



Regione Lombardia
Agricoltura



Attività di Progettazione ed avvio della realizzazione di azioni finalizzate all'allestimento delle basi dati necessarie all'attuazione della l.r. 12/05 (legge sul governo del territorio), nel quadro del SIT regionale integrato

Base dati sulla Capacità d'Uso dei Suoli a scala di semidettaglio

Nota metodologica

La realizzazione della Carta della Land Capability Classification (LCC) di tutto il territorio della Regione Lombardia comporta la rielaborazione di informazioni esistenti e integrazione di quanto già prodotto nell'area di pianura con quanto da elaborare ex novo per l'area montana. Il lavoro consente di compiere passi importanti nel miglioramento dell'informazione pedologica oggi disponibile nelle aree montane e la produzione di strati informativi nuovi o derivati.

Il progetto utilizza vari strati informativi, mantenendo la congruità cartografica tra essi e correlando informazioni provenienti da più fonti.

Per l'intera pianura lombarda è disponibile uno strato informativo pedologico alla scala 1:50000 rappresentato da una o più serie di suolo e/o fasi di serie per unità cartografica e da interpretazioni pedologiche derivate, attribuite alle stesse unità. Tra queste è già presente la Land Capability Classification che utilizza uno schema interpretativo già collaudato.

Per l'area montana è invece disponibile un rilievo di minore dettaglio (1:250.000) con unità cartografiche di 4° livello gerarchico. Manca l'interpretazione della LCC.

Ai fini della congruenza geografica dei due strati informativi, è da poco stata messa a disposizione anche la carta 1:50K delle aree del margine prealpino non comprese nei precedenti rilevamenti.

La carta, infine, riprende e supera l'elaborazione della LCC già prodotta da ERSAF nel 2005 sulla sola Provincia di Varese, utilizzando ampiamente alcune parti qualificanti della metodologia adottata in quella occasione.

Elementi qualificanti

A Si è perfezionato ed adottato uno schema interpretativo a base unificata per la pianura e la montagna (si veda modello sotto riportato), con poche differenze tra i valori soglia, ma con alcuni campi interamente dedicati all'uno o all'altro dei due ambienti (collina + montagna e pianura).

Lo schema risulta arricchito rispetto a quanto finora utilizzato in montagna (Varese) e aggiornato per le aree di pianura.

Diverse delle elaborazioni intermedie realizzate costituiscono già strati informativi utilizzabili tal quali.

B Per la utilizzazione dello strato informativo pedologico si è dovuto procedere, relativamente alle sole aree montane, ad un suo sostanziale miglioramento qualitativo consistente nel disegno ex novo del livello 5 del pedopaesaggio, in precedenza non formalizzato perché prodotto con sovrapposizione semiautomatica di livelli tematici, e alla relativa riattribuzione del contenuto pedologico ad ogni nuova unità cartografica (vedi stralcio).

C L'interpretazione cartografica finale si basa sull'incrocio degli strati raster di tutti i parametri utilizzati per la definizione delle limitazioni d'uso. Le limitazioni del suolo (s, nello schema interpretativo) sono attribuite uniformemente ai paesaggi di livello L5, mentre le limitazioni stagionali (e erosione, w acqua, c clima) sono rappresentate secondo il disegno e il dettaglio proprio dei documenti tematici prodotti. In questo modo aumenta sensibilmente il dettaglio cartografico.

Strumenti e dati base

Per la messa a punto delle informazioni relative ai caratteri non strettamente pedologici sono state raccolte e interpretate le carte e i documenti di base relativi all'uso delle terre (*SIARL*, *DUSAF* e *Carta Tipi Forestali*, ai fini del calcolo della erosione dei suoli, la *Banca Dati Dissesti* per la redazione dello strato della franosità superficiale, il *DEM regionale 20x20 m* per le elaborazioni relative alle pendenze e alla erosione, la *Banca Dati Climatica*, già prodotta per il Progetto PACSI di cartografia pedologica 1:250K, per le elaborazioni relative alle limitazioni climatiche; infine la distribuzione delle aree inondabili secondo le indicazioni fornite dall'assemblaggio delle "Fasce fluviali PAI" (da Regione Lombardia – Territorio e Urbanistica) per la valutazione del rischio di inondazione reale.

