



## Monitoraggio del sistema paesaggistico territoriale regionale:

metodologie di analisi,  
sperimentazioni e applicazioni

*- Rischio di trasformazioni  
in senso urbanistico del territorio -*

**- gennaio 2014 -**



### **InnovaPuglia SpA**

St. prov. Casamassima Km 3

70010 Valenzano BARI  
Italia

[www.innova.puglia.it](http://www.innova.puglia.it)

Monitoraggio del sistema paesaggistico territoriale regionale  
metodologie di analisi, sperimentazioni ed applicazioni

- Rischio di trasformazioni in senso urbanistico del territorio -

- *gennaio 2014* -



## Indice

Indice.....	3
1.1 Analisi relative alla definizione del rischio di trasformazioni in senso urbanistico del territorio.....	4
1.1.1 Riferimenti metodologici.....	4
1.1.2 Elementi territoriali rispetto a cui è stata condotta l'analisi.....	4
1.1.3 Metodologia.....	7
1.1.3.1 Definizione dell'indice di rilievo dell'unità di analisi in funzione dell'estensione territoriale	8
1.1.3.2 Definizione dell'indicatore di compattezza dei margini dell'unità di analisi.....	10
1.1.3.3 Definizione dell'indicatore di compromissione dell'unità di analisi dovuto a presenza di edificato sparso e del corrispettivo indicatore di resistenza.....	12
1.1.3.4 Definizione dell'indicatore di pressione verso l'urbanizzazione derivato dagli elementi posti al confine dell'unità di analisi e del corrispettivo indicatore di resistenza.....	15
1.1.3.5 Definizione dell'indicatore di tutela che caratterizza l'unità di analisi.....	21
1.1.3.6 Definizione dell'indicatore di naturalità dell'unità di analisi.....	24
1.1.3.7 Definizione dell'indicatore di pericolosità idraulica che caratterizza l'unità di analisi	28
1.1.3.8 Indicatore sintetico del rischio di trasformazioni in senso urbanistico dell'unità di analisi	30
1.1.4 Risultati.....	33
1.1.5 Corrispondenza di diciture per la pubblicazione sul Portale.....	37
Indice delle figure.....	38
Indice delle tabelle.....	38
Indice delle tavole.....	38

## 1.1 **Analisi relative alla definizione del rischio di trasformazioni in senso urbanistico del territorio**

L'obiettivo di questa analisi è definire, rispetto al territorio non urbanizzato, la pressione che subiscono le singole porzioni di territorio verso il fenomeno dell'urbanizzazione, valutando, al contempo, le politiche di tutela e di salvaguardia che le caratterizzano.

I risultati di tale analisi possono fornire un utile supporto al fine di definire opportune strategie per rispondere al fabbisogno abitativo attraverso interventi di riordino del tessuto urbano esistente salvaguardando aree di particolare interesse dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, storico-culturale ed ecologico.

### 1.1.1 **Riferimenti metodologici**

Come anticipato, si tratta di libere rielaborazioni di quanto proposto da:

- Osservatorio Città Sostenibili – Dipartimento Interraneo Territorio – Politecnico e Università di Torino - <http://www.ocs.polito.it>
- Laboratorio di Territorial planning - Dipartimento di Architettura e Pianificazione – Politecnico di Milano - <http://webdiap.diap.polimi.it/paolillo>

### 1.1.2 **Elementi territoriali rispetto a cui è stata condotta l'analisi**

Gli elementi che maggiormente contribuiscono a creare fattori di pressione nei confronti del territorio non urbanizzato possono essere ricondotti direttamente o indirettamente ai fenomeni di urbanizzazione già in essere. In particolare, le espansioni insediative dell'armatura urbana, così come le infrastrutture lineari di trasporto, non solo vanno ad interferire con la struttura del paesaggio, ma rappresentano la matrice di nuove forme di urbanizzazione che vanno, in prospettiva, ad accrescere il fenomeno.

L'oggetto dell'analisi è, pertanto, costituito dalle aree del territorio regionale non oggetto di urbanizzazione, ma potenzialmente urbanizzabili, ovverosia le aree agricole, le aree boscate e le aree naturali.

Operativamente, tali aree sono state individuate attraverso l'analisi della Carta di Uso del Suolo regionale al 2006 estraendo gli areali caratterizzati dai codici "2" (superfici agricole utilizzate) e "3" (superfici boscate ed altri ambienti naturali) del livello 1.

Si ritiene utile sottolineare che tale modalità di analisi caratterizza anche la metodologia alla base del primo indicatore di paesaggio definito nella valutazione ambientale strategica del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale.

Si sono quindi ottenuti degli areali, definiti Unità di Analisi (richiamati in seguito come UdA), trattando in modo uniforme le aree così estrapolate, indipendentemente dalla loro classificazione in relazione all'uso del suolo; tali areali sono stati indagati puntualmente in relazione a:

- specificità geometriche;
- caratterizzazione degli elementi presenti nell'area;
- caratterizzazione degli elementi a confine.

A proposito dell'ultimo aspetto è bene sottolineare che, in considerazione delle banche dati a disposizione, non è stato possibile procedere con l'analisi anche oltre il confine Regionale, motivo per cui per le UdA a confine alcune analisi non risultano complete.

Le analisi sono state condotte in ambito GIS, al fine di sfruttare al meglio le potenzialità delle banche dati a disposizione.

La definizione della base di analisi ha portato a identificare quasi 27.000 UdA, per un'estensione totale pari a circa 1.700.000 Ha.

Nell'analisi non è stato necessario definire una soglia minima poiché tale operazione è assorbita nelle modalità di produzione della banca dati utilizzata come base per l'estrazione delle UdA, in quanto la Carta di Uso del Suolo prevede come "unità minima cartografata" una superficie superiore a 2.500 mq.

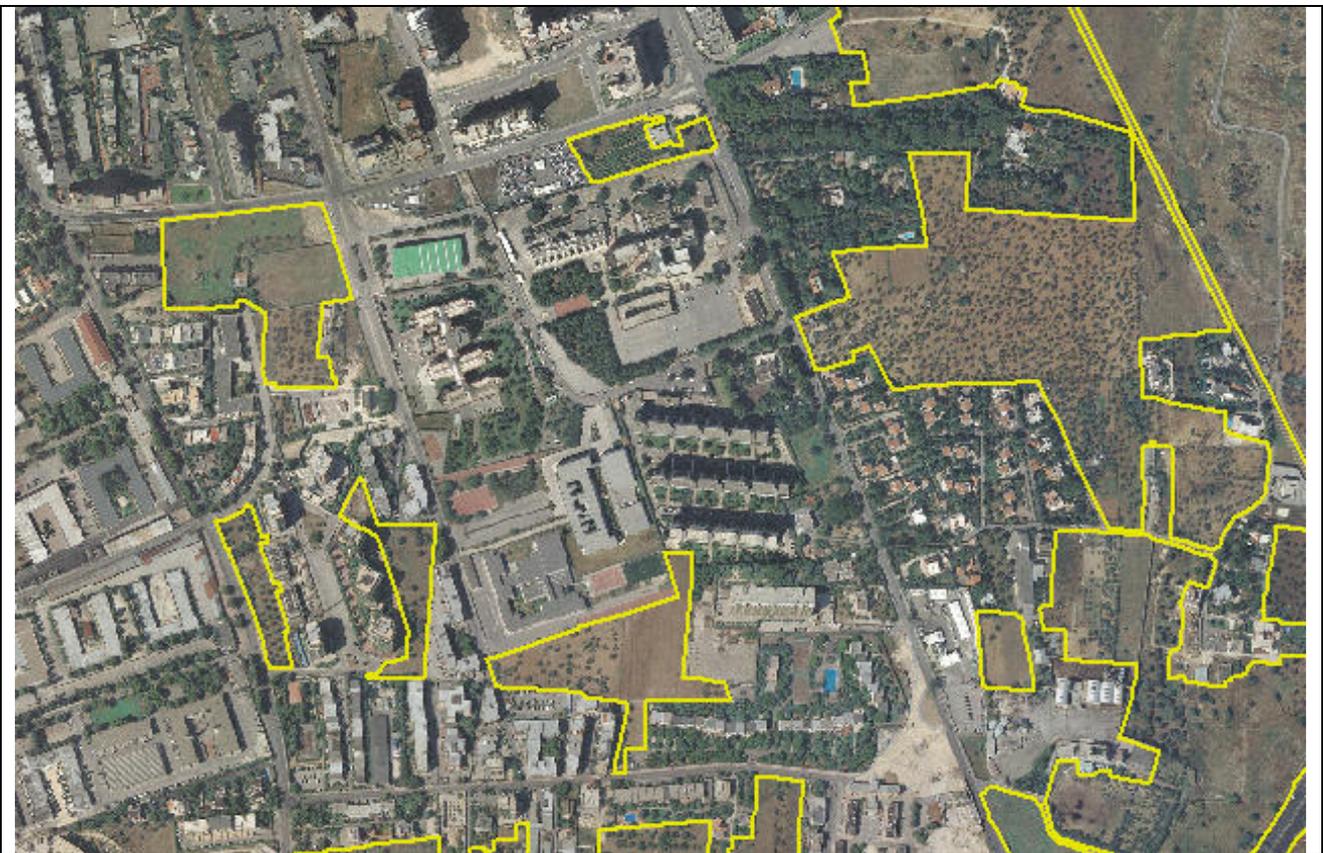


Fig. 1 – Esempio di UdA nei pressi dell'urbanizzato, su base ortofoto 2006 (scala 1:10.000)

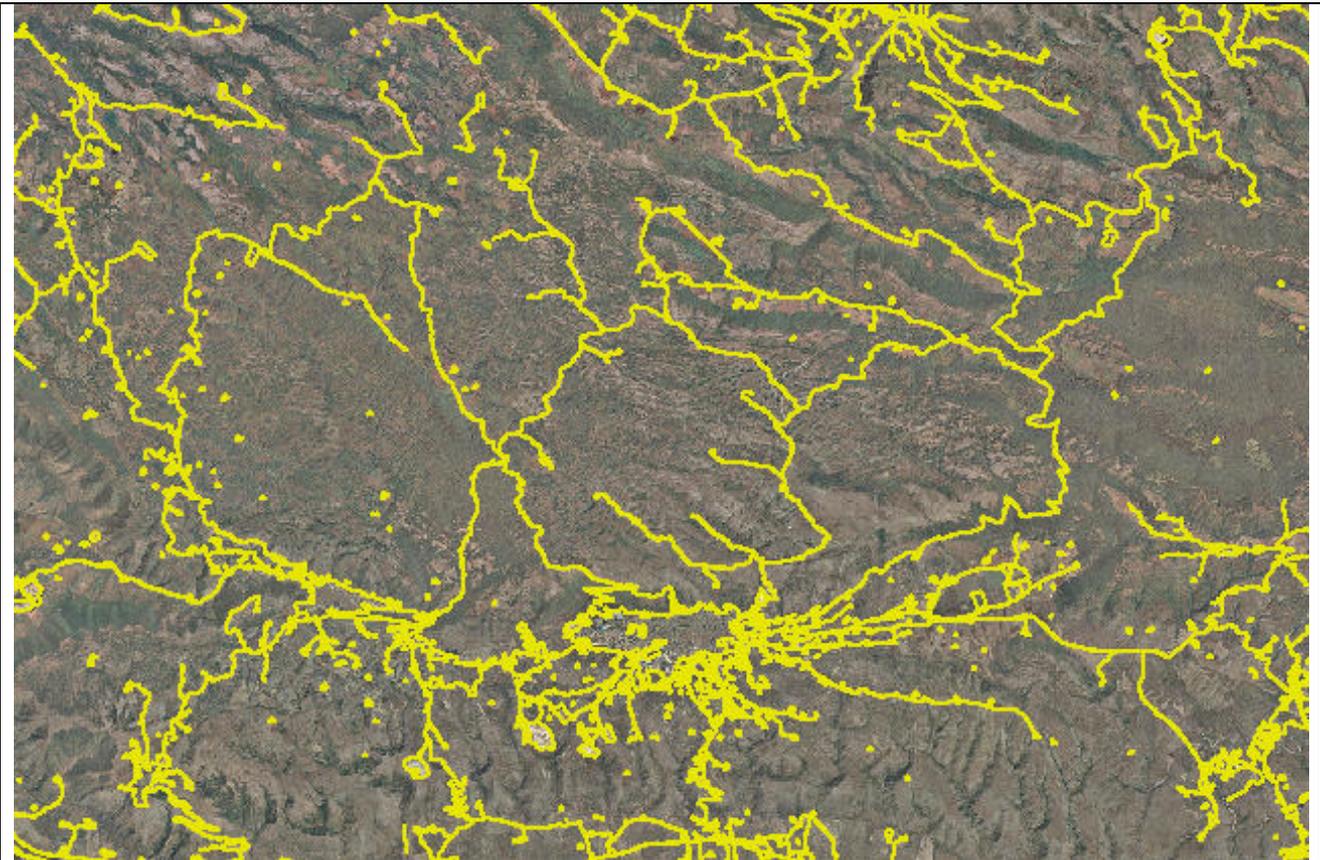


Fig. 2 – Esempio di UdA in aree ad alto valore naturalistico, su base ortofoto 2006 (scala 1:200.000)

### 1.1.3 Metodologia

Analizzare il territorio in relazione ad un possibile uso in senso urbanistico rappresenta una problematica che richiede di essere affrontata in maniera attenta ed appropriata, in quanto non vi sono metodologie predefinite ed adattabili ad ogni condizione territoriale e, di conseguenza, non vi sono valori quantitativi di riferimento.

Tuttavia, per quanto articolato e vario sia il territorio, è necessario definire dei criteri di analisi quanto più oggettivi possibili, al fine di valutare in modo comparativo le diverse aree, tenendo in considerazione gli aspetti che maggiormente le caratterizzano, sia in riferimento alle pressioni verso l'urbanizzazione a cui sono già soggette (ovvero rispetto alla capacità intrinseca di resistenza che la singola area esprime) che in rapporto alle tutele e salvaguardie a cui sono soggette.

