

reinvigorate [v] To give new life, energy or strength to someone or something; to revitalize

**Reinvigorating
thematic
historical maps
– Insights into
the Parcels of
Venice project**

Raimund Schnürer
Postdoctoral scientist
Swiss Federal Institute of
Technology in Lausanne



**18th ICA DACH conference
Bologna, 25.10.2024**

The Parcels of Venice project

- Time frame: 2019 – 2025
- funded by Swiss National Science Foundation
- Principal Investigators:
 - Prof. Frédéric Kaplan
 - Dr. Isabella di Lenardo

The screenshot displays a web application interface for the 'The Parcels of Venice' project. The main view is a satellite map of Venice with a purple dot indicating a selected parcel. A pop-up window shows the following details for the parcel:

ROELA Giammaria	
8859	
SUB_PARCEL_NU 1	
MBER	
OWNER	ROELA Giammaria
PARCEL_NUMBER	8859
Sommarioni 1808 > HR > Source	

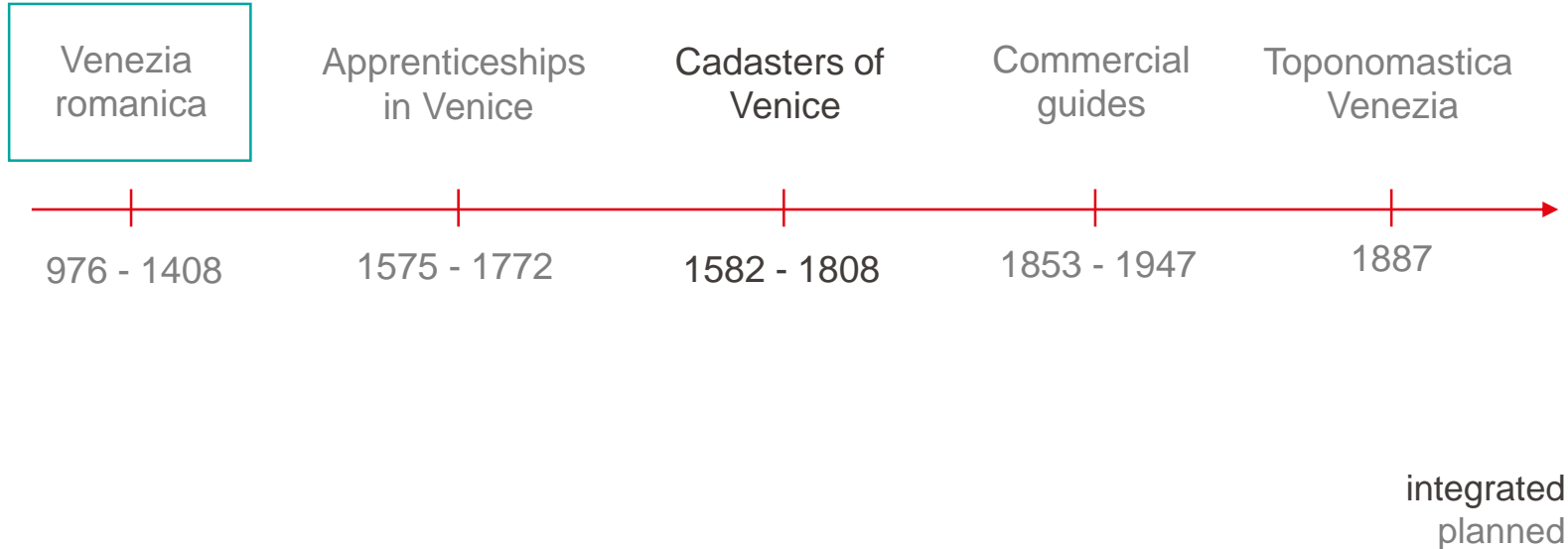
On the right side of the interface, there is a list of historical documents related to the parcel. The list includes:

- 1220 POIs** (collapsed view)
- Michiel Angelo Semenzi** (Fondamenta di San Francesco di Paola)
- Acquisti Filippo quondam Angelo** (15248)
- Procurator Bragadin** (Campieletto in Rugga)
- Monache delle Vergini** (Corte del Terco in Rugga)
- Nobil homo Marco Antonio Dolfin** (Corte Ficca fondamenta San Domenico)
- Rinaldo Zoppis**

At the bottom of the map, there are navigation controls and a timeline bar with markers for the years 1689 and 1810.

Current state of the web application

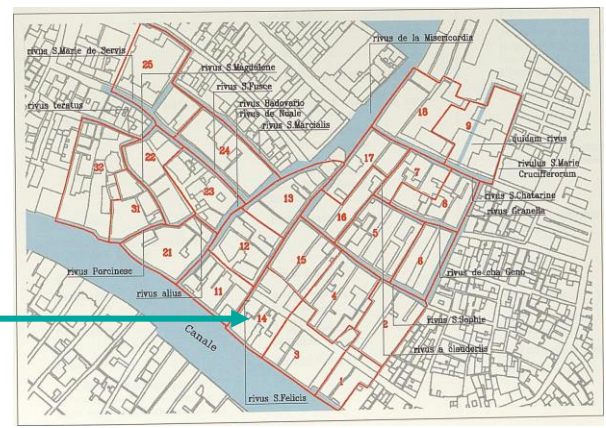
Parcels of Venice - Datasets



- 1927 - 2006
- Politician, historian, professor
- Research about Venice in Late antiquity and Middle ages

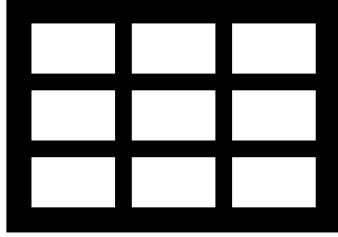


unità informazionale areale	data	proprietà	fonte	unità informazionale areale	data	proprietà	fonte
area [...] locale	[gli del] dati di ANAS			11	proprietà	1349	Mulla, vedova di P...
1	134	Mario e Giovanni S...	OCM 10	12	proprietà	1348	Mulla, vedova di P...
2	131	Piero Bardoli	CM 136	13	proprietà	1347	Mulla, vedova di P...
3	131	Niccolò Martini		14	proprietà	1346	Mulla, vedova di P...
4	131	L'agropoli del vendic...	OCM 10	15	proprietà	1345	Mulla, vedova di P...
5	131	Birgo, vedova di Mar...	OCM 10	16	proprietà	1344	Mulla, vedova di P...
6	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	17	proprietà	1343	Mulla, vedova di P...
7	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	18	proprietà	1342	Mulla, vedova di P...
8	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	19	proprietà	1341	Mulla, vedova di P...
9	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	20	proprietà	1340	Mulla, vedova di P...
10	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	21	proprietà	1339	Mulla, vedova di P...
11	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	22	proprietà	1338	Mulla, vedova di P...
12	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	23	proprietà	1337	Mulla, vedova di P...
13	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	24	proprietà	1336	Mulla, vedova di P...
14	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	25	proprietà	1335	Mulla, vedova di P...
15	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10	26	proprietà	1334	Mulla, vedova di P...
16	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
17	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
18	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
19	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
20	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
21	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
22	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
23	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
24	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
25	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				
26	131	Maria, vedova di S. F...	OCM 10				