La tabella dei dati pedologici e l'aggiornamento delle banche dati

Oltre, come ricordato, al ridisegno completo di tutti i paesaggi del livello gerarchico 5 in tutta l'area montana e alla attribuzione a ciascuna unità cartografica di una sola tipologia pedologica prevalente, l'impegno maggiore della attività prevista si è concentrato sulla predisposizione della tabella degli attributi pedologici di ogni tipologia di suolo della montagna e della pianura, necessari alla interpretazione delle limitazioni pedologiche. Informazioni relative al suolo sono inoltre necessarie alla definizione delle classi di erosione come previsto dai modelli Corine e USLE.

Si è dovuto, prima di tutto, procedere all'integrazione dei dati puntuali nella Banca Dati Osservazioni, dove questi risultavano ancora lacunosi. Poi si sono calcolate le medie ponderate dei valori ricercati per riferirli agli orizzonti superficiali A o Ap o almeno ai primi 20 cm di suolo. Infine si è proceduto al riempimento della tabella dei dati ricavando, con relazioni empiriche e grafici, i valori non noti o assenti.

L'elaborazione delle informazioni

La carta della LCC è stata predisposta utilizzando i diversi strati tematici a disposizione.

Come ricordato in precedenza, per quanto riguarda il suolo, sono stati utilizzati i dati riferiti alle unità L5, estrapolati dal database a disposizione, controllati e ricalcolati sugli spessori di volta in volta selezionati (20 cm, 100 cm, ecc.). Per quanto riguarda l'ambiente si sono considerati i fattori limitanti principali dell'ambiente/stazione considerato:

- morfologia (pendenza);
- clima (limitazioni climatiche con indice composto quota+esposizione)
- erosione (secondo metodi Corine e USLE)
- rischio inondazione (da Fasce fluviali PAI)
- franosità (elaborazione statistica su selezione frane superficiali Banca Dati regionale)

I dati relativi alle limitazioni di diverso carattere sono stati ricavati da diverse carte prodotte in precedenza (carta dei dissesti, carta del rischio di erosione, carta delle condizioni climatiche). I dati relativi a queste ultime carte, sono stati prodotti in modo continuo attraverso l'utilizzo di mappe raster; successivamente le mappe sono state riclassificate secondo le classi espresse nella tabella interpretativa LCC.

In maniera analoga, si è proceduto a rasterizzare i dati delle unità L5, producendo un output confrontabile con le mappe degli altri fattori.

Per ricavare il valore LCC dei singoli pixel, si è realizzato un algoritmo a regole per identificare il fattore limitante, assegnando poi la classe corrispondente alla limitazione. Nel caso le limitazioni siano più di una (dello stesso grado), si potrà procedere ad assegnare una classe mista. Al termine della procedura si è ottenuta una mappa raster rappresentante le varie limitazioni. La mappa, così come rappresentato nell'esempio relativo alla Provincia di Varese, può presentare, in certe aree, una certa complessità a dettaglio elevato, dovuta all'alternarsi di situazioni ambientali/stazionali diverse che danno origine a tipi e intensità di limitazioni anche sensibilmente differenti. Infatti, nonostante le limitazioni pedologiche siano omogenee sull'intera estensione delle UC di livello 5, la sovrapposizione delle diverse limitazioni ambientali ne complica e dettaglia il pattern. Si tratta, in ogni caso, di un sensibile incremento dell'informazione utile.

Qualora si volesse disporre di una carta che rappresenti classi omogenee di LCC in ogni unità cartografica occorrerà procedere, come già effettuato per la Provincia di Varese, ad una attribuzione a maggioranza, assegnando come limitazione, quella espressa dal maggior numero di pixel.

Produzioni

A conclusione delle attività saranno disponibili: uno strato poligonale dei nuovi paesaggi L5 di tutta l'area montana; uno strato risultante dalla sovrapposizione di tutti i grid e selezione dei fattori relativi alle massime limitazioni di cella; uno strato grid semplificato che elimina l'eccesso di dettaglio; uno strato poligonale ricavato da vettorializzazione del grid semplificato.

