

Strumenti per l'analisi spaziale vector con gvSIG 1.9

a cura di Claudio Schifani

Tutorial di presentazione ed applicazione degli strumenti di base per l'analisi spaziale vettoriale con gvSIG.

L'area di studio, oggetto di questa guida, è composta da 12 Comuni della Regione Friuli Venezia Giulia: Basiliano, Campoformido, Coseano, Fagagna, Lestizza, Martignacco, Mereto di Tomba, Moruzzo, Pagnacco, Pasian di Prato, San Vito di Fagagna e Pozzuolo del Friuli.

Il tutorial si struttura in tre parti:

1. Calcolo dell'indicatore di dispersione insediativa (DISP)¹
2. Analisi delle coperture e degli usi di suolo per un'unità territoriale di indagine.
3. Variazione temporale delle coperture di suolo

I dati geografici di base e utilizzati in questa esercitazione didattica in ambiente GIS Open Source, ritagliati su un'area di studio, appartengono alla Regione Friuli Venezia Giulia – Servizio IRDAT (rete integrata di dati ambientali e territoriali - www.irdat.regione.fvg.it/Consultatore).

I dati necessari per lo svolgimento dell'esercitazione sono:

- Clc1990
- Clc2000
- Comuni
- Uso_suolo_MOLAND

PARTE 1

Dal GESTORE DI PROGETTO si crea una nuova vista selezionando “VISTA” e “NUOVO”.

Verrà creato un nuovo documento denominato ‘Senza titolo – 0’ che dovrà essere rinominato ‘**Indici**’. Si procede con l'attribuzione del sistema di riferimento EPSG.



¹ Romano B., Paolinelli G., *L'interferenza insediativa nelle strutture ecosistemiche*, Gangemi Editore, 2007, Roma

Calcolo dell'indicatore di dispersione insediativa (DISP)

Nell'analisi e monitoraggio dei fenomeni territoriali, gli indicatori territoriali svolgono un importante ruolo di conoscenza dei fenomeni naturali ed antropici.

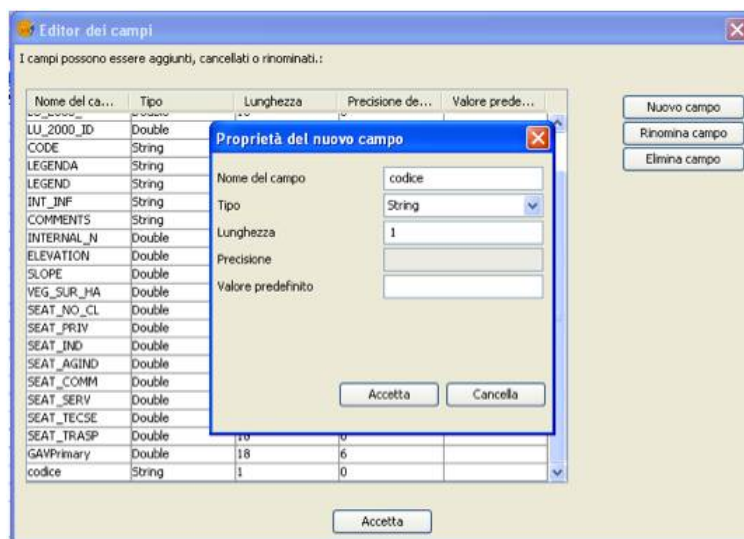
Gli strumenti di analisi GIS consentono non soltanto di analizzare “numericamente” i dati da essi derivati, ma anche di territorializzare i dati risultanti agevolando la fase di interpretazione spaziale dei fenomeni che essi rappresentano.