Possiamo quindi, formalizzando quanto sopra asserito, affermare che l'indicatore di rischio di trasformazioni in senso urbanistico di una determinata area è dato da:

$$Iot_u = f(Ru, TS)$$

dove

$Iot_u$	indica il rischio di una determinata area di subire trasformazioni in senso urbanistico
$Ru$	rappresenta la resistenza intrinseca che una determinata area oppone a fenomeni di urbanizzazione
$TS$	rappresenta le forme di tutela e di salvaguardia che caratterizzano una determinata area

In particolare, per individuare i caratteri di resistenza intrinseca di una determinata area si ritiene indispensabile valutare:

- la dimensione di ogni singola area (considerando che, a parità di altre condizioni, un'area maggiormente estesa ha meno probabilità di essere urbanizzata rispetto ad un'area residuale di dimensioni contenute)
- la forma di ogni area (considerando che, a parità di altre condizioni, come ad esempio la vicinanza ad un'area edificata o a un'infrastruttura di collegamento, un'area più compatta ha meno probabilità di essere urbanizzata rispetto ad un'area molto sfrangiata e con forme allungate)
- la presenza di edificato sparso (considerando che, a parità di altre condizioni, un'area in cui non vi è edificato sparso ha meno probabilità di essere urbanizzata rispetto ad un'area in cui vi sono già vari edifici)
- le eventuali pressioni derivate da elementi al confine (considerando che, a parità di altre condizioni, un'area nei pressi, ad esempio, di una discarica ha meno probabilità di essere urbanizzata rispetto ad un'area nei pressi, ad esempio, di aree verdi urbane).

Quindi, formalizzando quanto sopra esemplificato, possiamo affermare che

$$Ru = f( F_A, \overline{Cf_{UdA}}, \overline{I_{Res}}, \overline{I_{Ru}} )$$

dove:

$F_A$	rappresenta il coefficiente che dà conto dell'estensione territoriale di una determinata area rapportandola a quella di maggior estensione presente nel contesto di riferimento
-------	---

$\overline{Cf_{UdA}}$	rappresenta il coefficiente che dà conto della forma di una determinata area in funzione della sua compattezza
$\overline{I_{Res}}$	rappresenta l'indicatore che dà conto della resistenza di una determinata area rispetto a pressioni derivanti da edificazioni già in essere
$\overline{I_{Ru}}$	rappresenta l'indicatore che dà conto della resistenza di una determinata area rispetto a pressioni verso l'urbanizzazione derivanti dalle caratteristiche degli elementi al confine

Inoltre, in riferimento alle forme di tutela e salvaguardia di cui è oggetto una determinata area, si ritiene che quelle che maggiormente possono salvaguardare da possibili urbanizzazioni sono:

- aree caratterizzate dalla presenza di elementi da tutelare a livello storico-paesaggistico-culturale-ecologico
- aree caratterizzate dalla presenza di elementi da tutelare a livello naturalistico
- aree caratterizzate da forme di salvaguardia dovuta alla presenza di pericolosità idraulica.

Quindi, formalizzando quanto sopra esemplificato, possiamo affermare che:

$$TS = f(\overline{I_T}, \overline{I_N}, \overline{I_{PI}})$$

dove:

$\overline{I_T}$	rappresenta l'indicatore che dà conto della misura delle tutele che caratterizzano una determinata area
$\overline{I_N}$	rappresenta l'indicatore che dà conto della misura delle naturalità che caratterizzano una determinata area
$\overline{I_{PI}}$	rappresenta l'indicatore che dà conto della misura dell'eventuale pericolosità idraulica che caratterizzano una determinata area

Si è parlato di indicatori perché non è possibile pensare di attribuire all'area di analisi, identificata come al punto precedente nelle UdA, valori in senso assoluto senza che questi vengano opportunamente ed attentamente calcolati puntualmente secondo ben definite formulazioni. E' infatti opportuno tener presente che tale analisi, all'atto pratico, deve, oltre che fornire informazioni scientificamente valide, essere semplice da applicare, al fine di consentire l'opportuno monitoraggio delle modifiche in essere sul territorio.

A seguire si darà conto delle previste modalità di restituzione degli indicatori qui presentati. In ultima analisi, si darà conto del modo in cui tali indicatori sono poi stati composti nell'Indicatore di sintesi  $I_{ot_u}$  a rappresentare il livello di rischio di una determinata area di subire trasformazioni in senso urbanistico.

#### 1.1.3.1 Definizione dell'indice di rilievo dell'unità di analisi in funzione dell'estensione territoriale

Al crescere delle dimensioni delle UdA, la resistenza intrinseca dell'area a fenomeni di urbanizzazione cresce, in quanto è proprio la sua dimensione a costituirsi come fattore inibitore. Simmetricamente, più l'area risulta di dimensioni ridotte, più la corrispondente UdA si costituisce come elemento propenso a trasformazioni.

- Rischio di trasformazioni in senso urbanistico del territorio -  
- gennaio 2014 -

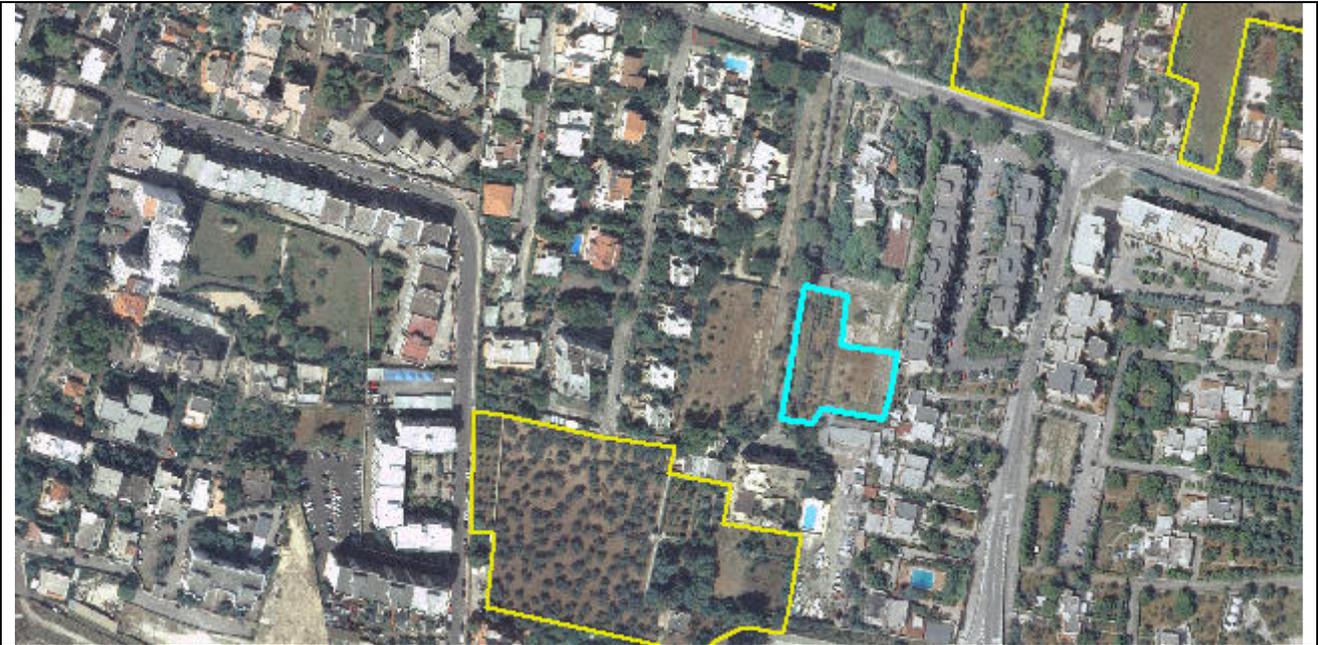


Fig. 3 – Esempio di UdA poco estesa, su base ortofoto 2006 (scala 1:5.000)

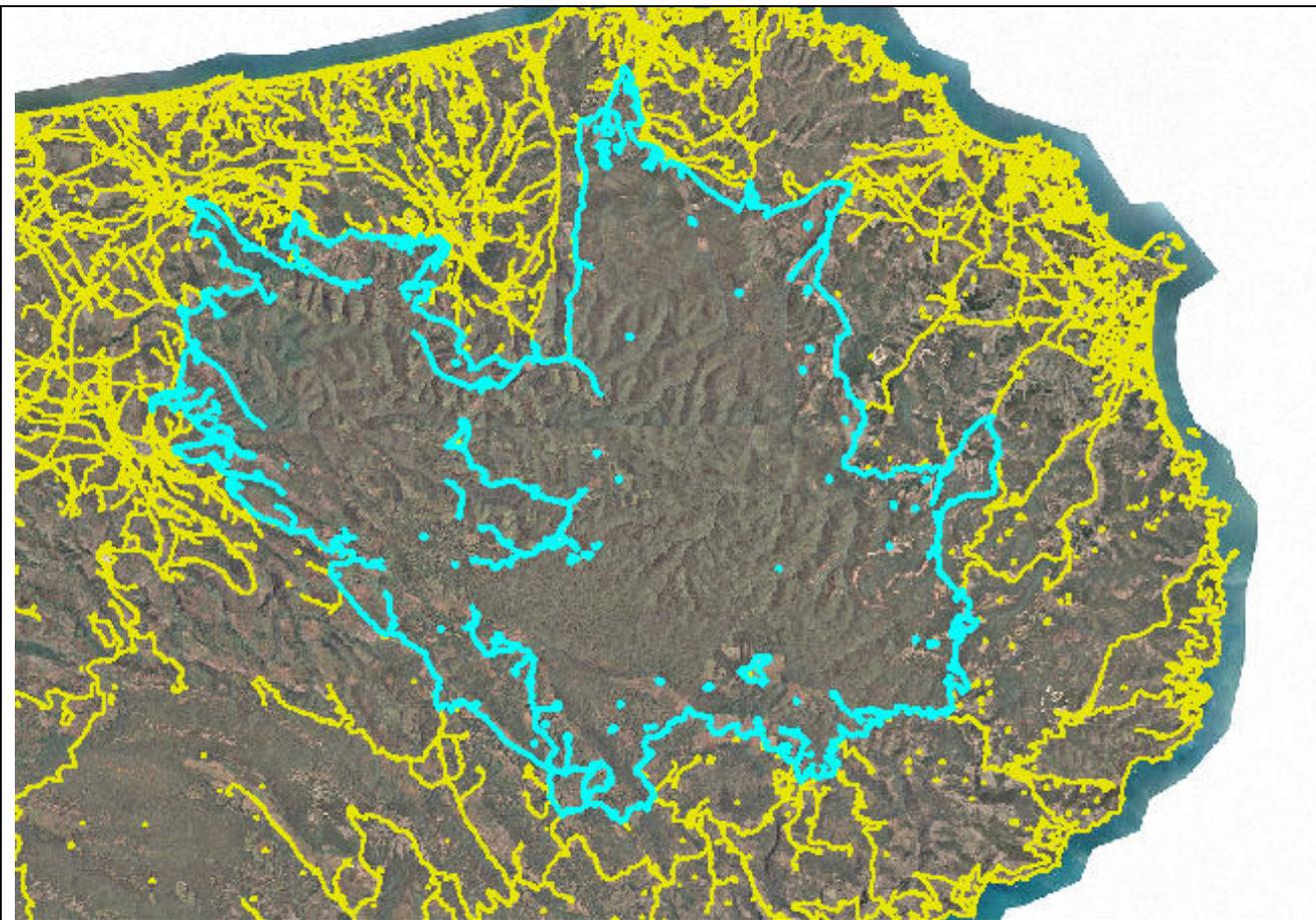


Fig. 4 – Esempio di UdA molto estesa, su base ortofoto 2006 (scala 1:250.000)

D'altro canto tutte le successive analisi tengono conto dell'estensione territoriale dell'UdA come elemento normalizzante al fine di confrontare tra loro le diverse UdA.

Risulta invece necessario definire un apposito parametro che vada effettivamente a dar conto dell'estensione territoriale delle singole UdA. A tal fine, il valore dell'area verrà considerato come fattore a sé stante, secondo la seguente formulazione:

$$F_A = \frac{A_{UdA}}{A_{\max_{UdA}}}$$

dove:

$F_A$	rappresenta il fattore di area
$A_{UdA}$	rappresenta l'area dell'UdA considerata
$A_{\max_{UdA}}$	rappresenta l'area massima tra le UdA nel territorio di riferimento.

In questo caso non si rende necessaria alcuna operazione di normalizzazione successiva, in quanto i valori sono già racchiusi tra i due estremi del range di riferimento prefissato 0-1, tuttavia è bene tener presente che anche tale valore, come tutti i successivi, varierà a seconda del territorio di riferimento rispetto a cui sarà condotta l'analisi.

### 1.1.3.2 Definizione dell'indicatore di compattezza dei margini dell'unità di analisi

Un altro importante elemento che va a influenzare la tendenza di un'area a trasformarsi in senso urbanistico è rappresentato dalla forma, intesa come rapporto tra area e perimetro. A parità di area, infatti, una forma molto allungata o frastagliata ha molte più possibilità di essere trasformata rispetto ad una molto compatta.