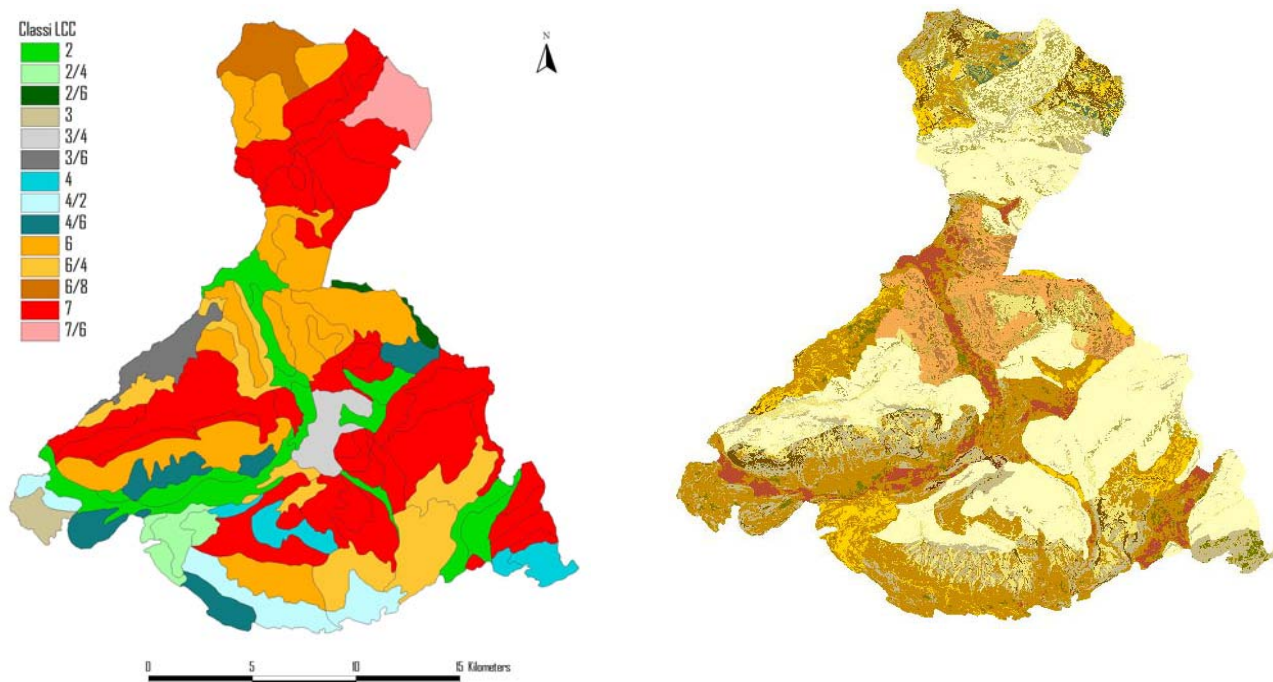
Modello interpretativo generale LCC

Classi	Profondità utile P	Profondità utile M	Text orizz. superficiale (o almeno 20 cm)	Pietr. orizz. sup	Pietrosità - Rocciosità - (R montagna)	Fertilità sup (su orizz. sup. - CaCO3 su 1 m o prof. limite)	pH (orizz. superf. - valore guida minimo)	AWC (cm) (su 1 m o profondità limit.	Drenaggio	Rischio inondaz.	Limitaz. climatiche	Pendenza (%)	Erosione (Corine - RUSLE)	Franosità
I	>100	>100	(A+L)<70%; A<35%; L<60%; S<85%	<=5	P<=0.1;R=0	5.5<pH<7.9 TSB>50% CSC>10meq CaCO3<=25%	da subacido a subalcalino	>100	buono	assente	assenti	<=2	assente	non rilevante
II	61- 100	61- 100	(A+L)>=70%; 35<=A<50%; L<60%; S<85%	5-15	0.1<P<=3;R=0	4.5<=pH<=5.5; 7.9<=pH<=8.4 35<TSB<=50% 5<CSC<=10meq CaCO3>25% (<40%)	da acido ad alcalino	>100	mediocre/ mod.rapido	lieve	lievi	2.1-8	assente	non rilevante
III	25-60	25-60	A>=50%; L>=60%; S>=85%	16- 35	0.1<P<=3;R=0	pH>8.4 o <4.5 TSB<=35% CSC<=5meq	da acido ad alcalino	51-100	rapido/lento	moderato	moderate	8.1-15	moderata	non rilevante
IV	25-60	25-60	A>=50%; L>=60%; S>=85%	36- 70	3<P<=15;R<=2	pH>8.4 o <4.5 TSB<=35% CSC<=5meq	molto acido o molto alcalino	<=50	molto lento	alto	moderate	15.1-25	moderata	non rilevante
V	<25	<25	A>=50%; L>=60%; S>=85%	36- 70	16<P<=50;2<R<=10	pH>8.4 o <4.5 TSB<=35% CSC<=5meq	molto acido o molto alcalino	<=50	impedito	molto alto	moderate	<=2	assente	non rilevante
VI	<25	<25	A>=50%; L>=60%; S>=85%	>70	16<P<=50;10<R<=25	pH>8.4 o <4.5 TSB<=35% CSC<=5meq	molto acido o molto alcalino	<=50	impedito	molto alto	forti	25.1-45	moderata	non rilevante
VII	<25	<25	A>=50%; L>=60%; S>=85%	>70	16<P<=50;25<R<=50	pH>8.4 o <4.5 TSB<=35% CSC<=5meq	molto acido o molto alcalino	<=50	impedito	molto alto	molto forti	45.1- 100	forte	non rilevante
VIII	<25	<15	A>=50%; L>=60%; S>=85%	>70	P>50;R>50	pH>8.4 o <4.5 TSB<=35% CSC<=5meq	molto acido o molto alcalino	<=50	impedito	molto alto	molto forti	>100	molto forte	rilevante
Sotto classe	s	s	s	s	s	s	s	s	w	w	c	e	e	e
Limita zione	1	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12
pianura/montagna														
pianura														
montagna														