L'indicatore di dispersione insediativa appartiene alla tipologia degli indicatori primari ed è il risultato del rapporto tra il numero dei “nuclei urbanizzati” e l'area totale dell'unità territoriale presa in esame (un comune, una provincia, una regione o un'area di studio).

$$\text{Dispersione insediativa} = N_i / A_{tot}$$

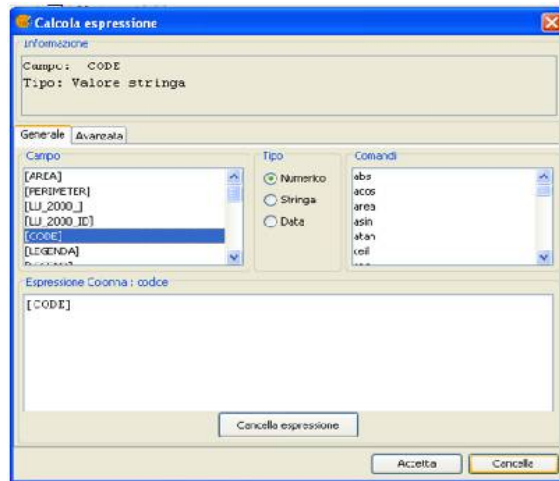
Carichiamo nello spazio di lavoro geografico (Vista: Indici) il layer con i perimetri amministrativi dei 12 Comuni della regione FVG e il layer dell'uso del suolo del progetto MOLAND (*Comuni.shp* e *Uso_suolo_MOLAND.shp*).

La tabella attributi del layer “uso_suolo_MOLAND” contiene un campo “CODE” da cui derivare la descrizione delle coperture di suolo: i valori 1.*.* si riferiscono alle aree territoriali urbanizzate e che sono oggetto del nostro studio. Procediamo, per facilitare le operazioni di selezione, con la creazione di un nuovo campo alfanumerico che conterrà soltanto la prima cifra del codice relativa alla macro categoria di copertura di suolo. Avviamo una sessione di editing ed aggiungiamo un campo stringa con precisione singola.

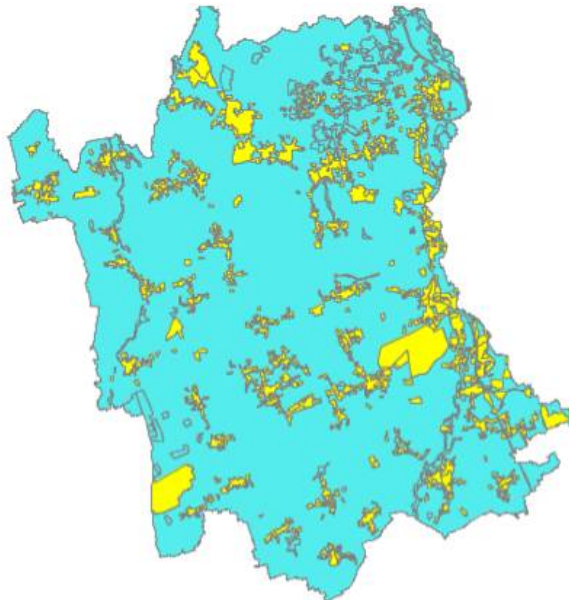


N.B. Per procedere con la modifica dei dati è necessario avviare una sessione di editing (tasto dx sul layer > avvia editing)

Popoliamo il nuovo campo con i valori del campo (esistente) “CODE” – terminata la sessione di editing noteremo che sarà presente la sola prima cifra dei valori CODE.



Procediamo con un filtro di selezione che soddisfi la seguente condizione: **codice = '1'**



Visualizziamo la tabella attributi con il valore dei record selezionati (in basso a sinistra) corrispondente al **numero di oggetti appartenenti alla classe dell'urbanizzato**.