26 maps

71 tables



Attribute data extraction

Header, note, line and whitespace re-oval

53. S. Pietro di Castello			
unità informazioni	data	proprietà	fonte
<i>areale urbanistico-edilizio</i>			
1	1120	Fuin, 346	
<i>ad ecclesiam S. Petri Obiscentis</i>			
1	1123	506467, 1, 136	
<i>proprietate terre et casae cooperatum et discoperatum</i>			
1	1129	MP, 11	
<i>de campanis et ecclesia in feri debent acce apponere domos Daci et suo Cavallio</i>			
1	1262	Deberazon, 1502	
<i>proprietate terre et casuum cooperatum et discoperatum</i>			
1	1243	MP, 11	
<i>proprietate</i>			
<i>domibus</i>			
1	1252	CH, 114	
1	1348	MADP, 16	
<i>in logie episcopali palatio castellanio</i>			
1	1318	806, 1	
<i>domum pertinens in piano cam ortu in crumna murari [...] hanc ecclesiam S. Johannis Baptiste campo cavallario</i>			
<i>crumna</i>			
<i>ita publicis per tractatum ad ecclesiam daci domus pertinens connecta sub uno tecto [...] que habent partem sub habitacione comunem in solario et partem in piano [...] deputate pro habitacione comunem</i>			
<i>proprietate terre et casuum ligum cooperatum et discoperatum</i>			
1	1244	MP, 11	
<i>vinum</i>			
<i>placina ecclesie castellanee</i>			
<i>proprietate lignis</i>			
1	1244	MP, 11	
<i>pecie de terra</i>			
2	1244	MP, 11	
<i>proprietate</i>			
<i>proprietate et casa lignis terra et proprietate</i>			
<i>calli comunis</i>			
<i>medietatem duarum proprietatum terrarum et casuum cooperatum et discoperatum</i>			
<i>proprietatem</i>			
<i>calli comunis de comitibus</i>			

unità informazioni			
areale urbanistico-edilizio	data	proprietà	fonte
<i>Gaudet cognoscere in qui debent possi et invari solam proprietate manentem et imperpetuo manentem [...] in actu ad hunc punctum [...] Libetate esse semper [...] in potestate et dominio nostro comunitatis</i>			
<i>magister consilio</i>			
79			
<i>gratiam de parva sine velina postea tate S. Blasium et S. Helmen et S. Ansum sicut aliquid ad consecrationem latorum pro hospitali sicut faciendo, non autem habitatione nec usum nec tate [...] Formam unam unum caput de terra S. Blasium [...] in parva quinque terre vocate postea quod murum dicti hospitalis, quod [...] sunt proprii (sicut hospitalis) et pro octo quibus ali habet per unum latitudinem unum quantum habet dictum hospitale. Et ab aliis capite firmar in publico comunitatis versus S. Ebanum, ab aliis habet per unum latitudinem parvam centum quadraginta. Quam unam tatem firmam in Cavale S. Marti versus S. Servatium, ab aliis habet per unum longitudinem parvam centum quadraginta. Et aliud unum tatem firmam in quadam rivo publico dicuntur inter hanc consecrationem et possessionem consecrationem de Castello, hanc possibilia sunt, ab aliis habet per unum longitudinem parvam centum quadraginta</i>			
20	1334	696w, 3	
<i>gratia del magister consilio magister consilio</i>			
79			
<i>Angula [...] in parte Helene [...] de terra et possessione Beati Petri Castellane ecclesie et super rivo territorio Londonum [...] et adfirmat omne</i>			
21	1223	Comen, XII, 196	
<i>in loco sancti monasterii S. Helene [...] in loco qui vocatur in capite Castellani et supra Cavale, quod dicitur ad unum Nicolaum de Labori [...] in possessione potestatem unum unum velum unum unum de publico [...] que est de jure et pertinentie sancti Episcopatus quantum extenditur usque ad Rivum Balbe quod quidem [...] tate rivo Caputo vocato, et versus occidentem [...] in terra vocata Helene [...] et versus Ecclesiam Castellanam [...] circumponitur per latitudinem usque ad murum dictum</i>			
21	1559	Gr, 12	
<i>in loco sancti Helene [...] possit facere unam scolum sub nomine dicte sancte</i>			
<i>La parte occidentale dell'area 19 comprende l'arendale vecchio e contenuta quei complessione sulle tavola 2, 2, infatti si confonde di S. Martino e S. Biagio. Le aree 20 e 21 non vengono rappresentate sulle tavole dell'Atlante, per l'impossibilità di collocazione di gran parte delle informazioni relative alle trasformazioni di bonifica del secolo XVII: v. vedi il Capitulo in vol. I, cap. 9, 1.</i>			

Binarize image

cv2.erode()

cv2.dilate()

cv2.connected

Components()

Pixel count
heuristics



53. S. Pietro di Castello			
unità informazioni	data	proprietà	fonte
<i>areale urbanistico-edilizio</i>			
1	1120	Fuin, 346	
<i>ad ecclesiam S. Petri Obiscentis</i>			
1	1123	506467, 1, 136	
<i>proprietate terre et casae cooperatum et discoperatum</i>			
1	1129	MP, 11	
<i>de campanis et ecclesia in feri debent acce apponere domos Daci et suo Cavallio</i>			
1	1262	Deberazon, 1502	
<i>proprietate terre et casuum cooperatum et discoperatum</i>			
1	1243	MP, 11	
<i>proprietate</i>			
<i>domibus</i>			
1	1252	CH, 114	
1	1348	MADP, 16	
<i>in logie episcopali palatio castellanio</i>			
1	1318	806, 1	
<i>domum pertinens in piano cam ortu in crumna murari [...] hanc ecclesiam S. Johannis Baptiste campo cavallario</i>			
<i>crumna</i>			
<i>ita publicis per tractatum ad ecclesiam daci domus pertinens connecta sub uno tecto [...] que habent partem sub habitacione comunem in solario et partem in piano [...] deputate pro habitacione comunem</i>			
<i>proprietate terre et casuum ligum cooperatum et discoperatum</i>			
1	1244	MP, 11	
<i>vinum</i>			
<i>placina ecclesie castellanee</i>			
<i>proprietate lignis</i>			
1	1244	MP, 11	
<i>pecie de terra</i>			
2	1244	MP, 11	
<i>proprietate</i>			
<i>proprietate et casa lignis terra et proprietate</i>			
<i>calli comunis</i>			
<i>medietatem duarum proprietatum terrarum et casuum cooperatum et discoperatum</i>			
<i>proprietatem</i>			
<i>calli comunis de comitibus</i>			

unità informazioni			
areale urbanistico-edilizio	data	proprietà	fonte
<i>Gaudet cognoscere in qui debent possi et invari solam proprietate manentem et imperpetuo manentem [...] in actu ad hunc punctum [...] Libetate esse semper [...] in potestate et dominio nostro comunitatis</i>			
<i>magister consilio</i>			
79			
<i>gratiam de parva sine velina postea tate S. Blasium et S. Helmen et S. Ansum sicut aliquid ad consecrationem latorum pro hospitali sicut faciendo, non autem habitatione nec usum nec tate [...] Formam unam unum caput de terra S. Blasium [...] in parva quinque terre vocate postea quod murum dicti hospitalis, quod [...] sunt proprii (sicut hospitalis) et pro octo quibus ali habet per unum latitudinem unum quantum habet dictum hospitale. Et ab aliis capite firmar in publico comunitatis versus S. Ebanum, ab aliis habet per unum latitudinem parvam centum quadraginta. Quam unam tatem firmam in Cavale S. Marti versus S. Servatium, ab aliis habet per unum longitudinem parvam centum quadraginta. Et aliud unum tatem firmam in quadam rivo publico dicuntur inter hanc consecrationem et possessionem consecrationem de Castello, hanc possibilia sunt, ab aliis habet per unum longitudinem parvam centum quadraginta</i>			
20	1334	696w, 3	
<i>gratia del magister consilio magister consilio</i>			
79			
<i>Angula [...] in parte Helene [...] de terra et possessione Beati Petri Castellane ecclesie et super rivo territorio Londonum [...] et adfirmat omne</i>			
21	1223	Comen, XII, 196	
<i>in loco sancti monasterii S. Helene [...] in loco qui vocatur in capite Castellani et supra Cavale, quod dicitur ad unum Nicolaum de Labori [...] in possessione potestatem unum unum velum unum unum de publico [...] que est de jure et pertinentie sancti Episcopatus quantum extenditur usque ad Rivum Balbe quod quidem [...] tate rivo Caputo vocato, et versus occidentem [...] in terra vocata Helene [...] et versus Ecclesiam Castellanam [...] circumponitur per latitudinem usque ad murum dictum</i>			
21	1559	Gr, 12	
<i>in loco sancti Helene [...] possit facere unam scolum sub nomine dicte sancte</i>			
<i>La parte occidentale dell'area 19 comprende l'arendale vecchio e contenuta quei complessione sulle tavola 2, 2, infatti si confonde di S. Martino e S. Biagio. Le aree 20 e 21 non vengono rappresentate sulle tavole dell'Atlante, per l'impossibilità di collocazione di gran parte delle informazioni relative alle trasformazioni di bonifica del secolo XVII: v. vedi il Capitulo in vol. I, cap. 9, 1.</i>			

La parte occidentale dell'area 19 comprende l'arendale vecchio e contenuta quei complessione sulle tavola 2, 2, infatti si confonde di S. Martino e S. Biagio. Le aree 20 e 21 non vengono rappresentate sulle tavole dell'Atlante, per l'impossibilità di collocazione di gran parte delle informazioni relative alle trasformazioni di bonifica del secolo XVII: v. vedi il Capitulo in vol. I, cap. 9, 1.