Fig. 5 – Esempio di UdA con margine molto frastagliato, su base ortofoto 2006 (scala 1:25.000)

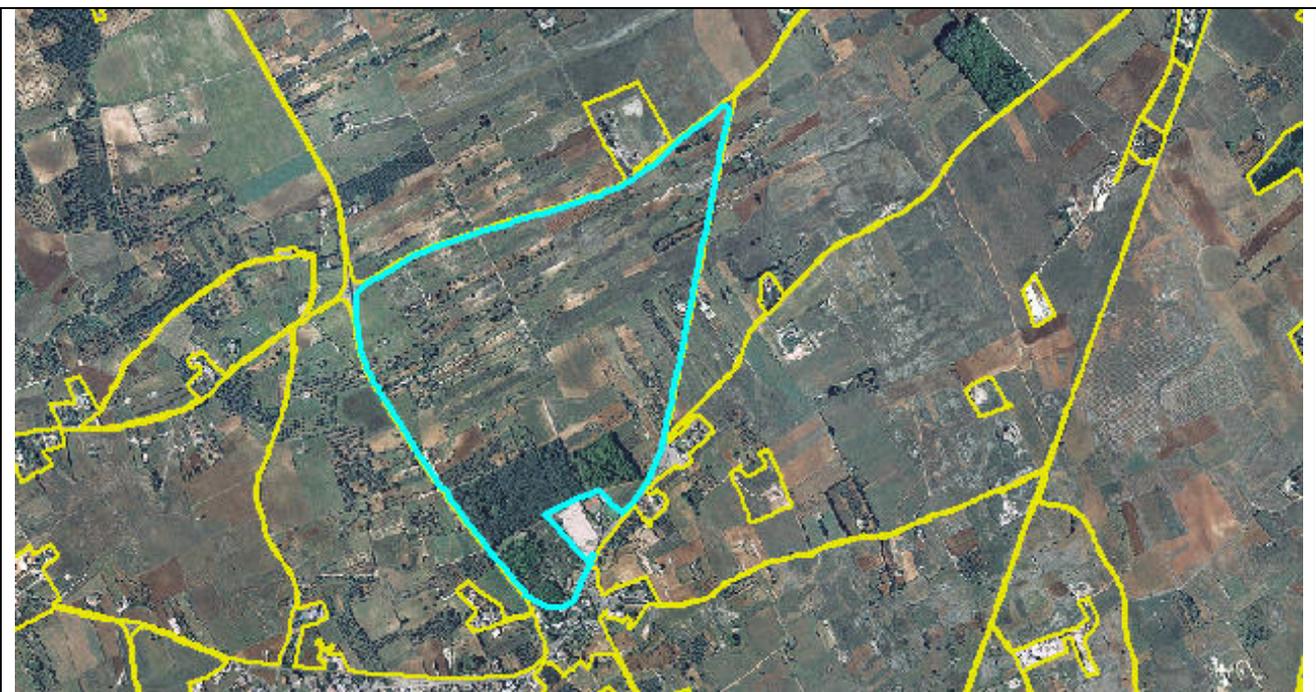


Fig. 6 – Esempio di UdA con margine poco frastagliato, su base ortofoto 2006 (scala 1:25.000)

Il fattore di forma perimetrale di una determinata UdA è dato dal rapporto tra il perimetro del cerchio ideale avente la medesima superficie della singola UdA ed il perimetro della stessa, ovvero:

$$Cf_{UdA} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{A_{UdA}}{\pi}}}{P_{UdA}}$$

dove:

$Cf_{UdA}$  rappresenta il coefficiente di forma dell'UdA considerata  
 $A_{UdA}$  rappresenta l'area dell'UdA considerata  
 $P_{UdA}$  rappresenta il perimetro dell'UdA

Il risultato varia potenzialmente tra 0 e 1 a seconda di quanto il perimetro dell'UdA si avvicini a quello del cerchio, per arrivare al valore 1 nell'ipotetico caso in cui l'UdA abbia effettivamente forma circolare. Il valore 0 è un riferimento puramente matematico.

In definitiva, quanto più i valori si avvicinano al valore 1 tanto più l'UdA risulta compatta e dal contorno lineare.

Sebbene i valori siano già racchiusi tra i due estremi del range di riferimento prefissato 0-1, sarà comunque necessario procedere con operazioni di normalizzazione dividendo il valore ottenuto per il valore maggiore presente nel territorio di riferimento, secondo quanto segue:

$$\overline{Cf_{UdA}} = \frac{Cf_{UdA}}{Cf_{UdA} \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{Cf_{UdA}}$  rappresenta il coefficiente di forma dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione  
 $Cf_{UdA} \max_{TdR}$  rappresenta il valore massimo di coefficiente di forma presente nel territorio di riferimento

### 1.1.3.3 Definizione dell'indicatore di compromissione dell'unità di analisi dovuto a presenza di edificato sparso e del corrispettivo indicatore di resistenza

La presenza di edificato sparso all'interno delle UdA è un primo indizio di un interesse in senso urbanistico per quell'area e denota l'avvio di un processo la cui velocità di evoluzione è strettamente proporzionale all'estensione degli edifici presenti.

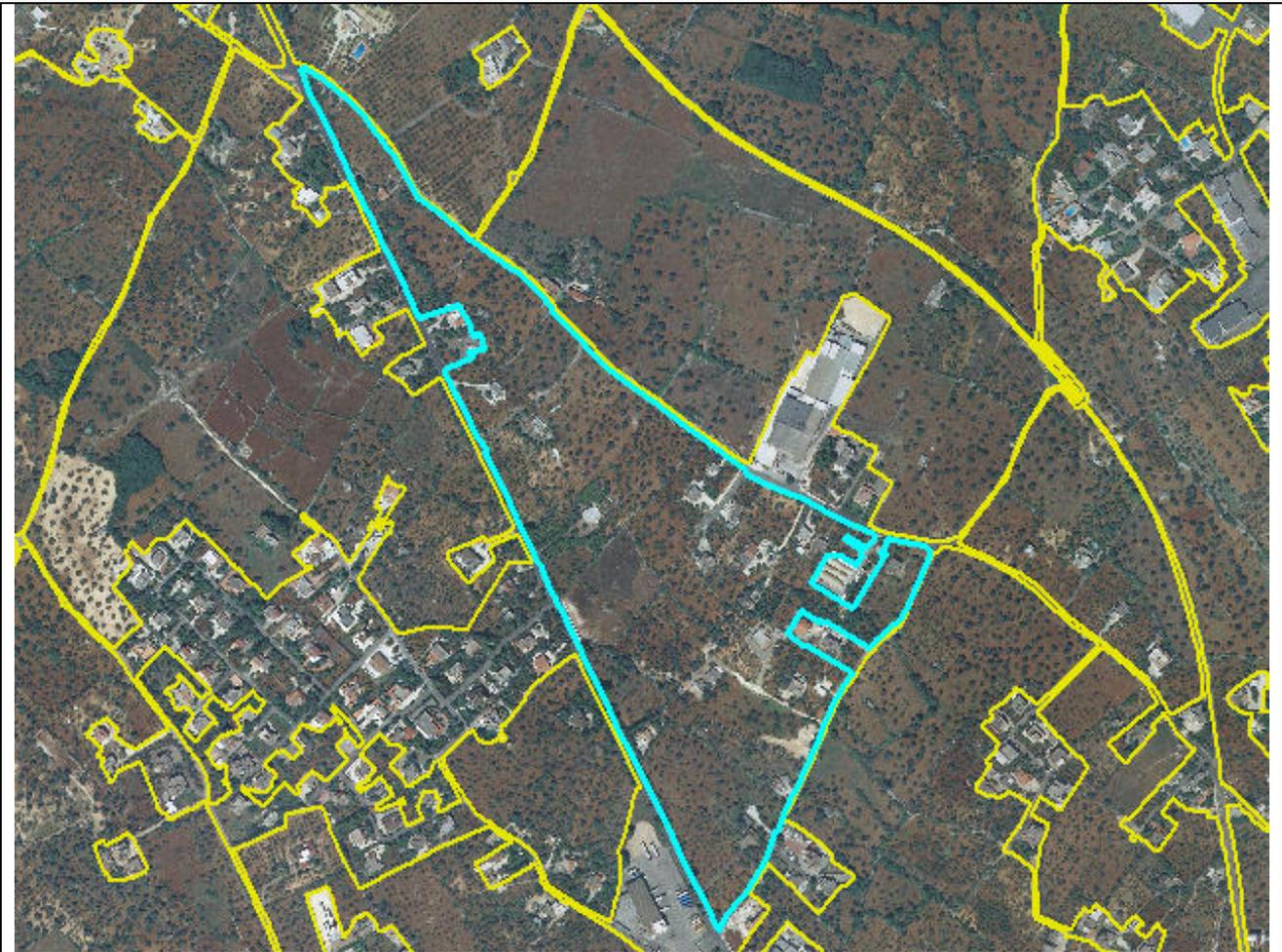


Fig. 7 – Esempio di UdA con presenza di edificato sparso, su base ortofoto 2006 (scala 1:10.000)

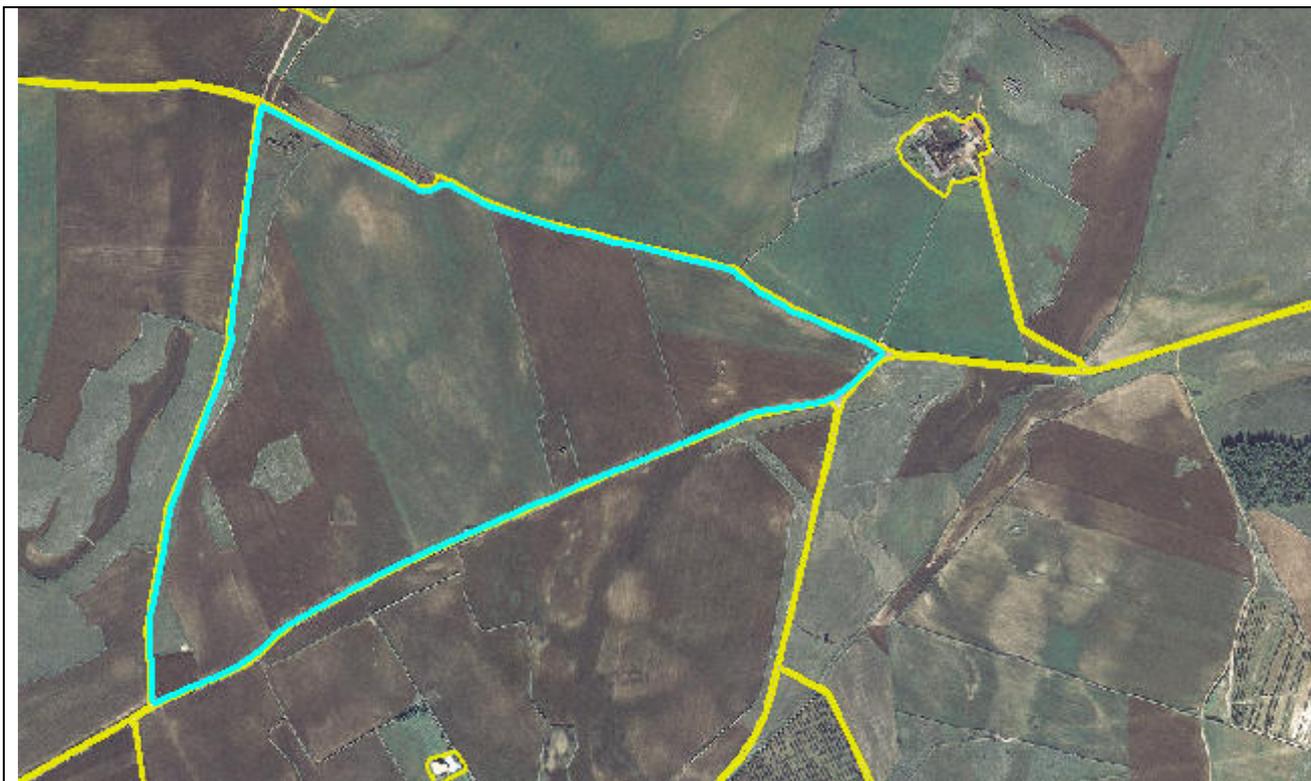


Fig. 8 – Esempio di Uda con assenza di edificato sparso, su base ortofoto 2006 (scala 1:15.000)

Si rende quindi necessario individuare un indicatore che consenta di valutare l'impatto derivato dall'intrusione fisica di edificato all'interno dell'Uda, e che misuri quanto tale edificato va ad occupare dell'intera estensione territoriale dell'Uda, secondo la seguente formulazione:

$$I_{Ces} = \frac{\sum A_{es}}{A_{Uda}}$$

dove:

- $I_{Ces}$  rappresenta l'Indice di compromissione dovuto ad edificato sparso  
 $A_{Uda}$  rappresenta l'area dell'Uda considerata  
 $\sum A_{es}$  rappresenta l'area occupata da edificato sparso all'interno dell'Uda.

Operativamente, per calcolare questo indicatore lo strato informativo afferente alle Uda è stato incrociato con gli elementi dell'edificato rivenienti dalla cartografia tecnica numerica, al fine di identificare gli elementi che insistono sulle singole Uda e quindi calcolarne l'estensione territoriale totale.

A seguire, tale valore verrà normalizzato rispetto al valore massimo presente nel territorio di riferimento, al fine di ricondurre i valori dell'analisi nel range di riferimento prefissato 0-1, secondo quanto di seguito riportato:

$$\overline{I_{Ces}} = \frac{I_{Ces}}{I_{Ces} \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{I_{Ces}}$  rappresenta l'Indicatore di compromissione dovuto ad edificato sparso dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione

$I_{Ces} \max_{TdR}$  rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di compromissione dovuto ad edificato sparso presente nel territorio di riferimento

Naturalmente, nel caso in cui non vi sia alcun edificio il valore assegnato sarà 0.

Infine, considerando che questo valore risulta crescente man mano che l'UdA risulta compromessa dalla presenza di edificato sparso, è necessario passare al corrispettivo Indicatore di Resistenza, ovvero, ad un indicatore con valori crescenti man mano che la presenza di edificato sparso tende a zero, così da rispettare la coerenza della funzione che andrà ad esprimere le tendenze in atto nell'UdA rispetto alla capacità intrinseca di resistere a fenomeni connessi all'urbanizzazione. Si procederà quindi con la seguente formulazione:

$$\overline{I_{Res}} = 1 - \overline{I_{Ces}}$$

dove:

$\overline{I_{Res}}$  rappresenta l'Indicatore di resistenza dell'UdA rispetto a pressioni verso l'urbanizzazione derivati da edificazioni sparse già in essere

Tale valore risulterà sempre compreso nel range 0-1.