AREA	PERIMETER	LU_2000	LU_2000_ID	CODE	LEGENDA	LEGEND	INT_INF	COMMENTS	INTERNAL_N	ELEVATI
3.24	841.27119	10521.0	10520.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			10520.0	147.14
8.85	2455.83349	10729.0	10728.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			10728.0	136.63
9.18	2322.64097	10883.0	10882.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			10882.0	125.1
4.87	1550.31521	10908.0	10907.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			10907.0	125.69
3.71	1141.97126	11344.0	11343.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			11343.0	121.37
7.87	1807.78438	11475.0	11474.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			11474.0	108.72
3.91	1130.80561	11492.0	11491.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			11491.0	114.0
1.35	515.16734	11819.0	11818.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			11818.0	100.8
9.87	2321.92184	11886.0	11885.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			11885.0	95.45
8.29	1906.46392	12061.0	12060.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			12060.0	93.39
4.69	1413.57413	12460.0	12459.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			12459.0	86.38
4.19	1363.58758	12607.0	12606.0	1.1.1.2	Tessuto residenziale continuo mediamente d...	Residential continuous medium dens...			12606.0	80.92
0.92	480.80378	9342.0	9341.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9341.0	170.0
2.23	787.65637	9558.0	9557.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9557.0	180.15
0.93	426.24717	9626.0	9625.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9625.0	181.67
2.01	900.90721	9729.0	9728.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric	MDED	INCLUDING ...	9728.0	189.81
2.17	910.75246	9745.0	9744.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9744.0	201.64
1.05	495.86747	9790.0	9789.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9789.0	186.36
3.42	1018.90327	9807.0	9806.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9806.0	181.15
27.25	5420.66728	9827.0	9826.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9826.0	164.61
1.15	604.8752	9837.0	9836.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9836.0	230.36
0.29	442.91844	9863.0	9862.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9862.0	181.33
12.69	1925.26128	9866.0	9865.0	1.1.2.1	Tessuto residenziale discontinuo	Residential discontinuous urban fabric			9865.0	159.75

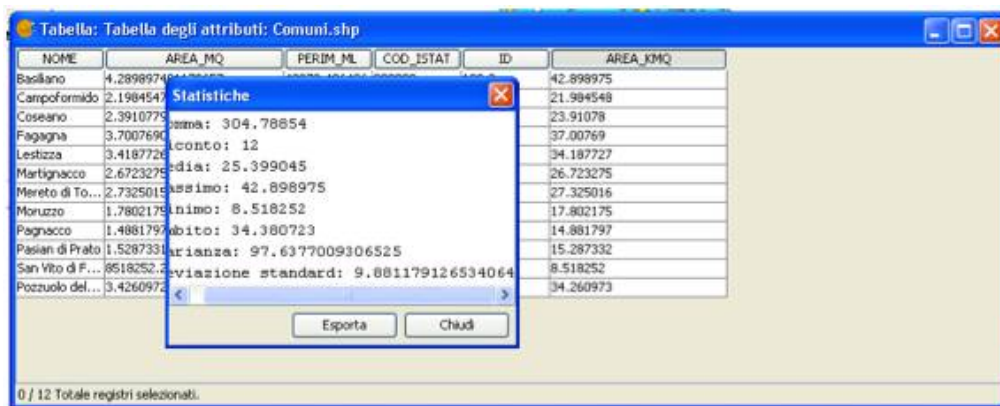
626 / 763 Totale registri selezionati.

Mantenendo attivo il filtro nel layer dell'uso del suolo, procediamo con il calcolo della superficie di riferimento:

N.B. Si consiglia di portare le unità di misura delle superfici da Mq a Km² nelle proprietà della Vista "Indici"

Procediamo:

- attivare una sessione di editing nel layer dei comuni e creare un nuovo campo di tipo "double" con precisione 10 e scala 3 e nominiamolo "Area_KM²";
- calcolare l'area in Km² nel nuovo campo "Area_KM²";
- terminare la sessione di editing e richiedere al software le statistiche sul campo area calcolato in Km².



Il dato che ci interessa è il valore della **superficie totale dell'area di studio** (estensione territoriale dei 12 comuni).