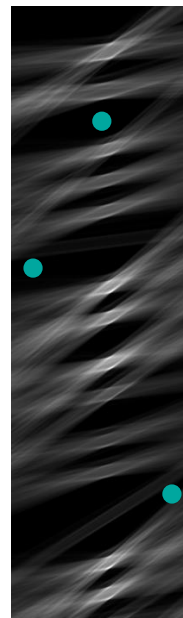
Straight line detection

```
tensorflow_probability.  
batch_interp_regular_1d_grid()
```

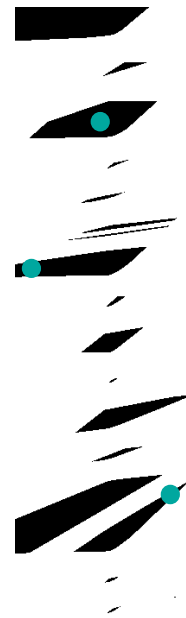
unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
1	<i>combusta fuit ecclesia Sancti Petri nostri episcopatus cum tota domo episcopale et pluribus adiacentibus casis</i>	1120		<i>Fulin</i> , 346
1	<i>ad ecclesiam S. Petri Olivolensis nostri episcopatus in sua restauracione</i>	1123	lascito testamentario di Pietro Enzio <i>maior</i>	<i>SGioM</i> , II, 136
1	<i>proprietatem terre et case coopertam et discoopertam</i> <i>calli S. Petri de Castello [...] iuxta ecclesiam S. Johannis Babtiste</i>	1219	Inginamo Juliano, già di Pascale da Molin	MP, 11
			Rosanera	
1	<i>de campanile et ecclesia sic fieri debeat, sicut apparuerit domino Ducu</i>	1226	deliberazione del placito dell'episcopato	<i>Deliberazioni</i> , I, 102

■ Carte

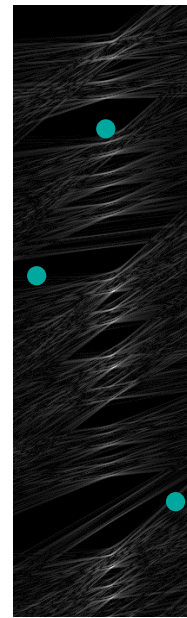
angle of possible
horizontal lines
-5° ← 0° → 5°



Summed pixels
(from left border)



Zero sums
(= gaps)



Y-gradient
of sums

Curvature estimation

tensorflow.keras.layers.Layer

Linear regression:

$$f(x) = mx + n$$

Weighting:

2/3 Zero sums

1/3 Gradient of sums



unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
1	combusta fuit ecclesia Sancti Petri nostri episcopatus cum tota domo episcopale et pluribus adiacentibus raris	1120		Fuhr, 346
1	ad ecclesiam S. Petri Olivetana nostri episcopatus in sua restauracione	1123	lascio testamentario di Pietro Enzo usiere	SGHM II, 136
1	proprietatem terre et case cooperam et discooperam	1219	Inginamo Juliano, già di Pascale da Molin	MP, 11
	caelli S. Petri de Castello [...] iuxta ecclesiam S. Iohannis Baptiste		Rosnera	
1	de campanie et ecclesia sic fieri debuit, sicut apparuerit domino Ducl et suo Concilio	1226	deliberazione del placito dell' episcopato di castello	Deliberacione, l. 102
1	proprietatem terre et casarum cooperam et discooperam	1243	Visata Ranca, moglie di Pietro Uno, vende a Sidiana Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietate domibus		già di Daniele, prete episcopato di Castello	
1	ponsion longam de Castello	1352		CIN, 114
1	episcopali pallacio Castellano, in sala magna verus viridarum decem episcopatus	1348	episcopato di Castello	MADP, 15
1	in loggia episcopali palatio castellano	1318	episcopato di Castello	SGir, 1
1	domum petrinam in plano cum ortu in circuitu murato [...] iuxta ecclesiam S. Iohannis Baptiste campo castellano	1303	episcopato di Castello, abitazione dell' arcidiacono castellano	MP, 1 Cat
	casarum		episcopato di Castello	
	via publica que transcurrit ad ecclesiam duas domos petrinæ coniectas sub uno tecto [...] que habent partim suarum habitacionum in solario et partim in plano [...] deputate pro habitacione canonicorum		episcopato di Castello	
2	proprietatem terre et casum lignum cooperam et discooperam	1244	Andriota Bon vende a Sidiana Bonzi, sorella di Castello	MP, 11
	vineum		Niccolò e Matteo Venier episcopato di Castello	
	picina ecclesie castellane		episcopato di Castello	
2	proprietat lignea	1244	Cecilia, vedova di Varenco Nani, vende a Sidiana Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	pecu de terra	1244	Simone e Diana Sidiana Bonzi Filippo Pinolo Giacomo Longo	MP, 11
	proprietate		già di Bartolomeo Zorzi	
2	proprietat et casa lignea terra et proprietate calle comuni caelli	1244	Sidiana Bonzi episcopato di Castello	MP, 11
	medietatem duarum proprietatum terrarum et casarum cooperarum et discooperarum	1244	Giovanni Zorzi vende a Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietatem		Sidiana Bonzi, già di Pietro Longobardi	
	calle comuni de comitibus			



unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
1	combusta fuit ecclesia Sancti Petri nostri episcopatus cum tota domo episcopale et pluribus adiacentibus raris	1120		Fuhr, 346
1	ad ecclesiam S. Petri Olivetana nostri episcopatus in sua restauracione	1123	lascio testamentario di Pietro Enzo usiere	SGHM II, 136
1	proprietatem terre et case cooperam et discooperam	1219	Inginamo Juliano, già di Pascale da Molin	MP, 11
	caelli S. Petri de Castello [...] iuxta ecclesiam S. Iohannis Baptiste		Rosnera	
1	de campanie et ecclesia sic fieri debuit, sicut apparuerit domino Ducl et suo Concilio	1226	deliberazione del placito dell' episcopato di castello	Deliberacione, l. 102
1	proprietatem terre et casarum cooperam et discooperam	1243	Visata Ranca, moglie di Pietro Uno, vende a Sidiana Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietate domibus		già di Daniele, prete episcopato di Castello	
1	ponsion longam de Castello	1352		CIN, 114
1	episcopali pallacio Castellano, in sala magna verus viridarum decem episcopatus	1348	episcopato di Castello	MADP, 15
1	in loggia episcopali palatio castellano	1318	episcopato di Castello	SGir, 1
1	domum petrinam in plano cum ortu in circuitu murato [...] iuxta ecclesiam S. Iohannis Baptiste campo castellano	1303	episcopato di Castello, abitazione dell' arcidiacono castellano	MP, 1 Cat
	casarum		episcopato di Castello	
	via publica que transcurrit ad ecclesiam duas domos petrinæ coniectas sub uno tecto [...] que habent partim suarum habitacionum in solario et partim in plano [...] deputate pro habitacione canonicorum		episcopato di Castello	
2	proprietatem terre et casum lignum cooperam et discooperam	1244	Andriota Bon vende a Sidiana Bonzi, sorella di Castello	MP, 11
	vineum		Niccolò e Matteo Venier episcopato di Castello	
	picina ecclesie castellane		episcopato di Castello	
2	proprietat lignea	1244	Cecilia, vedova di Varenco Nani, vende a Sidiana Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	pecu de terra	1244	Simone e Diana Sidiana Bonzi Filippo Pinolo Giacomo Longo	MP, 11
	proprietate		già di Bartolomeo Zorzi	
2	proprietat et casa lignea terra et proprietate calle comuni caelli	1244	Sidiana Bonzi episcopato di Castello	MP, 11
	medietatem duarum proprietatum terrarum et casarum cooperarum et discooperarum	1244	Giovanni Zorzi vende a Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietatem		Sidiana Bonzi, già di Pietro Longobardi	
	calle comuni de comitibus			