#### **1.1.3.4 Definizione dell'indicatore di pressione verso l'urbanizzazione derivato dagli elementi posti al confine dell'unità di analisi e del corrispettivo indicatore di resistenza**

La singola UdA non può essere considerata come unità a se stante, completamente avulsa da tutto ciò che è presente al suo intorno, in quanto gli elementi a confine, se già urbanizzati, possono costituire essi stessi una fonte di pressione verso nuove urbanizzazioni.

D'altro canto, è bene tener presente che l'influsso che viene esercitato non può essere assoluto, in quanto, oltre una certa distanza, non può più essere avvertito.

- Rischio di trasformazioni in senso urbanistico del territorio -  
- gennaio 2014 -

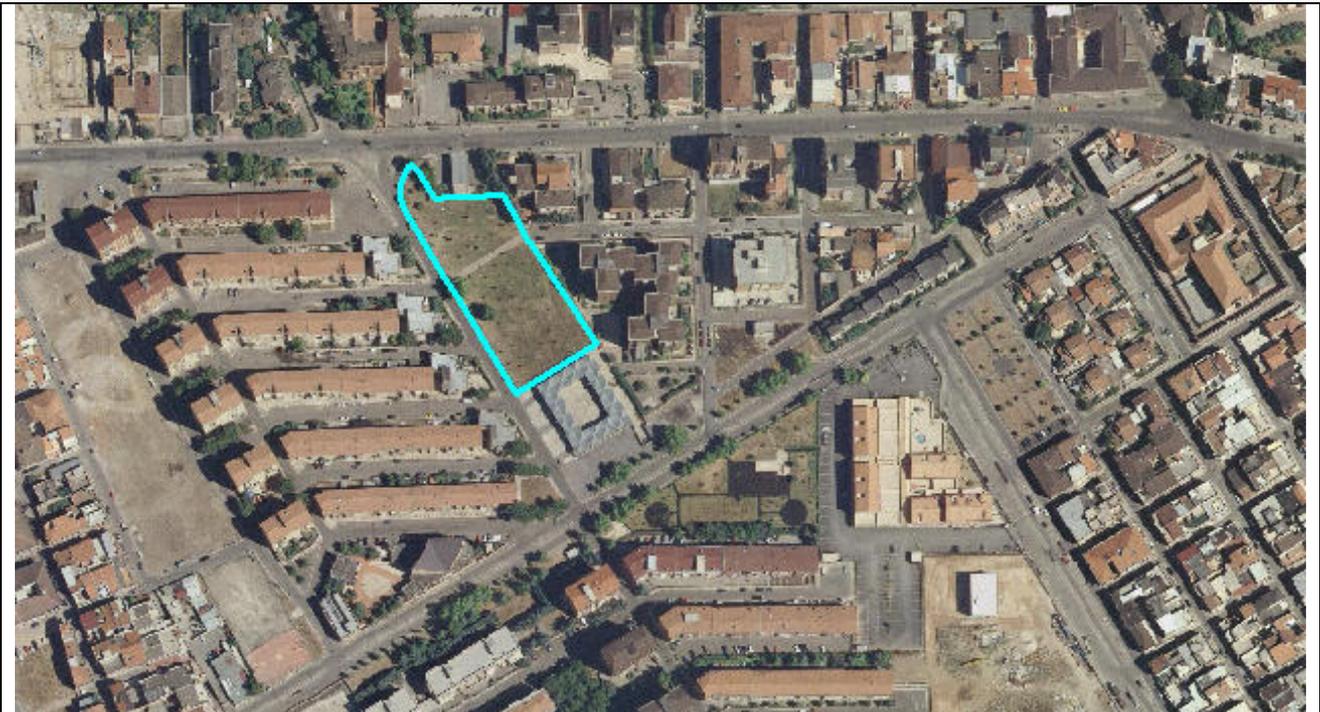


Fig. 9 – Esempio di Uda con un intorno fortemente urbanizzato, su base ortofoto 2006 (scala 1:5.000)



Fig. 10 – Esempio di Uda con un intorno caratterizzato prevalentemente dalla presenza di elementi naturali, su base ortofoto 2006 (scala 1:5.000)

E' quindi necessario analizzare quanto è presente al confine delle singole aree che si stanno indagando, per un certo intorno, al fine di comprendere quanto esse risultino soggette a pressioni esercitate da elementi esterni.

Si procede quindi con l'individuare un indicatore che consente di valutare tale eventuale pressione, secondo la seguente formulazione:

$$I_{Pu} = \frac{\sum_i^n p_i AI_i}{A_{UdA}}$$

dove:

$I_{Pu}$	rappresenta l'indicatore di pressione verso fenomeni di urbanizzazione esercitati dall'intorno verso l'UdA
$AI_i$	rappresenta l'area della porzione di intorno iesimo caratterizzato da uno specifico uso del suolo
$p_i$	rappresenta il fattore di ponderazione che va a tarare l'impatto che l'uso del suolo presente nella porzione di intorno iesimo esercita sull'UdA considerata
$A_{UdA}$	rappresenta l'area dell'UdA considerata

L'intorno è stato analizzato per un'estensione pari a 150 metri.

Operativamente per calcolare questo indicatore si sono calcolati gli intorni di tutte le UdA; il corrispettivo nuovo strato informativo è stato poi incrociato con la carta dell'uso del suolo al fine di calcolare l'estensione territoriale di ogni uso del suolo presente nell'intorno predefinito. I valori ottenuti sono stati poi pesati, ricondotti ad un unico valore associato alla singola UdA e rapportati all'estensione territoriale dell'UdA stessa.

A seguire, tale indicatore verrà normalizzato rispetto al valore massimo presente nel territorio di riferimento al fine di ricondurre i valori dell'analisi nel range di riferimento prefissato 0-1, secondo la seguente procedura:

$$\overline{I_{Pu}} = \frac{I_{Pu}}{I_{Pu} \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{I_{Pu}}$	rappresenta l'Indicatore di pressione verso l'urbanizzazione derivato dagli elementi al confine dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione
$I_{Pu} \max_{TdR}$	rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di pressione verso l'urbanizzazione derivato dagli elementi al confine presenti nel territorio di riferimento

Infine, considerando che questo valore risulta crescente man mano che l'UdA risulta soggetta a pressioni verso fenomeni di urbanizzazione provenienti da elementi al confine è necessario passare al corrispettivo Indicatore di Resistenza, ovvero ad un indicatore con valori crescenti man mano che le pressioni dell'intorno tendono a zero, così da rispettare la coerenza della funzione che andrà ad

esprimere le tendenze in atto nell'UdA rispetto alla capacità intrinseca di resistere a fenomeni connessi all'urbanizzazione.

Si procederà quindi con la seguente formulazione:

$$\overline{I_{Ru}} = 1 - \overline{I_{Pu}}$$

dove:

$\overline{I_{Ru}}$  rappresenta l'Indicatore di resistenza rispetto alle pressioni verso l'urbanizzazione derivati dalle caratteristiche di uso del suolo degli elementi al confine dell'UdA in un intorno di 150 metri

Tale valore risulterà sempre compreso nel range 0-1.

In riferimento alla definizione di pesi per differenziare i diversi usi del suolo presenti nell'intorno, risulta ovvio che non tutti gli elementi esercitano forme di pressione, così come risulta indiscutibile che non tutte le pressioni siano della medesima intensità, ma che invece dipendano dall'elemento stesso che le genera.

Si pone quindi la necessità di individuare dei fattori di ponderazione per gli elementi presenti sul territorio in funzione della spinta verso fenomeni di urbanizzazione che essi possano o meno esercitare. Per determinare tali fattori di ponderazione ci si è avvalsi della tecnica del confronto a coppie che permette di scomporre tale analisi, altrimenti particolarmente complessa e aleatoria, in un quadro semplice di confronto a coppie tra gli elementi, al fine di identificare le interdipendenze tra le singole coppie sfruttando poi le proprietà delle matrici ed andando a normalizzare sia per colonna che per riga.

La base di analisi, anche in questo caso, è rappresentata dall'uso del suolo. Operativamente, come operazione preliminare, è stato eseguito un raggruppamento in categorie delle classi di Uso del Suolo, secondo quanto riportato nella seguente tabella.

	<b>Categoria</b>	<b>Codice Classificazione Carta di Uso del Suolo</b>
1	Categoria A	Tutte le superfici agricole utilizzate (cod. 2.1.1.1 – 2.1.1.2 – 2.1.2.1 – 2.1.2.2 – 2.2.1 – 2.2.2 – 2.2.3 – 2.2.4 – 2.3.1 – 2.4.1 – 2.4.2 – 2.4.3 – 2.4.4)
2	Categoria B	Tutte le superfici boscate e altri ambienti naturali (cod. 3.1.1 – 3.1.2 – 3.1.3 – 3.1.4 – 3.2.1 – 3.2.2 – 3.2.3 – 3.2.4.1 – 3.2.4.2 – 3.3.1 – 3.3.2 – 3.3.3 – 3.3.4)
3	Categoria C	Tutte le aree appartenenti ad ambiente umido e ad ambiente delle acque (cod. 4.1.1 – 4.2.1 – 4.2.2 – 4.2.3 – 5.1.1.1 – 5.1.1.2 – 5.1.2.1 – 5.1.2.2 – 5.1.2.3 – 5.2.1 – 5.2.2)
4	Categoria D	Tutti gli insediamenti continui (cod. 1.1.1.1 – 1.1.1.2 – 1.1.1.3)
5	Categoria E	Tutti gli insediamenti discontinui e i cantieri (cod. 1.1.2.1 – 1.1.2.2 – 1.1.2.3 – 1.3.3.1 – 1.3.3.2)
6	Categoria F	Tutti gli insediamenti industriali, commerciali, i grandi impianti di servizi, le aree portuali ed aeroportuali (cod. 1.2.1.1 – 1.2.1.2 – 1.2.1.3 – 1.2.1.4 – 1.2.1.5 – 1.2.1.6 – 1.2.1.7 – 1.2.3 – 1.2.4)
7	Categoria G	Tutte le reti ed aree infrastrutturali (cod. 1.2.2.1 – 1.2.2.2 – 1.2.2.3 – 1.2.2.4 – 1.2.2.5)
8	Categoria H	Tutte le aree estrattive e le discariche (cod. 1.3.1 – 1.3.2.1 – 1.3.2.2)

Monitoraggio del sistema paesaggistico territoriale regionale  
metodologie di analisi, sperimentazioni ed applicazioni

- Rischio di trasformazioni in senso urbanistico del territorio -  
- gennaio 2014 -



9	Categoria I	Tutte le aree verdi urbanizzate (cod. 1.4.1 – 1.4.2.1 – 1.4.2.2 – 1.4.2.3 – 1.4.2.4 – 1.4.3)
---	-------------	---

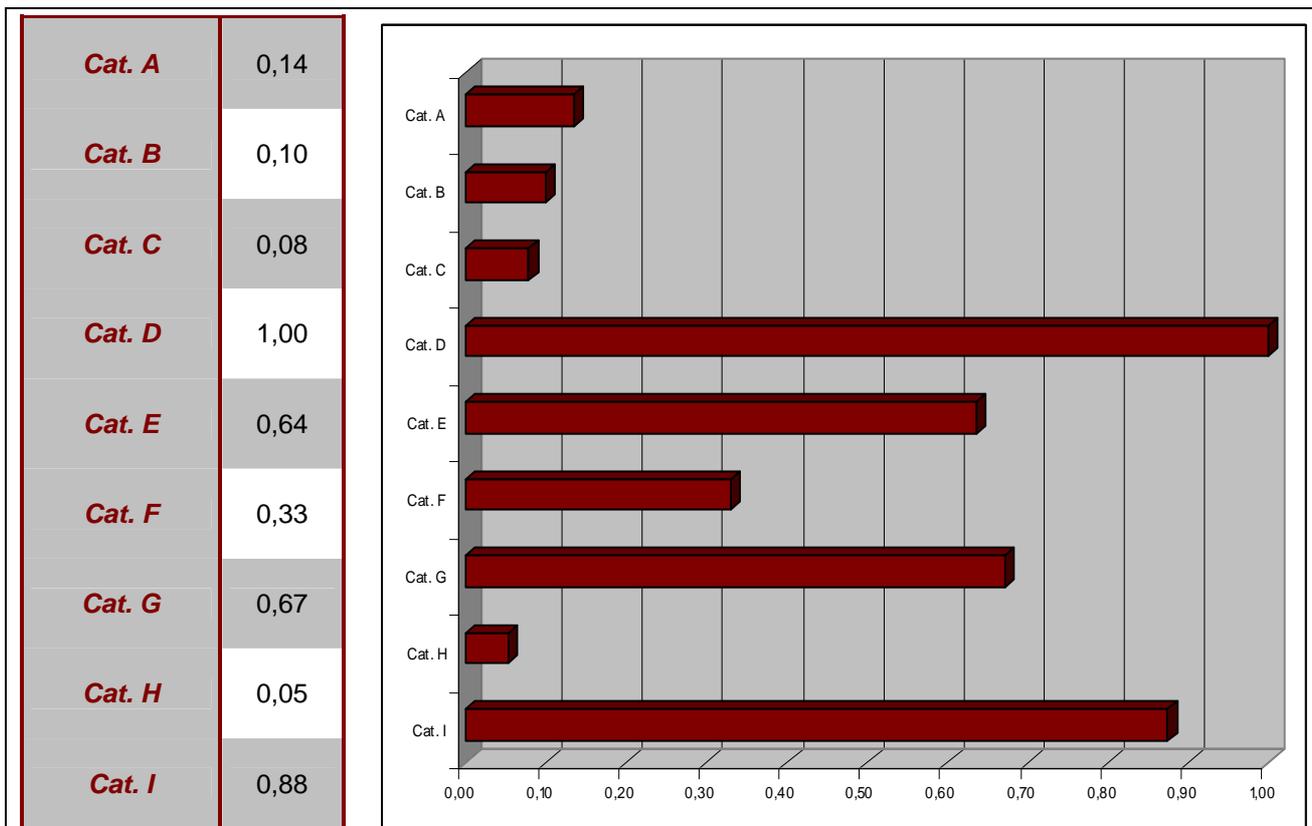
Tab. 1 – Raggruppamento preliminare al confronto a coppie

E' stata poi definita la matrice alla base del confronto a coppie (rappresentata nella tabella a seguire), con un'attenta analisi dei rispettivi rapporti tra le categorie previste.