Basterà applicare la formula ($Dispersione\ insediativa = N_i / A_{tot}$):

Poligoni dei nuclei urbanizzati = 626

Superficie in Km² dell'area di studio = 304.78

Risulterà un valore di **2.05** corrispondente ad un fenomeno di "bassa entità" di dispersione urbana. È altresì chiaro che questo indicatore, essendo di tipo primario, non rappresenta la totale complessità del mondo reale ma è molto utile per analisi temporali sul consumo di suolo e sull'evoluzione dell'espansione urbana. Si riporta di seguito una tabella con le classi di dispersione urbana tratta dallo studio di Romano e Paolinelli:

Molto bassa	< 2
Bassa	2.1 – 4
Media	4.1 > 6
Elevata	6.1 > 8
Molto elevata	> 8

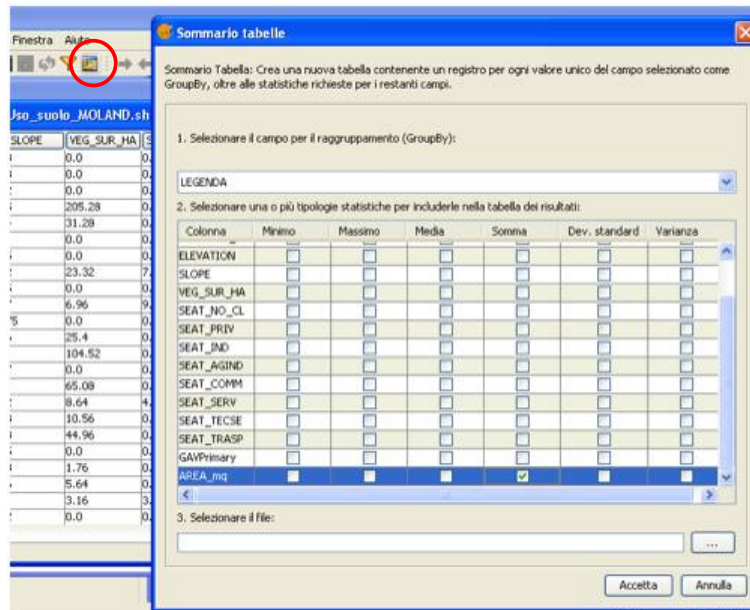
PARTE 2

Tabella di sintesi dell'uso di suolo

Questa analisi pone come obiettivo il calcolo del bilancio interno tra le diverse coperture di suolo rispetto alla superficie del territorio di riferimento. Per questo calcolo utilizzeremo le funzioni di aggregazione dei dati alfanumerici contenuti nelle tabelle attributi.

Il primo passo consiste nel calcolare la superficie degli areali corrispondenti alle coperture di suolo del layer uso_suolo_MOLAND – campo “Area_KMq”, tipo “double”, precisione 10 e scala 3.

Con la tabella attributi attiva, selezioniamo il campo “LEGENDA” ed attiviamo lo strumento “sommario tabella” attivando la statistica “somma” per il campo “Area_KMq”:



Il calcolatore elaborerà una nuova tabella (.dbf) che potrà essere restituita graficamente (es. grafico a torta) in un software di calcolo elettronico (es. Foglio Elettronico Open Office).

GRUPPO	CONTEGGIO	AREA_m_SUM
Strade a transito veloce e superfici annesse	1.0	0.6946
Seminativi in aree non irrigue	36.0	251.101055
Boschi di latifoglie	60.0	7.313476
Tessuto residenziale discontinuo	162.0	17.12087
Tessuto residenziale discontinuo sparso	186.0	7.916969
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	1.0	0.096273
Aree sportive e ricreative	41.0	1.617982
Aree dei servizi pubblici e privati	21.0	0.614133
Vigneti	13.0	1.344013
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	4.0	0.496863
Prati stabili	4.0	0.099678
Aree verdi urbane	15.0	0.529172
Aree industriali	108.0	5.77005
Cimiteri non vegetati	10.0	0.12092
Lughi di culto (non cimiteri)	1.0	0.039581
Cantieri	17.0	0.492185
Sistemi culturali e particellari complessi con insediamenti sparsi	1.0	0.166709
Sistemi culturali e particellari complessi senza insediamenti sparsi	5.0	0.329467
Spiagge, dune, sabbie	1.0	0.028396

Parte 3

Dal GESTORE DI PROGETTO si crea una nuova vista selezionando “VISTA” e “NUOVO”.