Curvature estimation



Pre processing:
Filter first and last gap

Post processing:
Filter tiny gaps
Calculate average position of gaps
Manual correction of 0.12% of lines

unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
	<i>palude</i>		orelli del g. Benevenuto Anastasio	
11	<i>proprietatis callem latum quinque pedibus</i> <i>sergentis exae debent foras de presertim cum suo orto et terra vacua</i>	1369	sentenza dei giudici secondo la richiesta del commissario del g. Pietro de Renoldo	PSBM MP, 30
	<i>via comuni</i> <i>proprietati [...] Et [...] terra vacua seu orto</i> <i>calli de comitatus</i>		Marco Zane	
*12	<i>proprietatis sive aquam aut pedibus [...] que [...] habet per suam longitudinem passus duodecim cum dimidio et per suam latitudinem passus tres et pedes quatuor cum dimidio</i> <i>via comuni omnium conviciorum lata pedibus decem que [...] est quod rivi-vium dixerunt ad S. Marcialen</i> <i>proprietate</i> <i>proprietate</i>	1353	Maria, moglie di Giovanni ob aqua, vende al marito	CIN, 136
*12	<i>proprietate que est terra vacua [...] que habet per suam longitudinem passus duodecim et per suam latitudinem passus quatuor</i> <i>via comuni lata pedibus decem que dixerit lacte rivi-vium</i> <i>terra vacua</i>	1346	Bernasanda de Loro vende a Dionisio Speriale	CIN, 134/135
*12	<i>terra vacua aqua superlabe[n]te [...] que habet per suam longitudinem passus quadraginta octo et per suam latitudinem passus decem octo [...] potentiam habet ponendi pedem pontis per transversum [...] in rivo de pedibus decem dimidius [...] in capite callis latis pedibus sex comuni</i> <i>proprietate</i>	1345	Girardino Brexiano, subornatus	CIN, 136
	<i>proprietati</i> <i>terra aqua superlabe[n]te sive proprietate</i>		già di ca' Permarino, ora del magistro Nicolino, medico	
*12	<i>proprietatis est terra vacua aqua superlabe[n]te [...] habet per suam longitudinem passus quadraginta et per suam latitudinem passus quinquedecim [...] in palude sibi debet dimittere rivum</i> <i>proprietate sive aqua</i>	1341	a Nicoletta Catarino, già di Nicolotta, vedova di Filippo da Pesaro	CIN, 31
	<i>proprietatis [...] partem de muro et partem de pariete cooperta de cappis [...] cum sui terra vacua aqua superlabe[n]te [...] habet per suam latitudinem passus duodecim [...] et per suam longitudinem passus triginta</i> <i>via publica comuni</i> <i>proprietate sive terra vacua</i> <i>proprietate sive terra vacua</i>	1359	Giacomino a cindali acquistata dalla moglie Caterina	GE, 2
	<i>proprietate sive terra vacua</i> <i>proprietate sive terra vacua</i>		Giacomino de Soia pene, plebano di S. Felice commissaria di Jacobello Bon spertarino	
*13	<i>proprietatis sive terra vacua [...] cum sui domuncula lignea</i>	1353	i procuratori di S. Marco, fornitori della g. Florina da Canal, vendono a Pietro de Renoldo	PSBM MP, 27
	<i>calli flendo lato pedibus tribus, comuni</i> <i>proprietati</i> <i>proprietate</i>		Giovanni de Vielmo Pietro de Renoldo	



unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
	<i>palude</i>		orelli del g. Benevenuto Anastasio	
11	<i>proprietatis callem latum quinque pedibus</i> <i>sergentis exae debent foras de presertim cum suo orto et terra vacua</i>	1369	sentenza dei giudici secondo la richiesta del commissario del g. Pietro de Renoldo	PSBM MP, 30
	<i>via comuni</i> <i>proprietati [...] Et [...] terra vacua seu orto</i> <i>calli de comitatus</i>		Marco Zane	
*12	<i>proprietatis sive aquam aut pedibus [...] que [...] habet per suam longitudinem passus duodecim cum dimidio et per suam latitudinem passus tres et pedes quatuor cum dimidio</i> <i>via comuni omnium conviciorum lata pedibus decem que [...] est quod rivi-vium dixerunt ad S. Marcialen</i> <i>proprietate</i> <i>proprietate</i>	1353	Maria, moglie di Giovanni ob aqua, vende al marito	CIN, 136
*12	<i>proprietate que est terra vacua [...] que habet per suam longitudinem passus duodecim et per suam latitudinem passus quatuor</i> <i>via comuni lata pedibus decem que dixerit lacte rivi-vium</i> <i>terra vacua</i>	1346	Bernasanda da Loro vende a Dionisio Speriale	CIN, 134/135
*12	<i>terra vacua aqua superlabe[n]te [...] que habet per suam longitudinem passus quadraginta octo et per suam latitudinem passus decem octo [...] potentiam habet ponendi pedem pontis per transversum [...] in rivo de pedibus decem dimidius [...] in capite callis latis pedibus sex comuni</i> <i>proprietate</i>	1345	Margarita, moglie del magistro Nicolino, medico fisico, vende al marito	CIN, 136
	<i>proprietati</i> <i>terra aqua superlabe[n]te sive proprietate</i>		già di ca' Permarino, ora del magistro Nicolino, medico	
*12	<i>proprietatis est terra vacua aqua superlabe[n]te [...] habet per suam longitudinem passus quadraginta et per suam latitudinem passus quinquedecim [...] in palude sibi debet dimittere rivum</i> <i>proprietate sive aqua</i>	1341	a Nicoletta Catarino, già di Nicolotta, vedova di Filippo da Pesaro	CIN, 31
	<i>proprietatis [...] partem de muro et partem de pariete cooperta de cappis [...] cum sui terra vacua aqua superlabe[n]te [...] habet per suam latitudinem passus duodecim [...] et per suam longitudinem passus triginta</i> <i>via publica comuni</i> <i>proprietate sive terra vacua</i> <i>proprietate sive terra vacua</i>	1359	Giacomino a cindali acquistata dalla moglie Caterina	GE, 2
	<i>proprietate sive terra vacua</i> <i>proprietate sive terra vacua</i>		Giacomino de Soia pene, plebano di S. Felice commissaria di Jacobello Bon spertarino	
*13	<i>proprietatis sive terra vacua [...] cum sui domuncula lignea</i>	1353	i procuratori di S. Marco, fornitori della g. Florina da Canal, vendono a Pietro de Renoldo	PSBM MP, 27
	<i>calli flendo lato pedibus tribus, comuni</i> <i>proprietati</i> <i>proprietate</i>		Giovanni de Vielmo Pietro de Renoldo	


Grid cell determination

shapely.LineString.intersection()

unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
1	combusta fuit ecclesia Sancti Petri nostri episcopatus cum tota domo episcopali et pluribus adiacentibus curiis	1120		FAH, 346
1	ad ecclesiam S. Petri Olivetana nostri episcopatus in sua restauracione	1123	testamento di Pietro Enzo marchese di Puglia	SGHM II, 196
1	proprietatem terre et case cooperum et discooperum	1219	legamento italiano, già di Pascale da Molia	MP, 11
	calli S. Petri de Castello [...] iuncta ecclesiam S. Johannis Baptiste			
			Esacera	
1	de campanis et ecclesia sic fieri debuit, sicut apparetur domino Duci et suo Consilio	1226	deliberazione del placito dell'episcopo di castello	Debrazori, 1102
1	proprietatem terre et cassam cooperum et discooperum	1243	Vidua Ranco, moglie di Pietro Pino, sorella di Sidama Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietate domibus		già di Daniele, prete episcopo di Castello	
1	portem longam de Castello	1352		GIN, 114
1	episcopali pallatio Castellano, in sala magna versus viridarium dicti episcopatus	1348	episcopo di Castello	MDP, 15
1	in logia episcopali palatio castellano	1318	episcopo di Castello	SGM, 1
1	domum pertinam in plano cum ortu in circuitu murato [...] iuncta ecclesiam S. Johannis Baptiste	1303	episcopo di Castello, abitazione dell'arcidiacono castellano	MP, 1 Cap
	campum castellano			
	cavatum		episcopo di Castello	
	via publica que transcurrit ad ecclesiam			
	duas domos pertinens coniacas sub uno tecto [...] que habent portam auream habitacionem in sidario et portam in plano [...] deputate pro habitacione canonicorum		episcopo di Castello	
2	proprietatem terre et cassam ligneam cooperum et discooperum	1244	Andriota Bon vende a Sidama Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	vinatum		Niccolò e Matteo Venier episcopo di Castello	
	picina ecclesie castellane		episcopo di Castello	
2	proprietate ligneas	1244	Cecilia, vedova di Vincenzo Nani, vende a Sidama Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
			Simone e Diana	
2	pecus de terra	1244	Sidama Bonzi	MP, 11
			Filippa Pisalo	
			Giacomo Longo	
	proprietate		già di Bartolomeo Zorzi	
2	proprietate et casa ligneas terra et proprietate calle comuni	1244	Sidama Bonzi	MP, 11
			episcopo di Castello	
2	medietatem duarum proprietatum terrarum et cassam cooperum et discooperum	1244	Giovanni Zorzi vende a Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietatem		Sidama Bonzi, già di Pietro Longobardi	
	calli comuni de coniacis			

