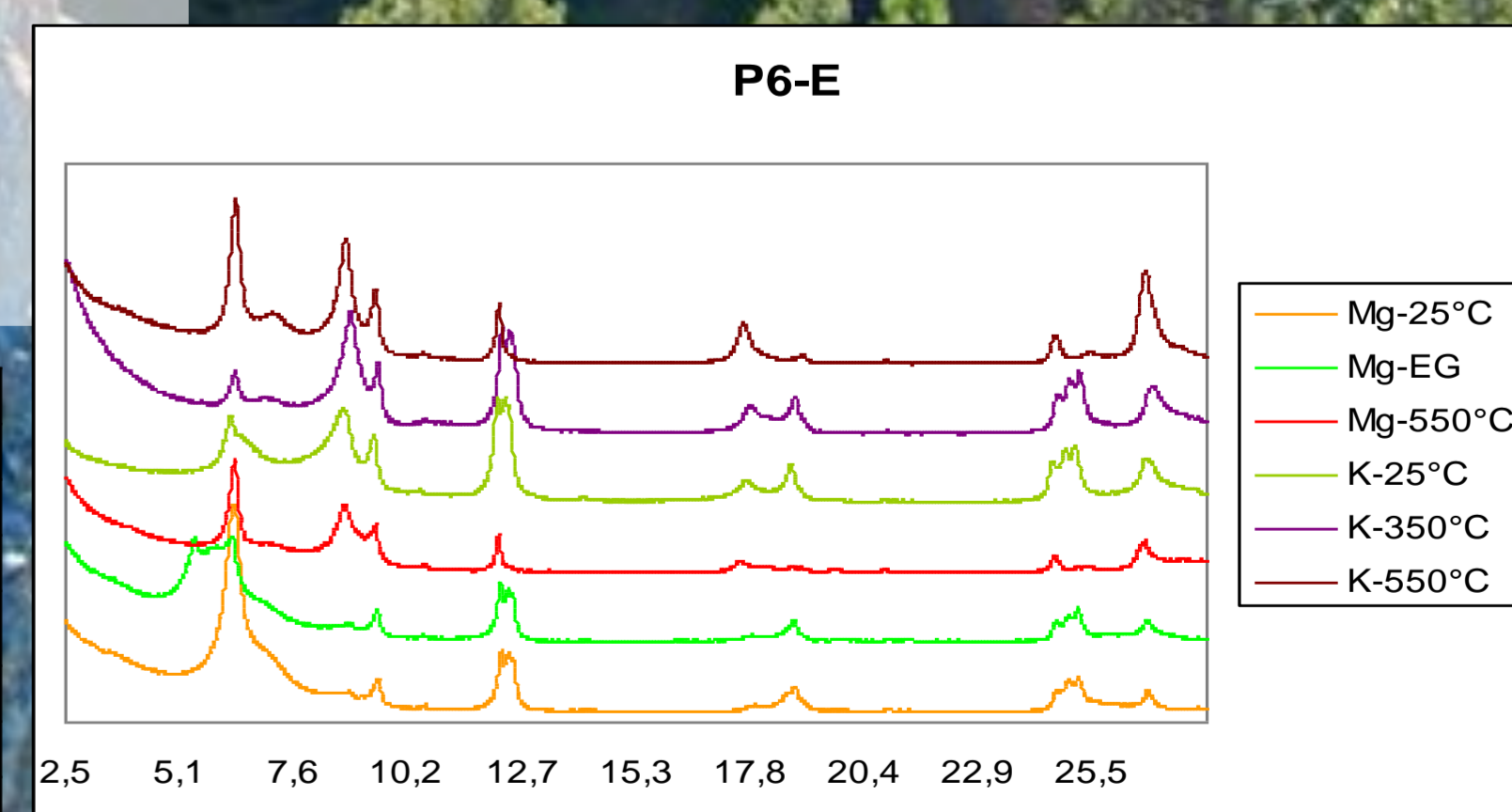
L'horizon BP est moins altéré, dominé par VHI et chlorite, avec traces de vermiculite; la smectite est absente; la serpentine est environ 15%; autres minéraux moins communs sont quartz, illite et traces de plagioclase et amphiboles.

La fraction argileuse des horizons BPm et Cm est dominé par chlorite, plagioclase et amphiboles, suivis par peu de serpentine. Illite et talc sont en traces.

Le quartz pourrait être le produit de cristallisation de la silice amorphe; les phyllosilicates pédogénétiques semblent être absentes.



	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	Ni	Cr
	%	%	%	%	%	µg/g	µg/g
P2 E	14,54	14,95	50,44	6,32	4,43	347,20	900
P2BP1	15,02	14,55	40,38	4,79	7,43	395,50	1000
P2BP2	17,31	16,12	38,56	4,12	7,24	613,40	1100
P2 C	19,44	15,32	41,11	6,24	5,65	597,10	1000
P6 AE	17,78	9,76	48,32	3,26	5,97	342,00	1400
P6 E	18,96	9,66	51,62	4,12	5,73	344,20	1400
P6 BP	25,27	7,96	45,35	4,42	8,69	597,40	1900



Conclusions

Le processus de podzolisation est normalement considéré presque impossible sur roches ultramafiques, mais sous la forêt subalpine du Parc Naturel du Mont Avic la morphologie, la chimie et la minéralogie des sols sont typiquement podzoliques. En effet, la succession et la morphologie des horizons, les très basses valeurs des pH et des taux de saturation, la redistribution du fer et des métaux lourds, déposent en faveur de la podzolisation.

La minéralogie des argiles aussi est typiquement « podzolique » : les horizons plus altérés sont dominés par la smectite, la vermiculite et les VHI; les horizons illuviaux, peu altérés, sont très semblables au matériau parental morainique, mais enrichis en oxydes métalliques.

Du point de vue taxonomique (Référentiel Pédologique, 1995), les deux profils sont:

Profil P2 : PODZOSOL DURIQUE subalpin, de moraine de métagabbro, sous pinède à *Pinus uncinata*;

Profil P6 : PODZOSOL MEUBLE lithique, de moraine serpentinitique sur serpentinite, subalpin, sous pinède à *Pinus uncinata* et *Ericaceae*.

Par ailleurs : a) l'aluminium est concentré dans les horizons BP seulement sur matériaux mafiques;

b) les solums seraient magnésiques ou même hypermagnésiques, mais ils sont désaturés ou oligosaturés.

Horizon	Fe _o	Al _o	Si _o	Fe _p	Al _p	Fe _d	Al _d
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
P2 E	2,2	1,2	0,36	6,6	1,14	3,63	1,37
P2 BP1	14,6	5,0	0,82	47,2	3,78	27,45	5,41
P2 BP2	6,6	10,6	2,61	16,25	5,64	16,5	10,64
P2 Cs	2,1	5,1	1,66	4,15	2,92	6,45	4,66
P6 AE	2,9	1,0	0,57	11	0,83	10,62	1,06
P6 E	1,7	0,7	0,49	4,1	0,53	6,51	0,64
P6 BP	2,8	0,6	0,48	11,7	0,55	21,45	1,15