Verrà creato un nuovo documento denominato ‘Senza titolo – 0’ che dovrà essere rinominato

‘**Variazioni_suolo**’. Si procede con l'attribuzione del sistema di riferimento EPSG 3004.



Analisi temporale delle variazioni di uso del suolo

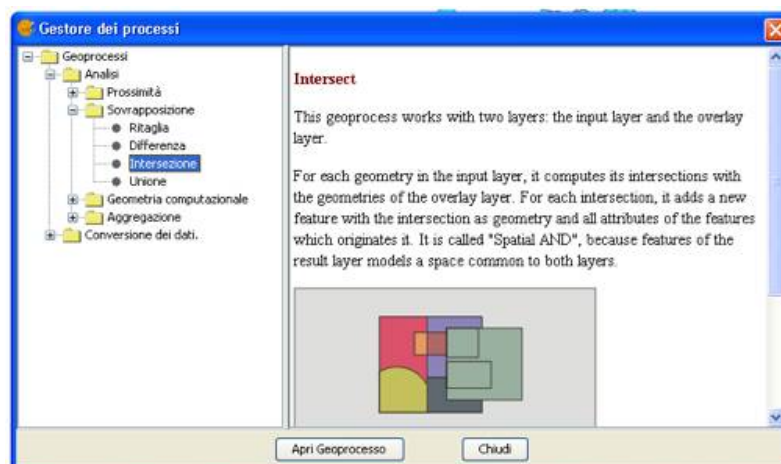
Carichiamo nello spazio di lavoro geografico i layer dell'uso del suolo dal Progetto Corine 1990 e 2000.

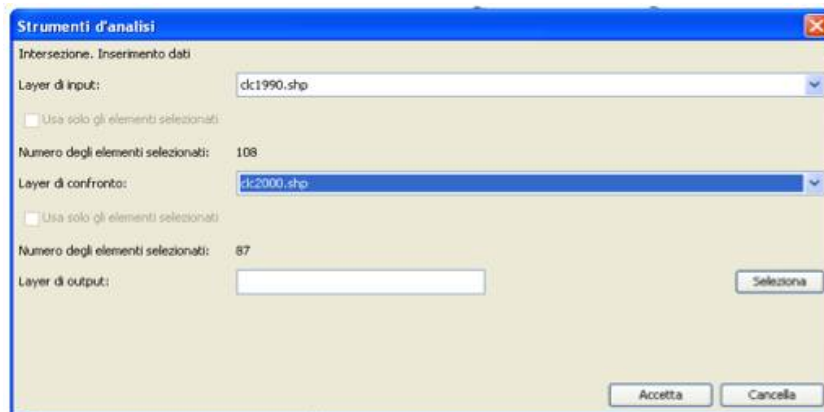
N.B. I layer sono stati ritagliati (geoprocesso di clip) sull'area di studio (12 comuni) ed è necessario ricalcolare le superfici di ciascun poligono avviando una sessione di editing.

I due layer degli usi del suolo al 2000 e 1990 conterranno:

- un campo codice dei poligoni;
- un campo con la descrizione dell'uso del suolo;
- un campo con la codifica dell'uso del suolo (la codifica è la medesima per entrambe gli strati informativi)
- un campo numerico con il valore della superficie di ciascun poligono (in Mq)

Si procede con un l'overlay topologico per intersezione tra le due soglie temporali di coperture di suolo:





La tabella attributi del layer risultato dell'overlay di intersezione conterrà le informazioni utili a valutare la variazione di copertura di suolo nei due istanti temporali differenti: il 1990 e il 2000.