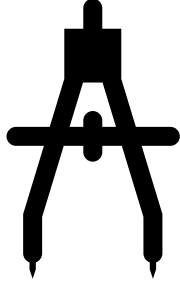


unità areale	informazioni urbanistico-edilizie	data	proprietà	fonte
1	combusta fuit ecclesia Sancti Petri nostri episcopatus cum tota domo episcopali et pluribus adiacentibus curiis	1120		FAH, 346
1	ad ecclesiam S. Petri Olivetana nostri episcopatus in sua restauracione	1123	testamento di Pietro Enzo marchese di Puglia	SGHM II, 196
1	proprietatem terre et case cooperum et discooperum	1219	legamento italiano, già di Pascale da Molia	MP, 11
	calli S. Petri de Castello [...] iuncta ecclesiam S. Johannis Baptiste			
			Esacera	
1	de campanis et ecclesia sic fieri debuit, sicut apparetur domino Duci et suo Consilio	1226	deliberazione del placito dell'episcopo di castello	Debrazori, 1102
1	proprietatem terre et cassam cooperum et discooperum	1243	Vidua Ranco, moglie di Pietro Pino, sorella di Sidama Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietate domibus		già di Daniele, prete episcopo di Castello	
1	portem longam de Castello	1352		GIN, 114
1	episcopali pallatio Castellano, in sala magna versus viridarium dicti episcopatus	1348	episcopo di Castello	MDP, 15
1	in logia episcopali palatio castellano	1318	episcopo di Castello	SGM, 1
1	domum pertinam in plano cum ortu in circuitu murato [...] iuncta ecclesiam S. Johannis Baptiste	1303	episcopo di Castello, abitazione dell'arcidiacono castellano	MP, 1 Cap
	campum castellano			
	cavatum		episcopo di Castello	
	via publica que transcurrit ad ecclesiam			
	duas domos pertinens coniacas sub uno tecto [...] que habent portam auream habitacionem in sidario et portam in plano [...] deputate pro habitacione canonicorum		episcopo di Castello	
2	proprietatem terre et cassam ligneam cooperum et discooperum	1244	Andriota Bon vende a Sidama Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	vinatum		Niccolò e Matteo Venier episcopo di Castello	
	picina ecclesie castellane		episcopo di Castello	
2	proprietate ligneas	1244	Cecilia, vedova di Vincenzo Nani, vende a Sidama Bonzi, sorella di Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
			Simone e Diana	
2	pecus de terra	1244	Sidama Bonzi	MP, 11
			Filippa Pisalo	
			Giacomo Longo	
	proprietate		già di Bartolomeo Zorzi	
2	proprietate et casa ligneas terra et proprietate calle comuni	1244	Sidama Bonzi	MP, 11
			episcopo di Castello	
2	medietatem duarum proprietatum terrarum et cassam cooperum et discooperum	1244	Giovanni Zorzi vende a Pietro Pino, vescovo di Castello	MP, 11
	proprietatem		Sidama Bonzi, già di Pietro Longobardi	
	calli comuni de coniacis			

1	<i>ad ecclesiam S. Petri Olivolensis nostri episcopatus in sua restauracione</i>	1123	lascito testamentario di Pietro Enzio <i>maior</i>	SGioM, II, 136
				
1	ad ecclesiam S. Petri Olivolensis nostri episcopatus in sua restauracione	1123	lascito testamentario di Pietro Enzio maior	SGioM, II, 136

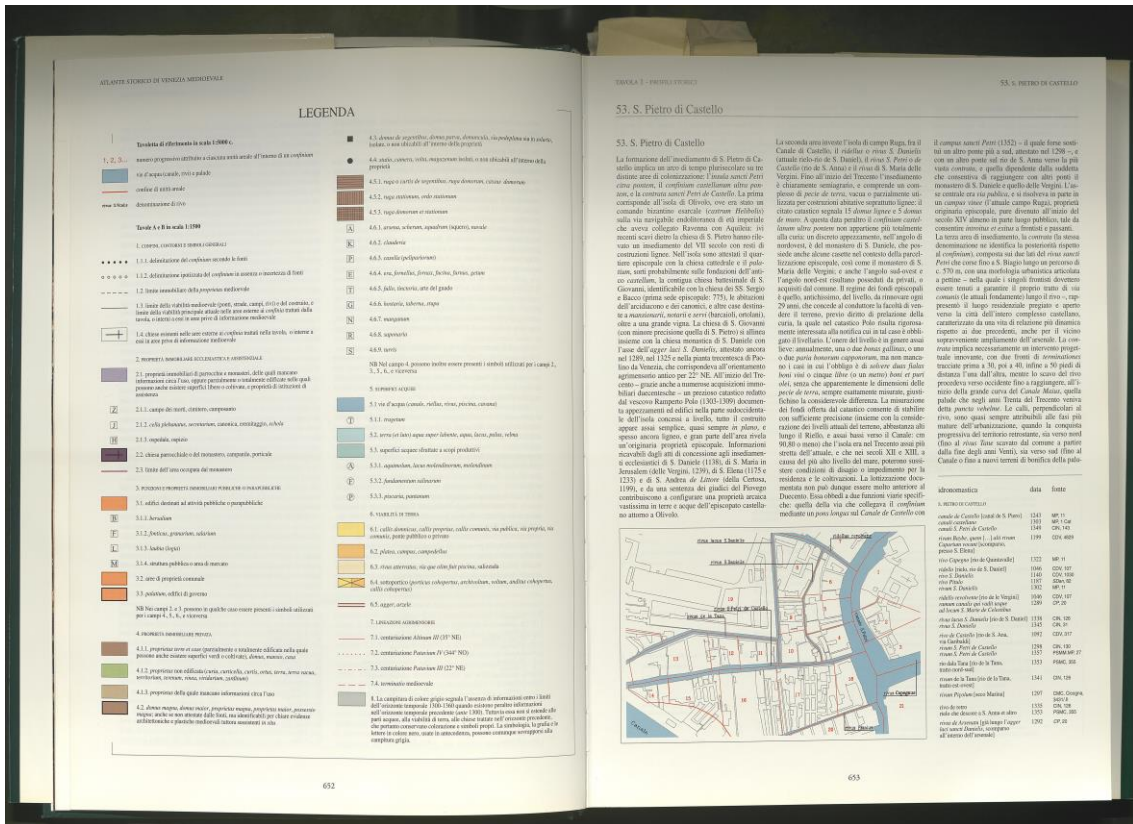
```
# single character recognition for first column
pytesseract.image_to_string(config='--psm 10')
```

```
# text block recognition for other columns
pytesseract.image_to_string(config='--psm 6', lang='ita|lat')
```



Geometry data extraction

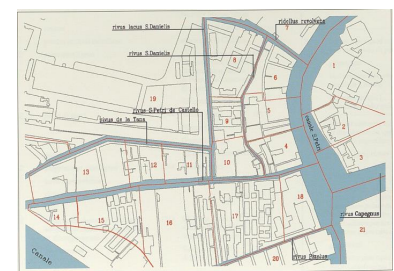
Cropping maps with a rectangle

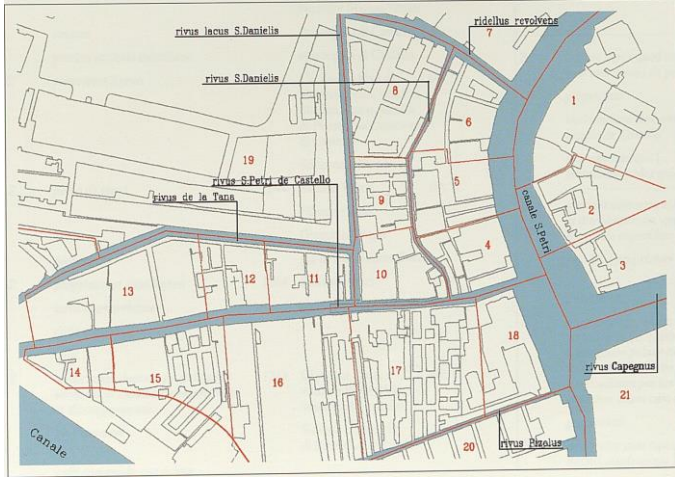


Grayscale image

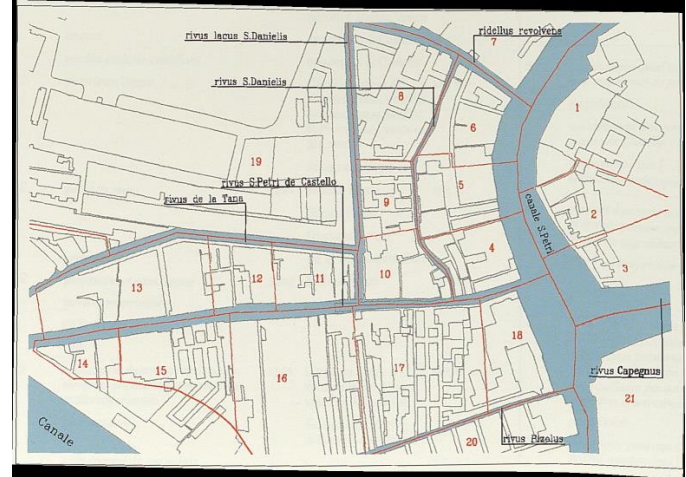
```
cv2.Canny()
cv2.findContours()
cv2.approxPolyDP()
cv2.convexHull()
```