	<b>Cat. A</b>	<b>Cat. B</b>	<b>Cat. C</b>	<b>Cat. D</b>	<b>Cat. E</b>	<b>Cat. F</b>	<b>Cat. G</b>	<b>Cat. H</b>	<b>Cat. I</b>
<b>Cat. A</b>	50	55	70	10	20	35	15	80	5
<b>Cat. B</b>	45	50	50	5	15	30	10	80	5
<b>Cat. C</b>	30	50	50	5	10	30	10	55	10
<b>Cat. D</b>	90	95	95	50	55	65	60	95	55
<b>Cat. E</b>	80	85	90	45	50	60	55	90	55
<b>Cat. F</b>	65	70	70	35	40	50	40	85	30
<b>Cat. G</b>	85	90	90	40	45	60	50	95	50
<b>Cat. H</b>	20	20	45	5	10	15	5	50	10
<b>Cat. I</b>	95	95	90	45	45	70	50	90	50

Tab. 2 – Confronto a coppie – matrice di ponderazione

Si è quindi proceduto con il calcolo dei fattori di ponderazione, ottenendo i risultati riportati di seguito.



Tab. 3 e relativo grafico – Confronto a coppie – identificazione dei pesi da utilizzare per determinare il grado di pressione verso l'urbanizzazione derivato dagli elementi posti a confine dell'unità di analisi

#### 1.1.3.5 Definizione dell'indicatore di tutela che caratterizza l'unità di analisi

Questo indicatore nasce dall'esigenza di valutare quali forme di tutela caratterizzino le singole UdA, partendo dal presupposto che eventuali nuove urbanizzazioni devono sempre salvaguardare quanto tutelato a livello storico-paesaggistico-culturale-ecologico.

Le tutele valutate a tal proposito sono le seguenti:

- Aree naturali protette nazionali e regionali;
- Zone Umide Ramsar;
- Rete Natura 2000 - Siti di Importanza Comunitaria, Zone a Protezione Speciale;
- Important Birds Area;
- Rete Ecologica Regionale – sistemi di naturalità principali, sistema di naturalità secondario, connessioni fluviali-residuali, connessione cordo d'acqua episodico, aree tampone, nuclei naturali isolati;
- Beni culturali ex lege 1089/'39 (considerati con un'area di rispetto pari a 100 metri), art. 10 D.Lgs 42/'04;
- Immobili ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico ex lege 1497/'39, art. 136 D.Lgs 42/'04;
- Aree tutelate per legge - territori costieri fino a 300 metri, laghi e territori contermini fino a 300 metri, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 metri, boschi (considerati con un'area di rispetto pari a 100 metri), zone archeologiche (compresi i tratturi, considerate con un'area di rispetto pari a 100 metri) - , art. 142 D.Lgs 42/'04;
- Ambiti Territoriali Estesi di valore "eccezionale" – "A" e di valore "rilevante" "B" individuati dal Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio;
- Segnalazioni di componenti storico culturali definite attraverso la Carta dei beni Culturali (considerate con un'area di rispetto pari a 100 metri);
- Grotte (considerate con un'area di rispetto pari a 100 metri);
- Lame e gravine;
- Versanti.

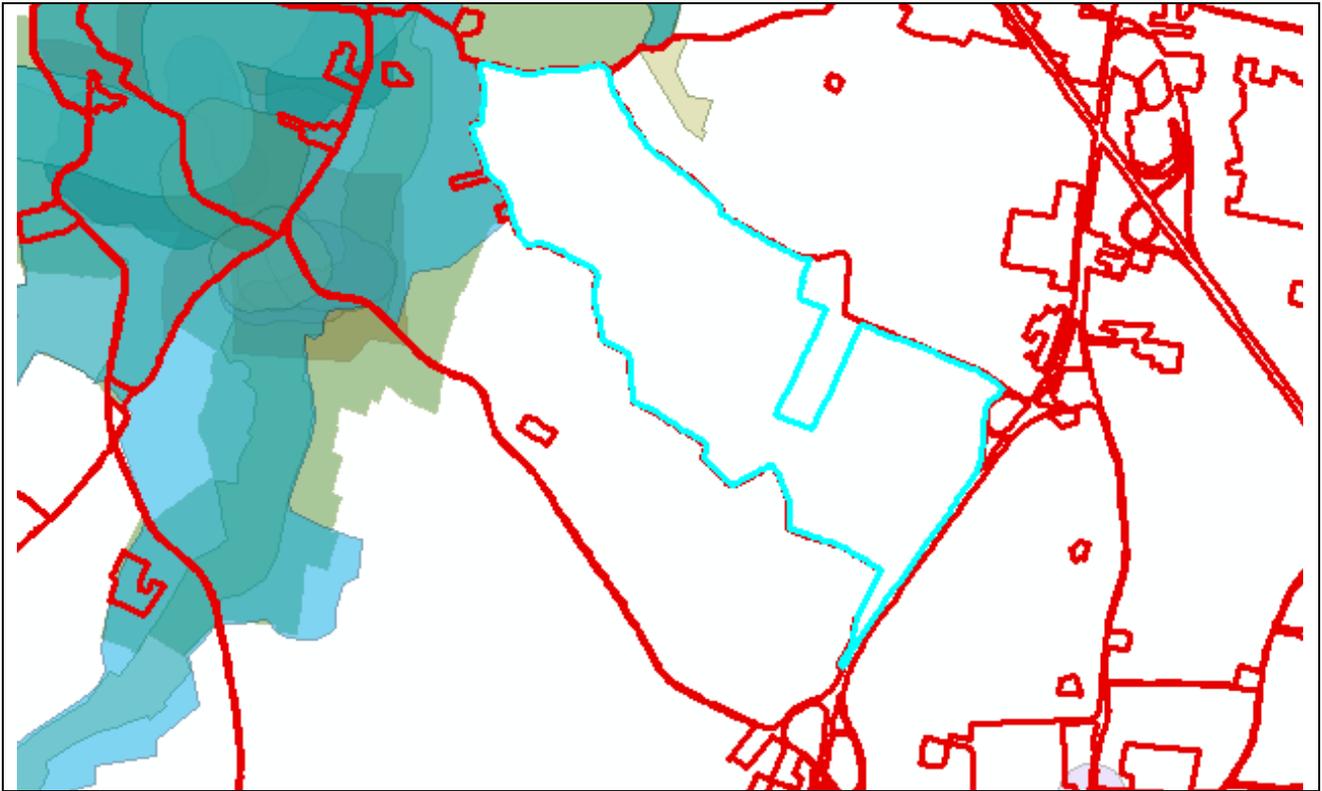


Fig. 11 – Esempio di UdA rispetto a cui non insistono forme di tutela (scala 1:25.000)

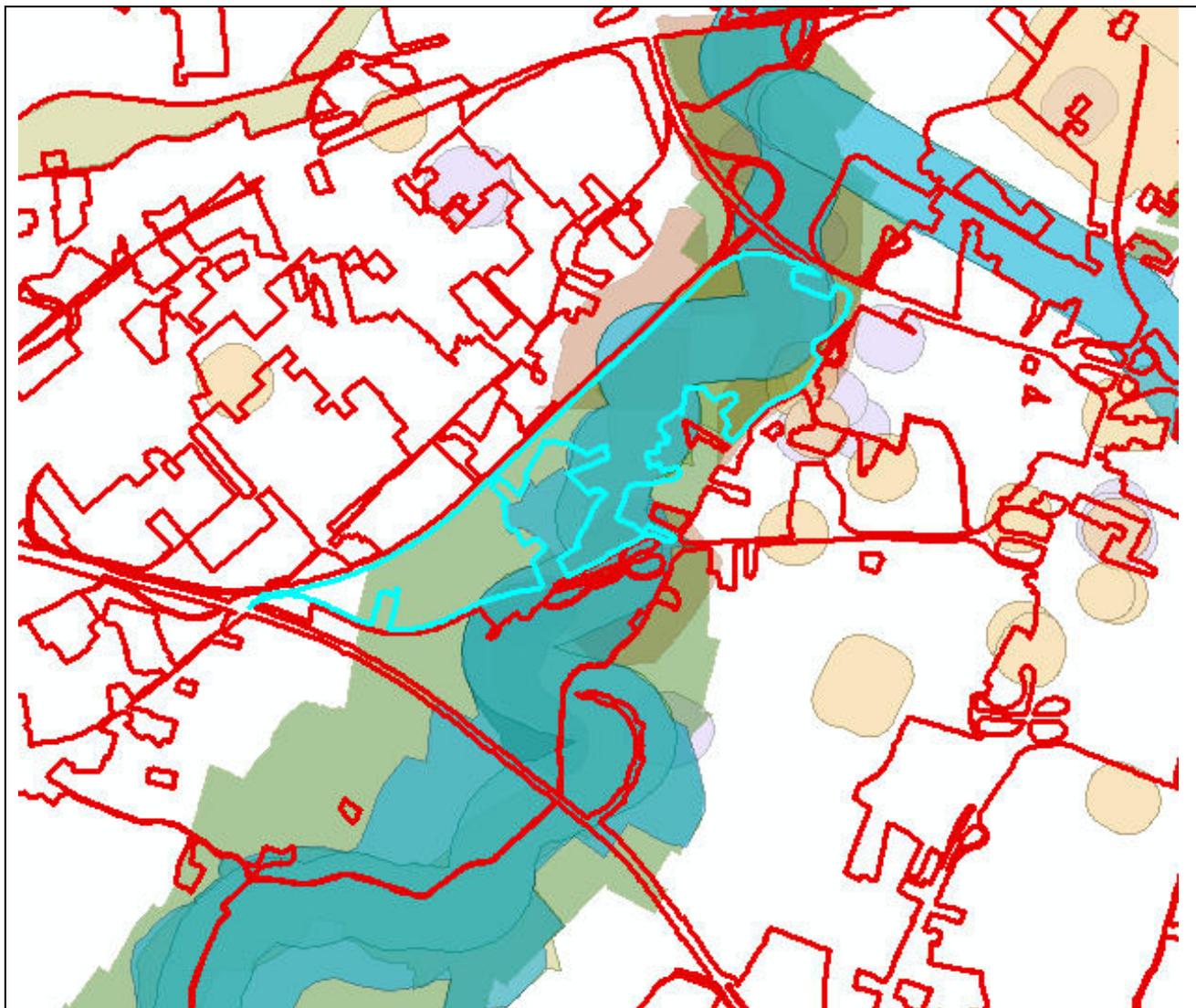


Fig. 12 – Esempio di UdA rispetto a cui insistono forme di tutela (scala 1:25.000)

E' quindi necessario analizzare le forme di tutela presenti sul territorio al fine di comprendere quanto le singole UdA ne risultino interessate.

Si procede quindi con l'individuare un indicatore che consente di valutare tale presenza, secondo la seguente formulazione:

$$I_T = \frac{\sum_i^n AT_i}{A_{UdA}}$$

dove:

- $I_T$  rappresenta l'Indicatore delle tutele che insistono sull'UdA
- $AT_i$  rappresenta l'area  $i$ -esima della porzione di UdA caratterizzata da una specifica forma di tutela
- $A_{UdA}$  rappresenta l'area dell'UdA considerata

Operativamente, è stato necessario effettuare un'operazione preliminare sulla banca dati delle tutela, in quanto quest'ultima è stata elaborata in modo tale da definire delle aree di rispetto (nei casi sopra definiti) e produrre elementi geometrici univoci per singola forma di tutela (in modo tale da non conteggiare due volte la medesima superficie nei casi di sovrapposizione di elementi afferenti alla medesima forma di tutela); si sono invece lasciati distinti elementi afferenti a diverse forme di tutela (in modo tale che se un'area risulta interessata da due diverse forme di tutela tale area risulterà conteggiata due volte, a rafforzare la necessità di difesa dell'area da fenomeni intrusivi). A seguire, tale nuovo strato è stato incrociato con lo strato informativo relativo alle UdA al fine di calcolare l'estensione delle aree tutelate (con le accortezze di cui sopra); tali valori sono poi stati ricondotti ad un unico valore associato alla singola UdA e rapportati all'estensione territoriale dell'UdA stessa.

A seguire, tale indicatore verrà normalizzato rispetto al valore massimo presente nel territorio di riferimento al fine di ricondurre i valori dell'analisi nel range di riferimento prefissato 0-1, secondo quanto segue:

$$\overline{I_T} = \frac{I_T}{I_T \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{I_T}$

rappresenta l'Indicatore di tutela dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione

$I_T \max_{TdR}$

rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di tutela presente nel territorio di riferimento

Naturalmente nel caso in cui non vi sia alcuna presenza di forme di tutela il valore assegnato sarà 0.

#### 1.1.3.6 Definizione dell'indicatore di naturalità dell'unità di analisi

Questo indicatore nasce dall'esigenza di valutare quali elementi naturali caratterizzino le singole UdA, partendo dal presupposto che con eventuali nuove urbanizzazioni si deve cercare di salvaguardare il più possibile elementi naturali.