AREA	PERIMETER	FRULL_ID	LEGENDA_DE	CODE90	AREA	PERIMETER	SHP_ID	CODE_00	LEGENDA_DE
55873.49483	101303.77344	2028.0	Zone agricole eterogenee	242.0	35845.09756	94324.94129	8088.0	242	Zone agricole eterogenee
1127318.82...	13183.31738	1810.0	Zone urbanizzate	112.0	344362.34646	25940.15945	7746.0	243	Zone agricole eterogenee
1127318.82...	13183.31738	1810.0	Zone urbanizzate	112.0	1.94150219...	2078615.4...	6382.0	211	Seminativi
1127318.82...	13183.31738	1810.0	Zone urbanizzate	112.0	909912.85628	9460.57933	8314.0	112	Zone urbanizzate
1127318.82...	13183.31738	1810.0	Zone urbanizzate	112.0	371444.68956	4103.05949	8200.0	121	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione
596752.67244	6917.91699	1767.0	Zone urbanizzate	112.0	1.94150219...	2078615.4...	6382.0	211	Seminativi
596752.67244	6917.91699	1767.0	Zone urbanizzate	112.0	623128.67336	6176.07338	8216.0	112	Zone urbanizzate
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	6714895.65...	164066.1701	7539.0	112	Zone urbanizzate
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	17333701.67...	13861.1103	9049.0	242	Zone agricole eterogenee
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	1.94150219...	2078615.4...	6382.0	211	Seminativi
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	394833.94523	5978.51394	10370.0	112	Zone urbanizzate
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	161914.14155	4569.03036	10339.0	242	Zone agricole eterogenee
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	2994644.52...	71445.44305	10259.0	242	Zone agricole eterogenee
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	734929.47877	13945.47471	9515.0	112	Zone urbanizzate
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	462792.0162	5391.53447	10504.0	112	Zone urbanizzate
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	277211.53161	38464.03968	9786.0	242	Zone agricole eterogenee
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	76993.58097	8521.95371	10290.0	242	Zone agricole eterogenee
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0	743850.61388	8358.08871	7508.0	112	Zone urbanizzate

N.B. L'algoritmo non ha, però, ricalcolato le aree dei nuovi poligoni che andranno elaborate in una nuova sessione di editing creando un nuovo campo "Area_VAR" di tipo double con precisione 20 e scala 10.

Analizziamo l'informazione ottenuta e valutiamo (ad esempio) quanta superficie di suolo ha cambiato classificazione da "Seminativo" a "Zone urbanizzate":

Apriamo la tabella degli attributi e applichiamo un filtro che soddisfi la seguente richiesta: $CODE90 = 211.0$ and $CODE_00 = 112$

Il calcolatore restituirà 47 entità che soddisfano tale condizione:

AREA	PERIMETER	FRULL_ID	LEGENDA_DE	CODE90	AREA	PERIMETER	SHP_ID	CODE_00	LEGENDA_DE	Area_VAR
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	88306.68264E
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	2356.777371
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	36867.89228
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	155249.83885
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	99.765597
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	37766.451488
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	63586.425179
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	50041.615911
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	6199.105292
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	9027.350683
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	110211.992962
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	61596.446674
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	70291.079097
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	28451.866219
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	43795.426204
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	240534.347725
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	282691.812458
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	83672.654026
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	13836.926711
1.13593748...	1756054.5	1.0	Seminativi	211.0				112	Zone urbanizzate	27878.022616

Richiedendo le statistiche sul campo “Area_VAR”, otterremo che dal 1990 al 2000 si è avuta una perdita di seminativo a favore di nuove urbanizzazioni pari a: 2.394.410 mq di territorio relativo ai 12 comuni dell'area di studio.

**Quest'opera è stata rilasciata sotto la licenza Creative Commons Attribuzione-Non commerciale-
Condividi allo stesso modo 2.5 Italia. Per leggere una copia della licenza visita il sito web
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/it/>**