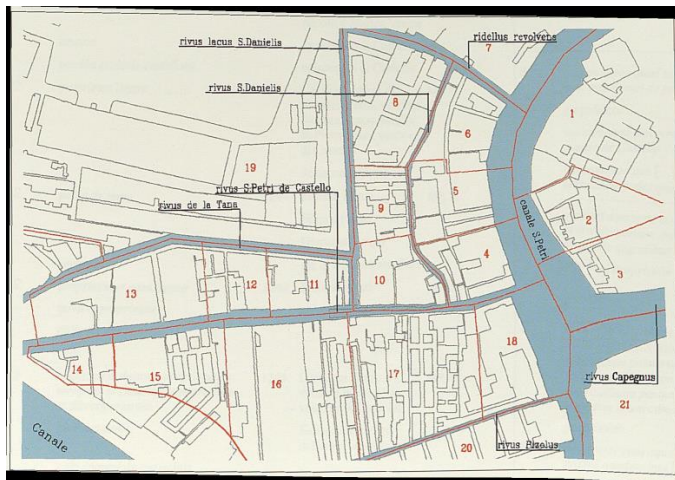
Pixel area and color heuristics



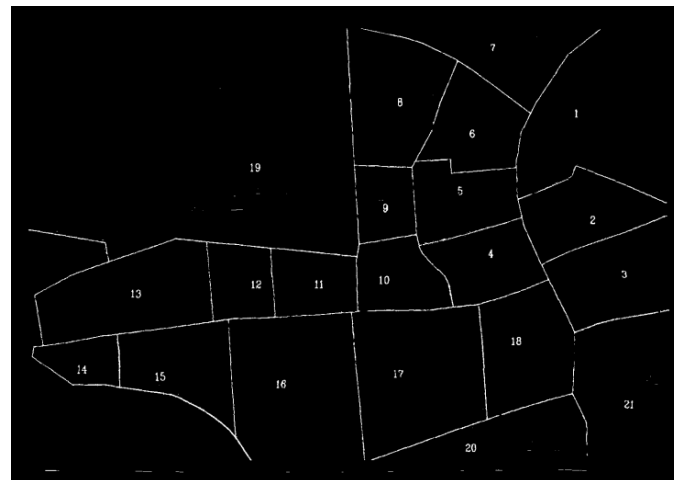


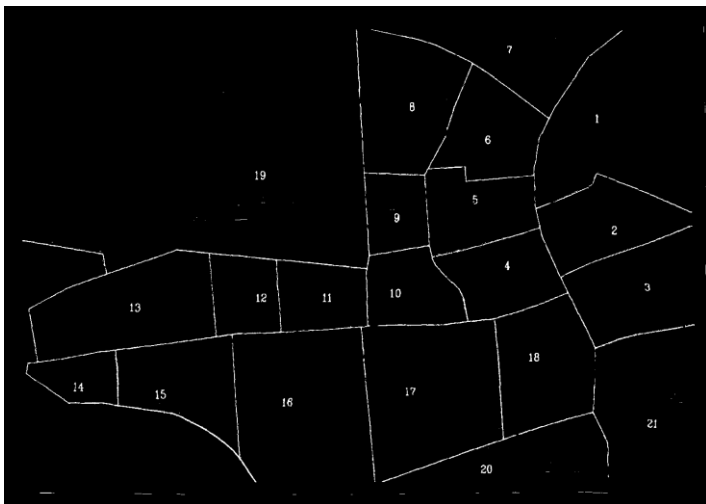
QGIS
Georeferencer





Red
thresholding

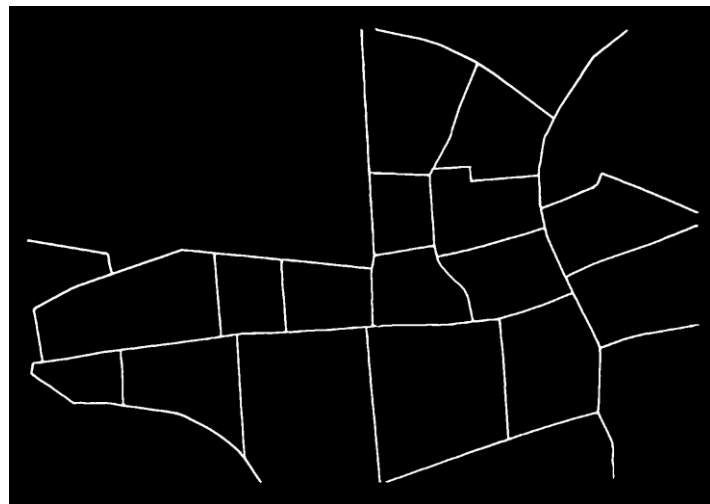




Mask2Former
(pre-trained)

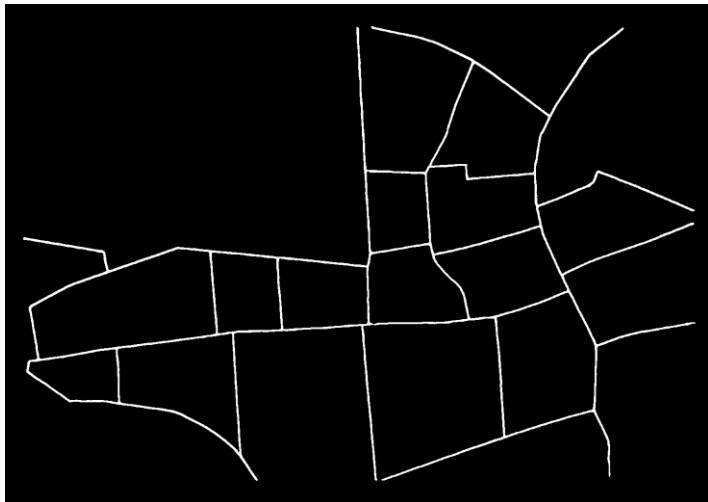


```
skimage.  
morphology.  
remove_small  
_objects()
```