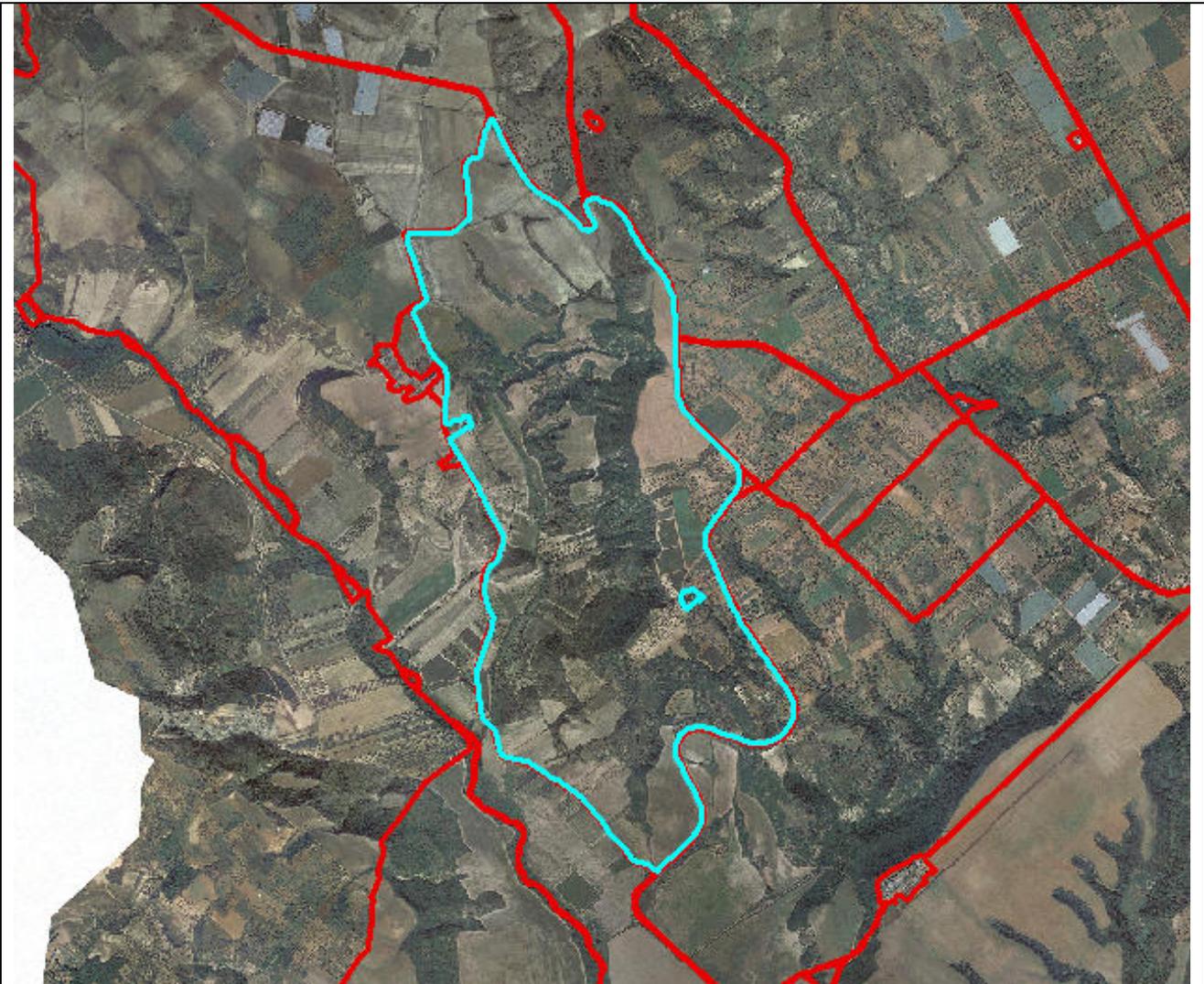


Fig. 13 – Esempio di Uda con alte naturalità, su base ortofoto 2006 (scala 1:25.000)



Fig. 14 – Esempio di UdA con basse naturalità, su base ortofoto 2006 (scala 1:25.000)

E' quindi necessario analizzare i biotopi presenti ed individuarne il grado di naturalità, al fine di comprendere quanto le singole UdA ne risultino interessate.

Si procede quindi con l'individuare un indicatore che consente di valutare tale presenza, secondo la seguente formulazione:

$$I_N = \frac{\sum_i^n p_i AN_i}{A_{UdA}}$$

dove:

$I_N$	rappresenta l'Indicatore delle naturalità che insistono sull'UdA
$AN_i$	rappresenta l'area iesima della porzione di UdA caratterizzata da una specifica forma di naturalità
$p_i$	rappresenta il fattore di ponderazione che va a definire il grado di naturalità che contraddistingue il biotopo presente nella porzione di area iesima dell'UdA considerata
$A_{UdA}$	rappresenta l'area dell'UdA considerata

Operativamente, la base di analisi è rappresentata dalla carta di uso del suolo rispetto a cui sono state considerate esclusivamente le superfici agricole utilizzate e le aree boscate ed altri ambienti naturali (classi 2 e 3 del Livello 1); tale nuovo strato è stato incrociato con lo strato informativo relativo alle UdA al fine di calcolare l'estensione delle aree naturali per calcolare l'estensione di ciascun biotipo. I valori ottenuti sono stati poi pesati, ricondotti ad un unico valore associato alla singola UdA e rapportati all'estensione territoriale dell'UdA stessa.

A seguire tale indicatore verrà normalizzato rispetto al valore massimo presente nel territorio di riferimento al fine di ricondurre i valori dell'analisi nel range di riferimento prefissato 0-1, secondo quanto segue:

$$\overline{I_N} = \frac{I_N}{I_N \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{I_N}$  rappresenta l'Indicatore di naturalità dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione

$I_N \max_{TdR}$  rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di naturalità presente nel territorio di riferimento

In riferimento alla definizione di pesi per differenziare i diversi biotipi rappresentati dai diversi usi del suolo presenti nell'UdA, si sono assunti i valori individuati attraverso una ricerca eseguita sul territorio della Provincia di Reggio Emilia<sup>1</sup> ed esplicitati nella seguente figura.

CLASSIFICAZIONE (10 biotipi)	Progetto Land Cover del Programma CORINE - Terzo livello	CARTA USO DEL SUOLO Reggio Emilia - Seconda Edizione
0. Territori modellati artificialmente	111 Tessuto urbano continuo	I Zone urbanizzate
	112 Tessuto urbano discontinuo	ZI Zone industriali
	121 Aree industriali o commerciali	ZI Reti ferroviarie e stradali
	122 Reti stradali e ferroviarie, spazi accessori	Za Aeroporti
	123 Aree portuali	Zn Aree portuali
	124 Aeroporti	Zc Zone estrattive e discariche
	131 Aree estrattive	Iv Zone verdi urbane e impianti sportivi
	132 Discariche	
	133 Cantieri	
	141 Aree verdi urbane	
142 Aree sportive e ricreative		
1. Agromosaico	211 Seminativi in aree non irrigue	S Seminativi
	212 Seminativi in aree irrigue	R Risale
	213 Risale	C Colture specializzate miste
	241 Colture annuali associate a colture permanenti	O Orti, viva, colture sotto tunnel
242 Sistemi colturali e particellari complessi		
2. Prati stabili	231 Prati stabili	Pp Prati stabili
3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti	243 Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali	Ze Aree agricole eterogenee
	244 Aree agroforestali	Cv Vigneti
	221 Vigneti	Ct Frutteti
	222 Frutteti e piccoli frutti	U Uliveti
	223 Oliveti	Cp Colture da legno specializzate
4. Spazi aperti con/ senza vegetazione	332 Rocce nude	Zr Zone a prevalente affioramento litoido
	333 Aree in erosione con vegetazione rada	
5. Lande erbose, aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	321 Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	Pc Praterie e brughiere cacuminali
6. Brughiere, cespuglieti, vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	322 Brughiere e cespuglieti	Zs Cespuglieti
	323 Vegetazione sclerofilla	
	324 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	
7. Boschi di conifere	312 Boschi di conifere	Br Rimboschimenti recenti
		Ba Formazioni di conifere adulte
8. Zone umide	411 Paludi interne	Zp Zone umide
	412 Torbiere	Vs Valli salmastre
	421 Paludi salmastre	Sa Saline
	422 Saline	
	423 Zone intercotidali	
9. Boschi di latifoglie, boschi misti	311 Boschi di latifoglie	Cf Castagneti da frutto
	313 Boschi misti	B Formazioni boschive a prevalenza di latifoglie
		Bm Boschi misti di conifere e latifoglie
• Superfici in acqua	331 Spiagge, dune, sabbie	Sp Spiagge costiere
	511 Corsi d'acqua, canali e idrovie	Al Corsi d'acqua
	512 Bacini d'acqua	L Corpi d'acqua (laghi, bacini)
	521 Lagune	Ma Mare
	522 Estuari	
• Non considerato	523 Mari e oceani	
	334 Aree percorse da incendi	Zm Zone non fotointerpretabili
	335 Ghiacciai e nevi perenni	

<sup>1</sup> Osservatorio Città Sostenibili (2002) Indice del grado di naturalità del territorio, OCS. Doc. 2/2002.  
 InnovaPuglia S.p.A. – Servizio Territorio e Ambiente

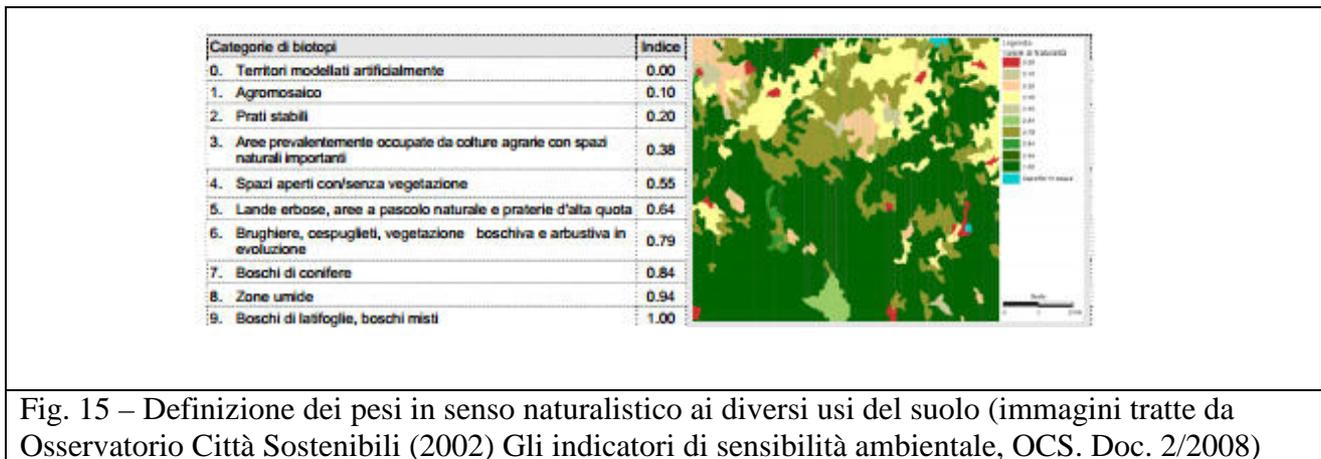


Fig. 15 – Definizione dei pesi in senso naturalistico ai diversi usi del suolo (immagini tratte da Osservatorio Città Sostenibili (2002) Gli indicatori di sensibilità ambientale, OCS. Doc. 2/2008)

Rispetto a tale analisi è stato necessario definire solo i pesi per gli usi del suolo non considerati/pesati; pertanto, per completare i riferimenti, si è proceduto per analogia come di seguito:

- cod. 2.2.4 → fattore di ponderazione pari a 0,38
- cod. 3.1.4 → fattore di ponderazione pari a 0,84
- cod. 3.3.1 → fattore di ponderazione pari a 0,94
- cod. 3.3.4 → fattore di ponderazione pari a 0,94

#### 1.1.3.7 Definizione dell'indicatore di pericolosità idraulica che caratterizza l'unità di analisi

Questo indicatore nasce dall'esigenza di valutare l'eventuale presenza di aree a pericolosità idraulica nelle singole UdA, partendo dal presupposto che l'inserimento di eventuali nuove urbanizzazioni in tali territori andrebbe ad aumentare il livello di rischio dell'area in questione. Il riferimento per individuare le aree caratterizzate da pericolosità idraulica è dato dalle analisi dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico che vigono in Puglia e redatti da:

- Autorità di Bacino della Puglia;
- Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore;
- Autorità di Bacino della Basilicata.