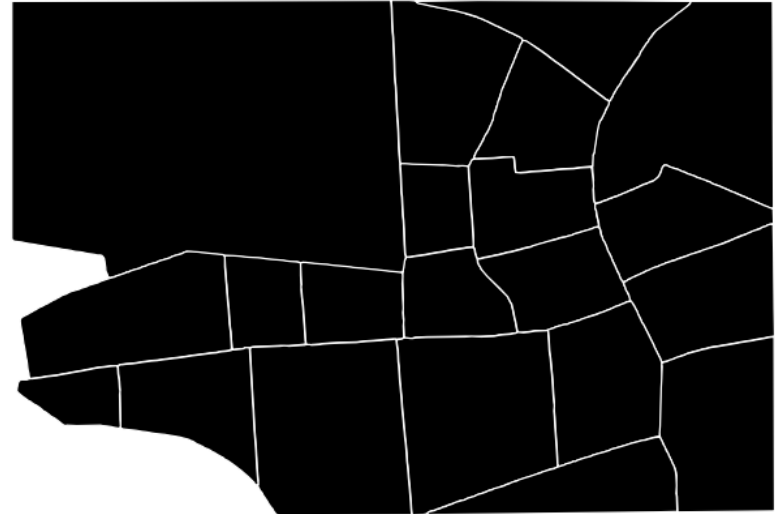


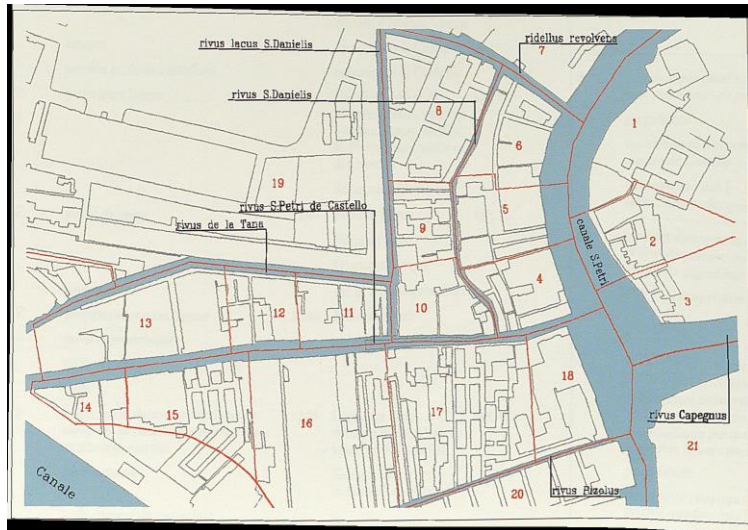
Manual correction of 2.4% boundary pixels

```
skimage.morphology.skeletonize()  
scipy.spatial.distance()
```

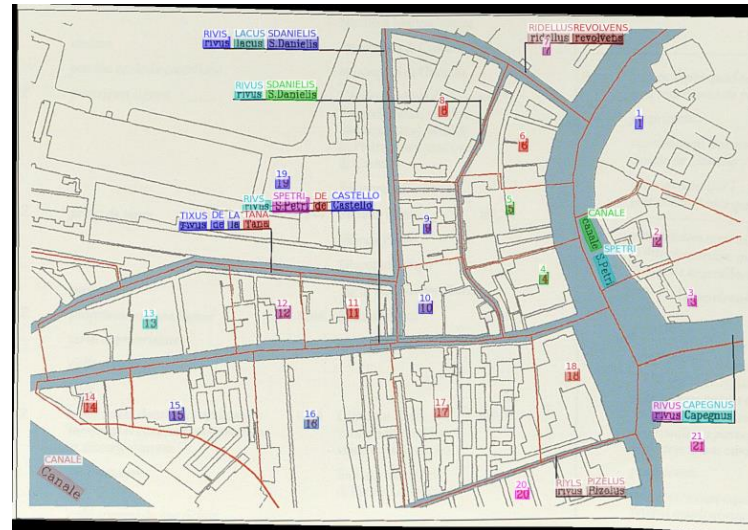


```
grass:r.to.vect  
qgis:polygonize
```





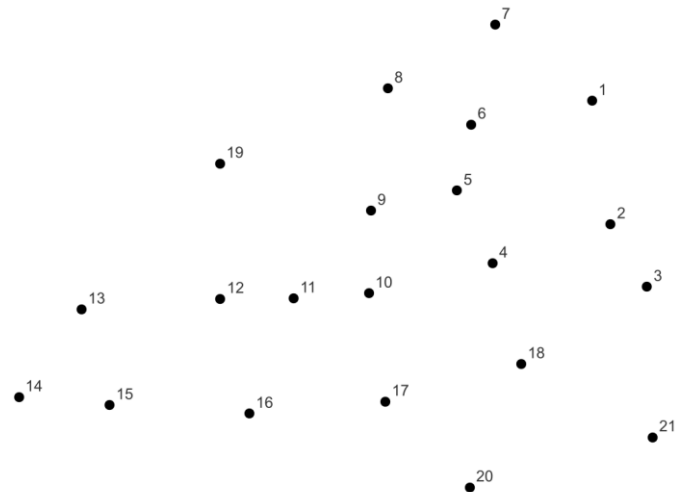
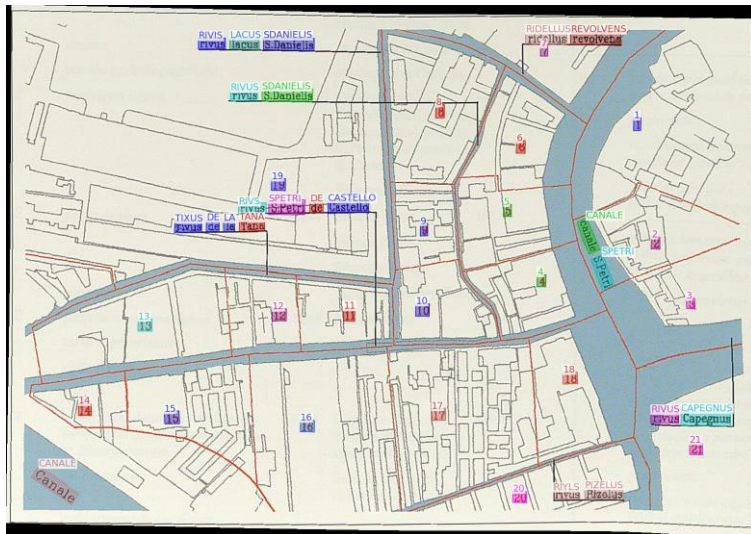
DeepSolo
(pre-trained)



Subtract boundaries

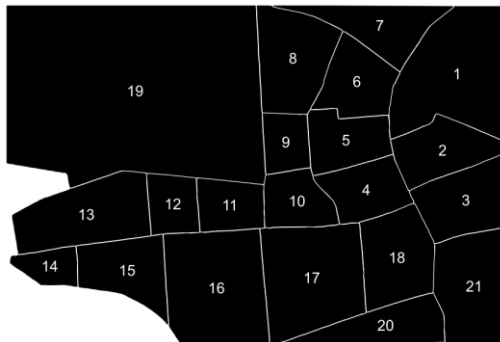
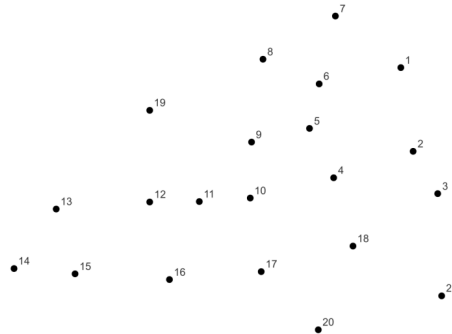
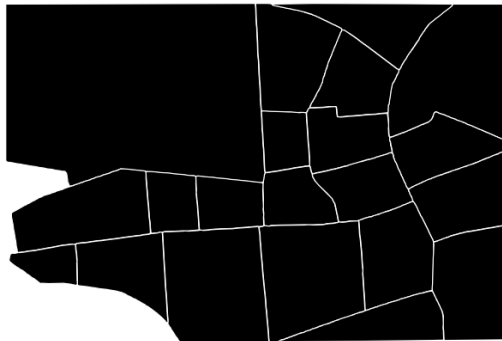
```
cv2.findContours()
```

EfficientCapsNet
(re-trained on Typography-MNIST)

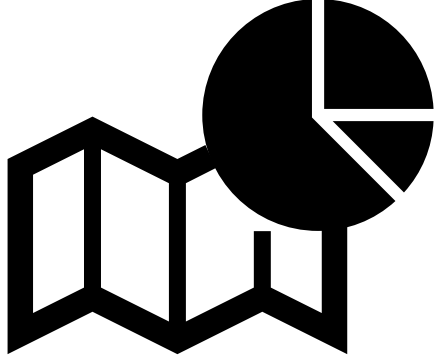


Manual correction of 11.2% numbers

Combine polygons and points



```
geopandas.sjoin  
(predicate="intersects")
```



Thematic map creation

Thematic map creation - Topic

- Find occurrences of rows with public/communal properties
- Treat other entries as private properties

via **publica**

*aliam domum petrinam [...] divisa
in duas domos sub uno tecto in
quibus debent duo [...] mansionarii
domum ligneam cum suo orto*

domo

duas domos lingneas parvas

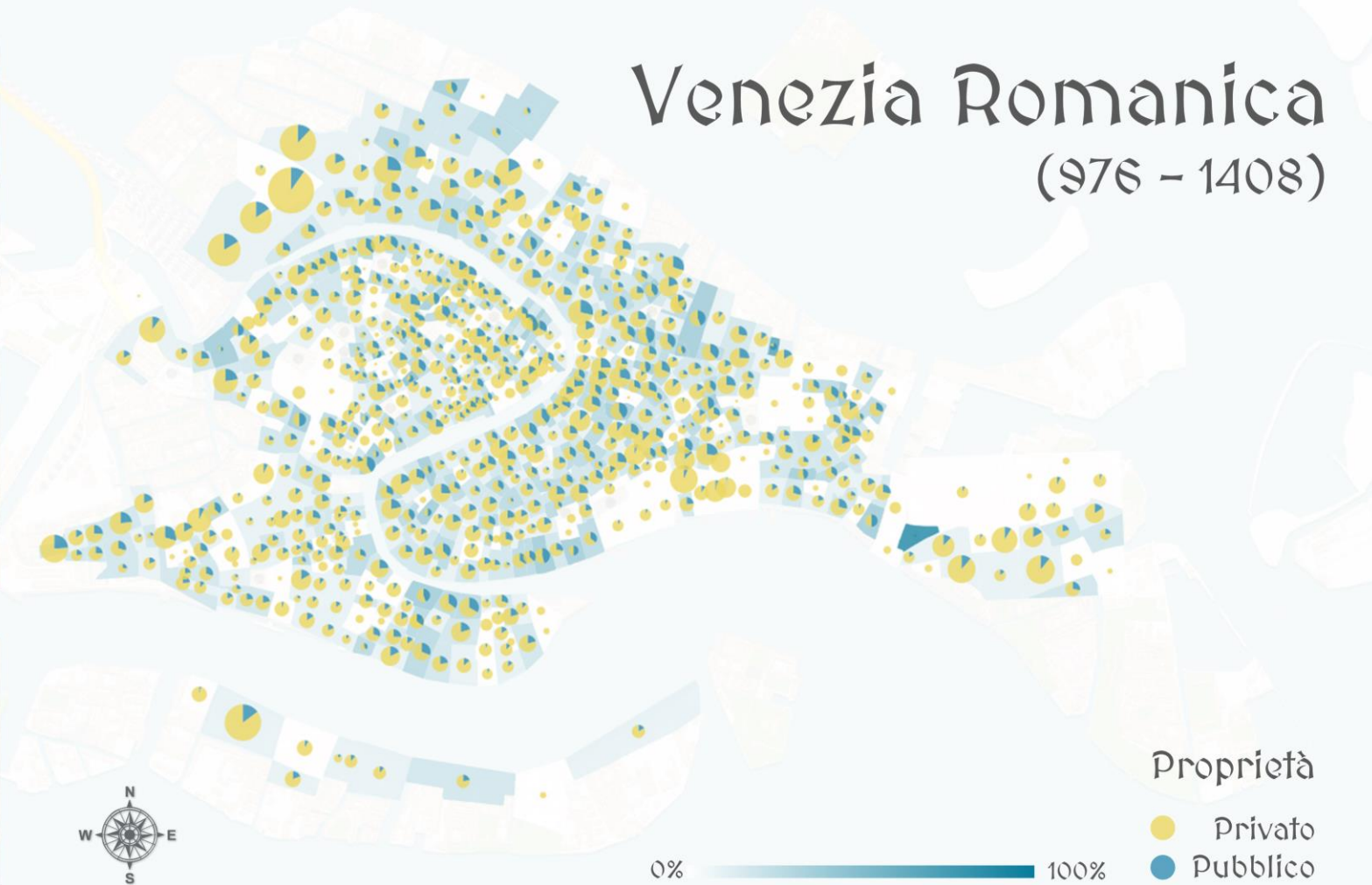
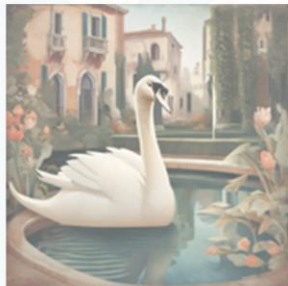
domo lingnea

terram super quod teretorium [...] sunt tres domus de pariete

proprietate

via **communi** discurrente supra
canale de Castello

Venezia Romanica (976 - 1408)



Proprietà

- Privato
- Pubblico

0% ————— 100%



Thematic map creation - Inspiration



Marco Polo leaves Venice, 1271

<https://cdn.thecollector.com/wp-content/uploads/2022/10/marco-polo-leaves-venice.jpg>



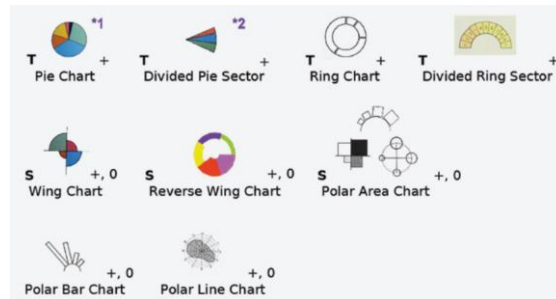
Discussion & Conclusion

- Coding (amount, time effort)
- Heterogeneous technologies
- Handling wrong recognition results
- Dealing with special cases

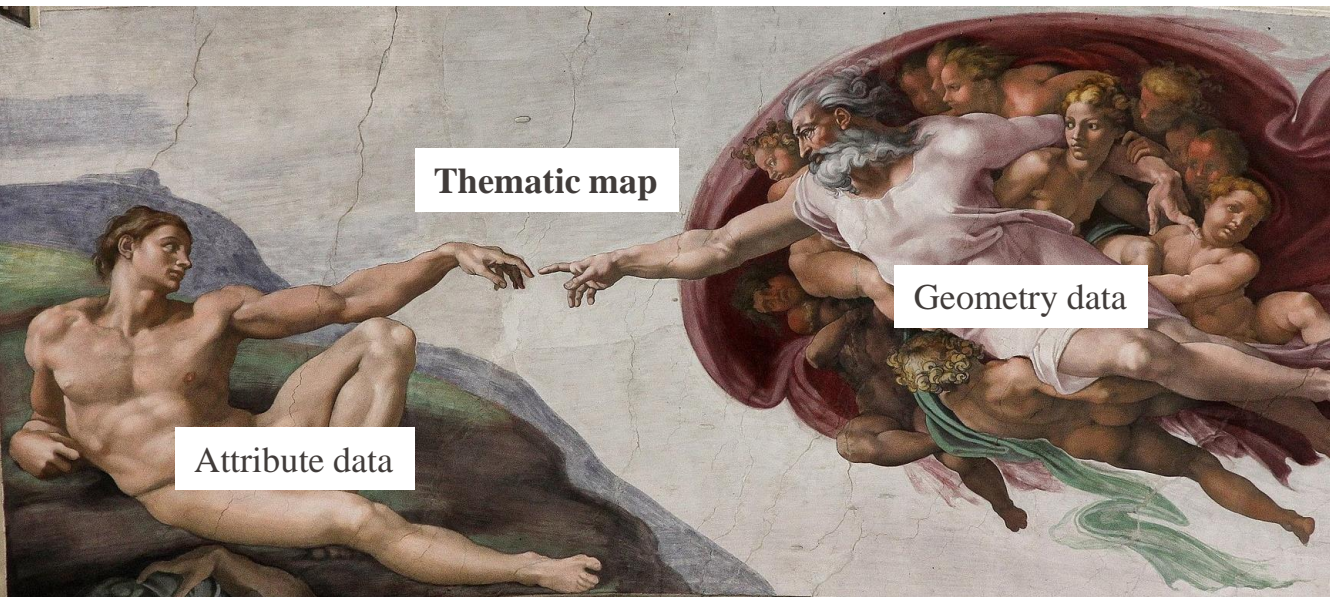
7	<i>domus</i>	1331	Marchesina, vedova di Donato de la Scala, dona al monastero di S. Giorgio maggiore	SGioM, 49
	<i>via comuni</i>			
	<i>campum de duobus putheis S. Ternite</i>			
7	<i>campo sancti Georgii</i>	1303-1309		MP, 1 Cat.

Inconcise table structure

- A pipeline of machine learning models and computer vision algorithms has been developed to extract tabular and geometric content of a digitized work (while preserving the link to the original source).
- It can be expected that more thematic maps will be created which allow to gain new insights about the past.



[Tsorlini 2017]



https://de.wikipedia.org/wiki/Michelangelo#/media/Datei:'Adam's_Creation_Sistine_Chapel_ceiling'_by_Michelangelo_JBU33cut.jpg

**Reinvigorating
thematic
historical maps
– Insights into
the Parcels of
Venice project**

Thank you for your attention!

Raimund Schnürer

<https://schnuerer.dev>

<https://geoai.icaci.org>