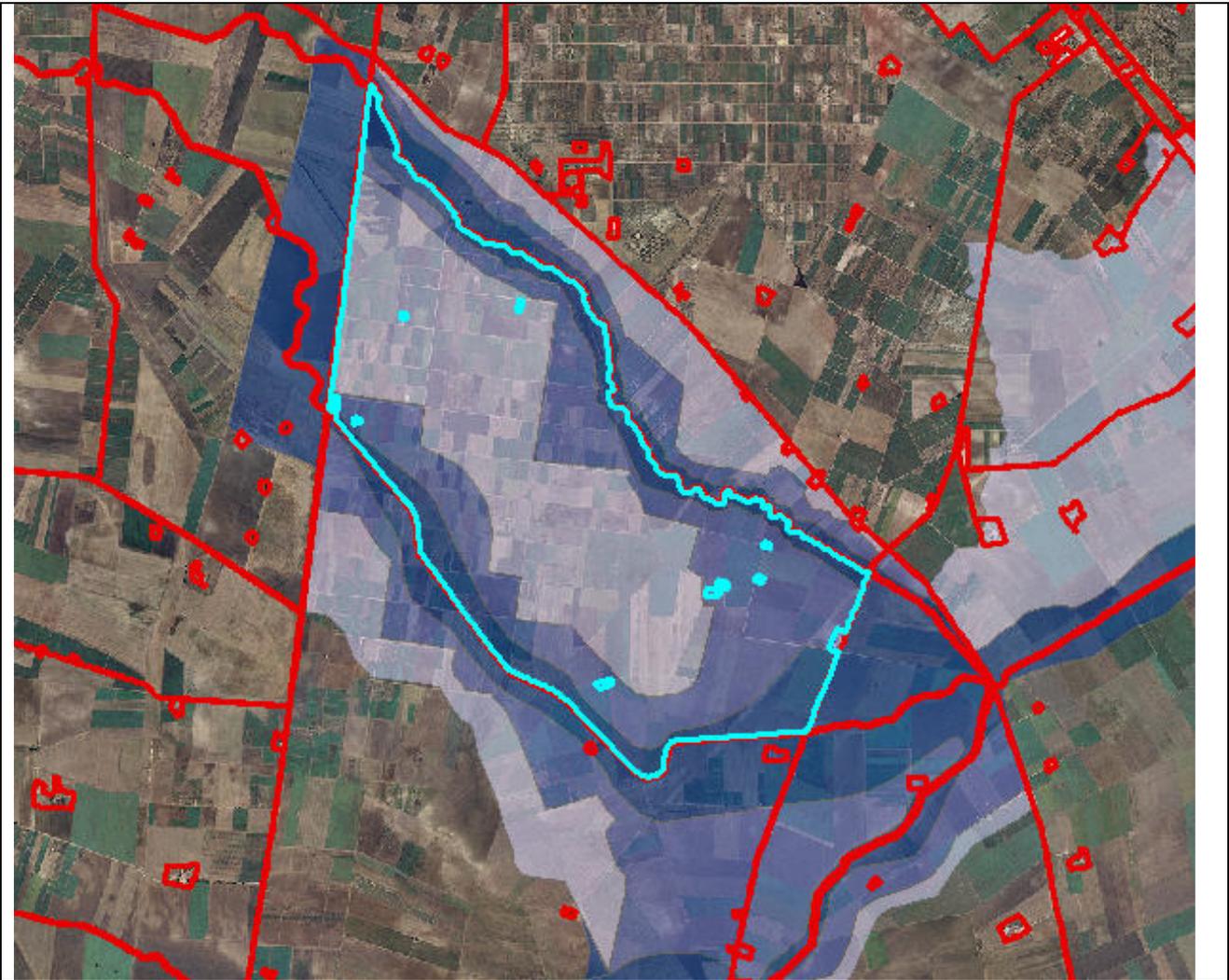


Fig. 16 – Esempio di UdA caratterizzato dalla presenza di aree a pericolosità idraulica, su base ortofoto 2006 (scala 1:50.000)

Si procede quindi con l'individuare un indicatore che consente di valutare la presenza di aree caratterizzate da pericolosità idraulica, secondo la seguente formulazione:

$$I_{PI} = \frac{\sum_i^n p_i A_{PI_i}}{A_{UdA}}$$

dove:

$I_{PI}$	rappresenta l'Indicatore di pericolosità idraulica che caratterizza l'UdA
$A_{N_i}$	rappresenta l'area iesima della porzione di UdA caratterizzata da una specifica forma di pericolosità idraulica
$p_i$	rappresenta il fattore di ponderazione che va a definire il grado di pericolosità presente nella porzione di area iesima dell'UdA considerata
$A_{UdA}$	rappresenta l'area dell'UdA considerata

Operativamente, la base di analisi è rappresentata dalle aree a pericolosità idraulica definite nei P.A.I. delle diverse Autorità di Bacino che hanno competenza sul territorio regionale; tali strati sono stati incrociati con lo strato informativo relativo alle UdA al fine di calcolare l'estensione delle eventuali aree a pericolosità idraulica. I valori ottenuti sono stati poi pesati, ricondotti ad un unico valore associato alla singola UdA e rapportati all'estensione territoriale dell'UdA stessa.

A seguire tale indicatore verrà normalizzato rispetto al valore massimo presente nel territorio di riferimento al fine di ricondurre i valori dell'analisi nel range di riferimento prefissato 0-1, secondo quanto segue:

$$\overline{I_{PI}} = \frac{I_{PI}}{I_{PI} \max_{TDR}}$$

dove:

$\overline{I_{PI}}$  rappresenta l'Indicatore di pericolosità idraulica dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione  
 $I_{PI} \max_{TDR}$  rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di pericolosità idraulica presente nel territorio di riferimento

Naturalmente, nel caso in cui non vi sia alcuna presenza di aree caratterizzate da pericolosità idraulica il valore assegnato sarà 0.

In riferimento alla definizione di pesi si è proceduto come di seguito esplicitato:

- P.A.I. redatto dall'Autorità di Bacino della Puglia
  - aree ad alta pericolosità idraulica (AP) → fattore di ponderazione pari a 3
  - aree a media pericolosità idraulica (MP) → fattore di ponderazione pari a 2
  - aree a bassa pericolosità idraulica (BP) → fattore di ponderazione pari a 1
- P.A.I. redatto dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore
  - aree a pericolosità idraulica alta (PI3) → fattore di ponderazione pari a 3
  - aree a pericolosità idraulica moderata (PI2) → fattore di ponderazione pari a 2
  - aree a pericolosità idraulica bassa (PI1) → fattore di ponderazione pari a 1
- P.A.I. redatto dall'Autorità di Bacino della Basilicata
  - fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 30 anni, di pericolosità idraulica molto elevata → fattore di ponderazione pari a 3
  - fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica elevata → fattore di ponderazione pari a 2
  - fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni, di pericolosità idraulica moderata → fattore di ponderazione pari a 1

#### 1.1.3.8 Indicatore sintetico del rischio di trasformazioni in senso urbanistico dell'unità di analisi

Una volta calcolati i singoli indicatori risulta necessario definire l'indicatore sintetico che permetta di metterli in relazione.

Si ricorda che tale indicatore è stato presentato come:

$$Iot_u = f(Ru, TS)$$

dove:

$Iot_u$  rappresenta l'indicatore che indica il rischio dell'UdA di subire trasformazioni in senso urbanistico  
 $Ru$  rappresenta la resistenza intrinseca che l'UdA oppone a fenomeni di urbanizzazione  
 $TS$  rappresenta le forme di tutela e di salvaguardia che caratterizzano l'UdA

ed in particolare

$$Ru = f(F_A, \overline{Cf_{UdA}}, \overline{I_{Res}}, \overline{I_{Ru}})$$

dove:

$F_A$  rappresenta il coefficiente che dà conto dell'estensione territoriale dell'UdA rapportandola a quella di maggior estensione presente nel contesto di riferimento  
 $\overline{Cf_{UdA}}$  rappresenta il coefficiente che dà conto della forma dell'UdA in funzione della sua compattezza  
 $\overline{I_{Res}}$  rappresenta l'indicatore che dà conto della resistenza dell'UdA rispetto a pressioni derivanti da edificazioni già in essere  
 $\overline{I_{Ru}}$  rappresenta l'indicatore che dà conto della resistenza dell'UdA rispetto a pressioni verso l'urbanizzazione derivanti dalle caratteristiche degli elementi a confine

$$e TS = f(\overline{I_T}, \overline{I_N}, \overline{I_{PI}})$$

dove:

$\overline{I_T}$  rappresenta l'indicatore che dà conto della misura delle tutele che caratterizzano l'UdA  
 $\overline{I_N}$  rappresenta l'indicatore che dà conto della misura delle naturalità che caratterizzano l'UdA  
 $\overline{I_{PI}}$  rappresenta l'indicatore che dà conto della misura dell'eventuale pericolosità idraulica che caratterizzano l'UdA

E' quindi necessario formalizzare

- l'indicatore che dà conto della resistenza intrinseca che l'UdA oppone a fenomeni di urbanizzazione, valutandolo come

$$Ru = F_A + \overline{Cf_{UdA}} + \overline{I_{Res}} + \overline{I_{Ru}}$$

- l'indicatore che dà conto delle forme di tutela e di salvaguardia che caratterizzano l'UdA, valutandolo come

$$TS = \overline{I_T} + \overline{I_N} + \overline{I_{PI}}$$

A seguire tali indicatori verranno normalizzati rispetto al valore massimo presente nel territorio di riferimento al fine di ricondurre i valori dell'analisi nel range di riferimento prefissato 0-1, secondo quanto segue:

$$\overline{Ru} = \frac{Ru}{Ru \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{Ru}$  rappresenta l'Indicatore che rappresenta la resistenza intrinseca a fenomeni urbanizzativi dell'UdA considerata a seguito dell'operazione di normalizzazione

$Ru \max_{TdR}$  rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di resistenza presente nel territorio di riferimento

e

$$\overline{TS} = \frac{TS}{TS \max_{TdR}}$$

dove:

$\overline{TS}$  rappresenta l'Indicatore che rappresenta le forme di tutela e di salvaguardia che caratterizzano l'UdA a seguito dell'operazione di normalizzazione

$TS \max_{TdR}$  rappresenta il valore massimo dell'Indicatore di tutela e salvaguardia presente nel territorio di riferimento

A questo punto si ritiene indispensabile un passaggio metodologico per ricondurre tali valori normalizzati a valori di sensibilità, passando quindi, di conseguenza, da carte tematiche a carte di sensibilità.

In concreto, si prevede di caratterizzare i valori di  $\overline{Ru}$  e di  $\overline{TS}$  secondo dei gradienti di sensibilità suddividendo tutte le UdA in tre classi di valori, che rappresenteranno, rispettivamente:

- l'alto/medio/basso "grado" di resistenza intrinseco di ogni UdA a fenomeni urbanizzativi
- l'alto/medio/basso "grado" di tutela/salvaguardia di ogni UdA.

Tale suddivisione in tre classi verrà effettuata utilizzando l'algoritmo "natural break" (interruzioni naturali) al fine di minimizzare la somma della varianza interna a ciascuna classe (minimizza le differenze interne alle classi ed enfatizza le differenze tra le classi).

A seguito di tali operazioni sarà possibile incrociare i risultati ottenendo 9 possibili articolazioni, secondo il seguente schema:

Codifica	"grado" di resistenza	"grado" di tutela/salvaguardia
$A_{Ru} A_{TS}$	alto	alto
$A_{Ru} M_{TS}$	alto	medio
$A_{Ru} B_{TS}$	alto	basso

$M_{Ru} A_{TS}$	medio	alto
$M_{Ru} M_{TS}$	medio	medio
$M_{Ru} B_{TS}$	medio	basso
$B_{Ru} A_{TS}$	basso	alto
$B_{Ru} M_{TS}$	basso	medio
$B_{Ru} B_{TS}$	basso	basso

A tali articolazioni sarà possibile poi associare specifici indirizzi.

#### 1.1.4 Risultati

Di seguito si riporta il risultato finale, derivato dall'applicazione di quanto sopra evidenziato.

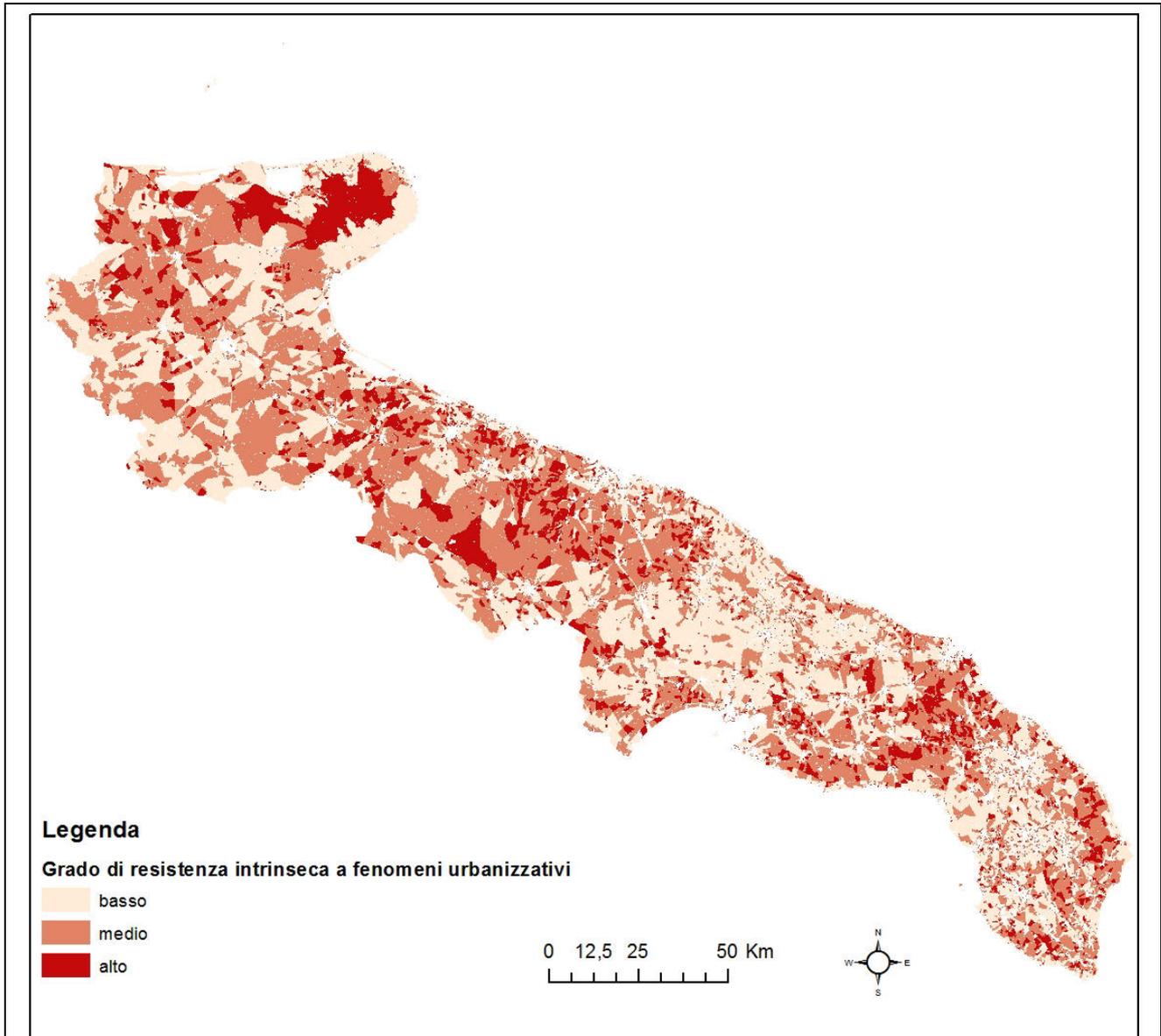


Tavola n. 1 – Grado di resistenza intrinseca a fenomeni urbanizzativi

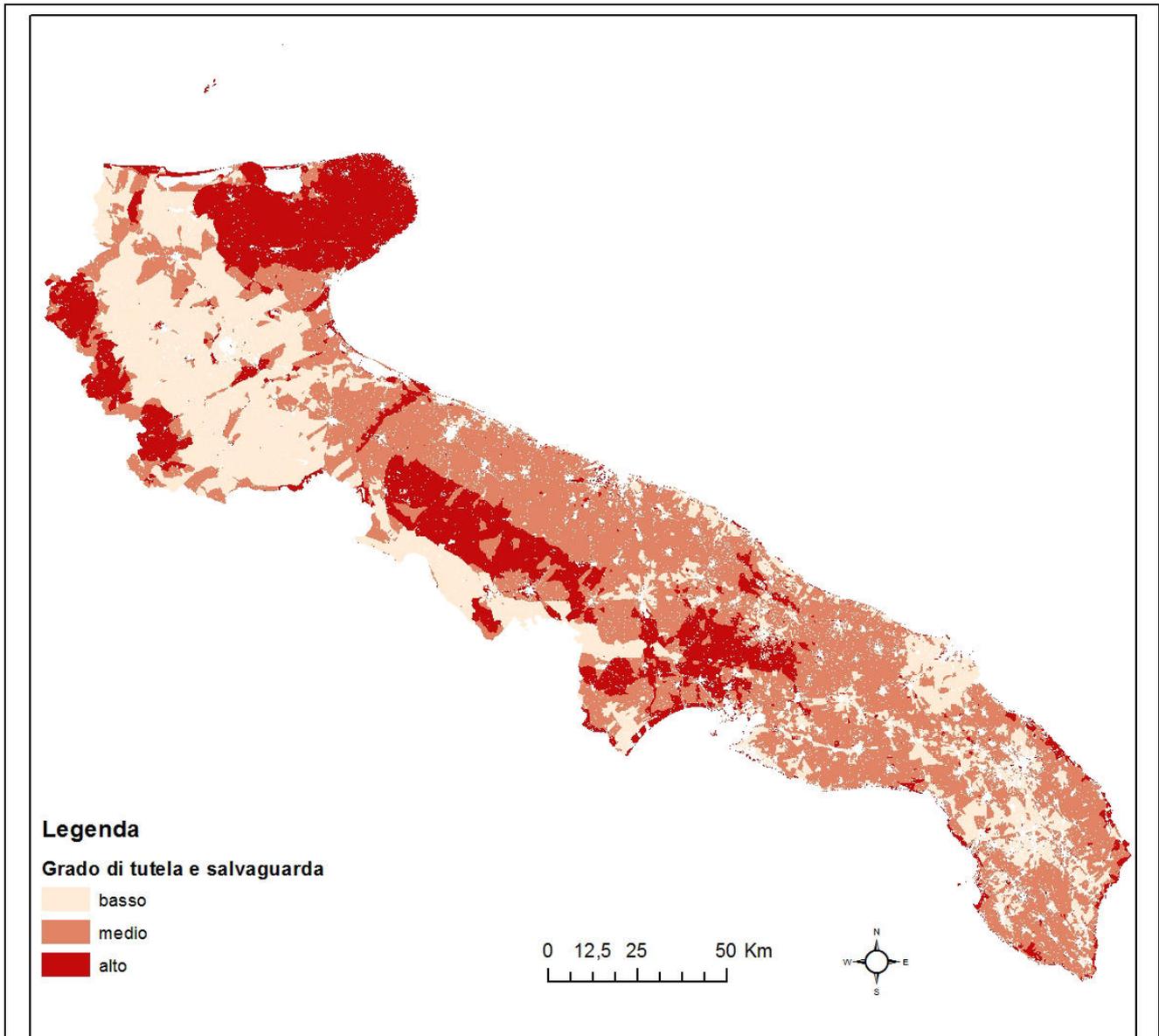


Tavola n. 2 – Grado di tutela e salvaguardia

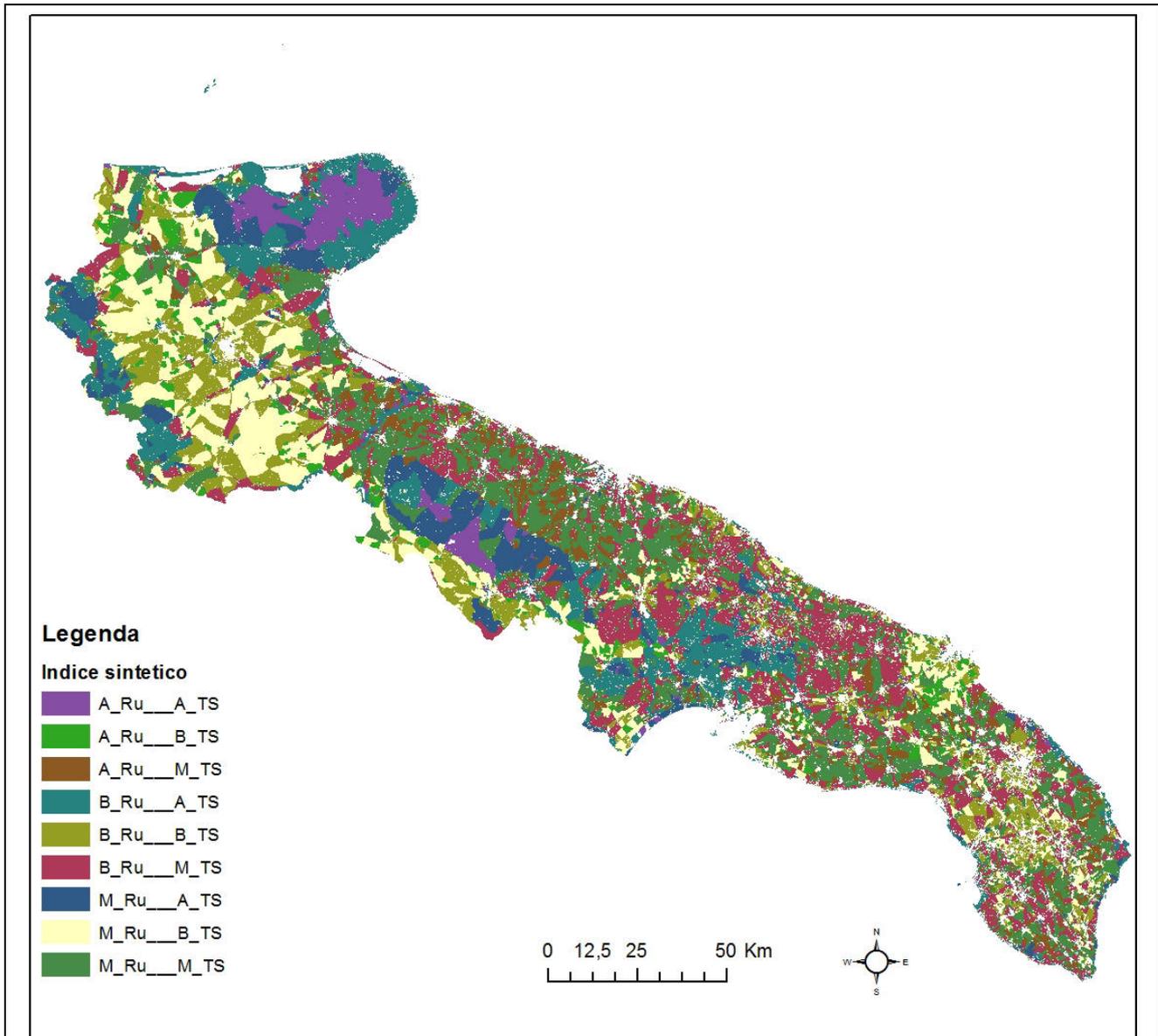


Tavola n. 3 – Indicatore sintetico

### 1.1.5 Corrispondenza di diciture per la pubblicazione sul Portale

Di seguito si riporta una tabella di decodifica tra quanto riportato nel presente documento e quanto pubblicato sul portale [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it). Le variazioni di codifica sono dovute all'impossibilità di inserire formulazioni matematiche come denominazione di campi afferenti agli strati informativi pubblicati.

Descrizione	Codifica presente nel documento	Nome del Campo
coefficiente che dà conto dell'estensione territoriale dell'UdA rapportandola a quella di maggior estensione presente nel contesto di riferimento	$F_A$	FA
coefficiente che dà conto della forma dell'UdA in funzione della sua compattezza	$\overline{Cf_{UdA}}$	N_CF
indicatore che dà conto della resistenza dell'UdA rispetto a pressioni derivanti da edificazioni già in essere	$\overline{I_{Re.s}}$	N_RE
indicatore che dà conto della resistenza dell'UdA rispetto a pressioni verso l'urbanizzazione derivanti dalle caratteristiche degli elementi a confine	$\overline{I_{Ru}}$	N_RU
indicatore che dà conto della misura delle tutele che caratterizzano l'UdA	$\overline{I_T}$	N_IT
indicatore che dà conto della misura delle naturalità che caratterizzano l'UdA	$\overline{I_N}$	N_IN
indicatore che dà conto della misura dell'eventuale pericolosità idraulica che caratterizzano l'UdA	$\overline{I_{PI}}$	N_IPI
indicatore che rappresenta la resistenza intrinseca a fenomeni urbanizzativi dell'UdA	$\overline{Ru}$	G_TOTRU <sup>2</sup>
indicatore che rappresenta le forme di tutela e di salvaguardia che caratterizzano l'UdA	$\overline{TS}$	G_TOTTS <sup>3</sup>
indicatore che indica il rischio dell'UdA a subire trasformazioni in senso urbanistico	$Iot_u$	IOT

<sup>2</sup> In questo caso nella pubblicazione si è riportata direttamente la codifica dell'indicatore in alto (A\_Ru), medio (M\_Ru) e basso (B\_Ru) e non il valore numerico.

<sup>3</sup> In questo caso nella pubblicazione si è riportata direttamente la codifica dell'indicatore in alto (A\_TS), medio (M\_TS) e basso (B\_TS) e non il valore numerico.

## Indice delle figure

Fig. 1 – Esempio di UdA nei pressi dell’urbanizzato, su base ortofoto 2006 (scala 1:10.000).....	5
Fig. 2 – Esempio di UdA in aree ad alto valore naturalistico, su base ortofoto 2006 (scala 1:200.000) .....	6
Fig. 3 – Esempio di UdA poco estesa, su base ortofoto 2006 (scala 1:5.000).....	9
Fig. 4 – Esempio di UdA molto estesa, su base ortofoto 2006 (scala 1:250.000) .....	9
Fig. 5 – Esempio di UdA con margine molto frastagliato, su base ortofoto 2006 (scala 1:25.000)..	11
Fig. 6 – Esempio di UdA con margine poco frastagliato, su base ortofoto 2006 (scala 1:25.000) ...	11
Fig. 7 – Esempio di UdA con presenza di edificato sparso, su base ortofoto 2006 (scala 1:10.000)	13
Fig. 8 – Esempio di UdA con assenza di edificato sparso, su base ortofoto 2006 (scala 1:15.000)..	14
Fig. 9 – Esempio di UdA con un intorno fortemente urbanizzato, su base ortofoto 2006 (scala 1:5.000) .....	16
Fig. 10 – Esempio di UdA con un intorno caratterizzato prevalentemente dalla presenza di elementi naturali, su base ortofoto 2006 (scala 1:5.000) .....	16
Fig. 11 – Esempio di UdA rispetto a cui non insistono forme di tutela (scala 1:25.000) .....	22
Fig. 12 – Esempio di UdA rispetto a cui insistono forme di tutela (scala 1:25.000) .....	23
Fig. 13 – Esempio di UdA con alte naturalità, su base ortofoto 2006 (sala 1:25.000) .....	25
Fig. 14 – Esempio di UdA con basse naturalità, su base ortofoto 2006 (sala 1:25.000) .....	26
Fig. 15 – Definizione dei pesi in senso naturalistico ai diversi usi del suolo (immagini tratte da Osservatorio Città Sostenibili (2002) Gli indicatori di sensibilità ambientale, OCS. Doc. 2/2008) .	28
Fig. 16 – Esempio di UdA caratterizzato dalla presenza di aree a pericolosità idraulica, su base ortofoto 2006 (sala 1:50.000).....	29

## Indice delle tabelle

Tab. 1 – Raggruppamento preliminare al confronto a coppie.....	19
Tab. 2 – Confronto a coppie – matrice di ponderazione .....	20
Tab. 3 e relativo grafico – Confronto a coppie – identificazione dei pesi da utilizzare per determinare il grado di pressione verso l’urbanizzazione derivato dagli elementi posti a confine dell’unità di analisi.....	20

## Indice delle tavole

Tavola n. 1 – Grado di resistenza intrinseca a fenomeni urbanizzativi .....	34
Tavola n. 2 – Grado di tutela e salvaguardia.....	35
Tavola n. 3 – Indicatore sintetico.....	36