Tabella generale di dati di carattere pedologico ripresi dalle banche dati e/o ricalcolati per ogni tipologia di suolo/Serie (i dati servono anche al calcolo della erodibilità, dell'indice di incrostamento, dell'AWC, ecc.)

[illegible]

Figure relative al confronto, per la sola area montana di Varese, tra LCC in formato poligonale .shp con attribuzioni omogenee ai poligoni L5 e LCC in formato vettoriale derivato da raster ricavato da selezione delle limitazioni prevalenti nei pixel.



Base dati sul Valore Agricolo del territorio regionale

Richiamandosi al modello denominato *Metland* (Metropolitan landscape planning model) elaborato a partire dal 1971 da un gruppo interdisciplinare di ricercatori dell'Università del Massachusetts (USA), la procedura di valutazione si basa sulle seguenti tre fasi:

1. determinazione del valore intrinseco dei suoli (vocazione agricola), basata sulla attribuzione di punteggi alle classi di capacità d'uso (secondo i sistemi di classificazione in uso ¹ sono previste 8 classi di capacità d'uso, di cui le prime quattro individuano, con limitazioni crescenti, suoli potenzialmente destinabili all'uso agricolo) identificate nel territorio provinciale. Lo strato informativo di riferimento utilizzato realizzato nel corso del presente lavoro, deriva, per il territorio di pianura e prima collina, dalla cartografia redatta da ERSAF nell'ambito del Programma Regionale di cartografia dei Suoli e, per il territorio montano, dalla Carta dei Suoli d'Italia opportunamente integrata con le modalità sopra descritte. Nella successiva tabella 1 sono riportati i punteggi proposti come riferimento per le classi di capacità d'uso dei suoli.

Tabella 1: Gruppi di capacità d'uso e punteggi relativi

classe di Land Capability	gruppo di capacità d'uso	punteggio
classe I	1	100
classe II	2	95
classe III	3	75
classe IV	4	65
classi V - VI	5	50
classi VII - VIII	6	25

2. definizione, mediante punteggi, del grado di riduzione di tale valore (destinazione agricola reale), valutato in base all'uso reale del suolo. Lo strato informativo di riferimento utilizzabile, congruente sull'intero territorio regionale, è attualmente costituito dalla cartografia della destinazione d'uso agricola e forestale della Lombardia ². Nella successiva tabella 2 sono riportati i punteggi proposti come riferimento per la valutazione del grado di riduzione della vocazione agricola in base all'uso del suolo.

Tabella 2: Grado di riduzione della vocazione agricola in base all'uso del suolo

gruppo	codice DUSAF	classi di uso del suolo	grado di riduzione
1	L1, L2, L3	Colture permanenti	- 25
2	S e P	Seminativi, prati e pascoli	0
3	L7, L8, N8t	altre legnose agrarie, pioppeti, arboricoltura da legno	10
4	R4, L5, R2q	aree agricole abbandonate con vegetazione naturale erbacea e cespugliosa, aree degradate non utilizzate, aree di cava recuperate	25
5	N8, N8b, N1, N2, 1411, 1412	cespuglieti, paludi	50
11	B*	boschi	75
12	U, R1, R2, R3, R5, N3, N4, N5, A1, A2, A3	aree urbanizzate, cave, discariche, vegetazione dei greti, sabbie e ghiaie fluviali, ghiacciai, laghi, stagni, piccoli laghetti (< 5000 m ²), laghi di cava, corsi d'acqua	100

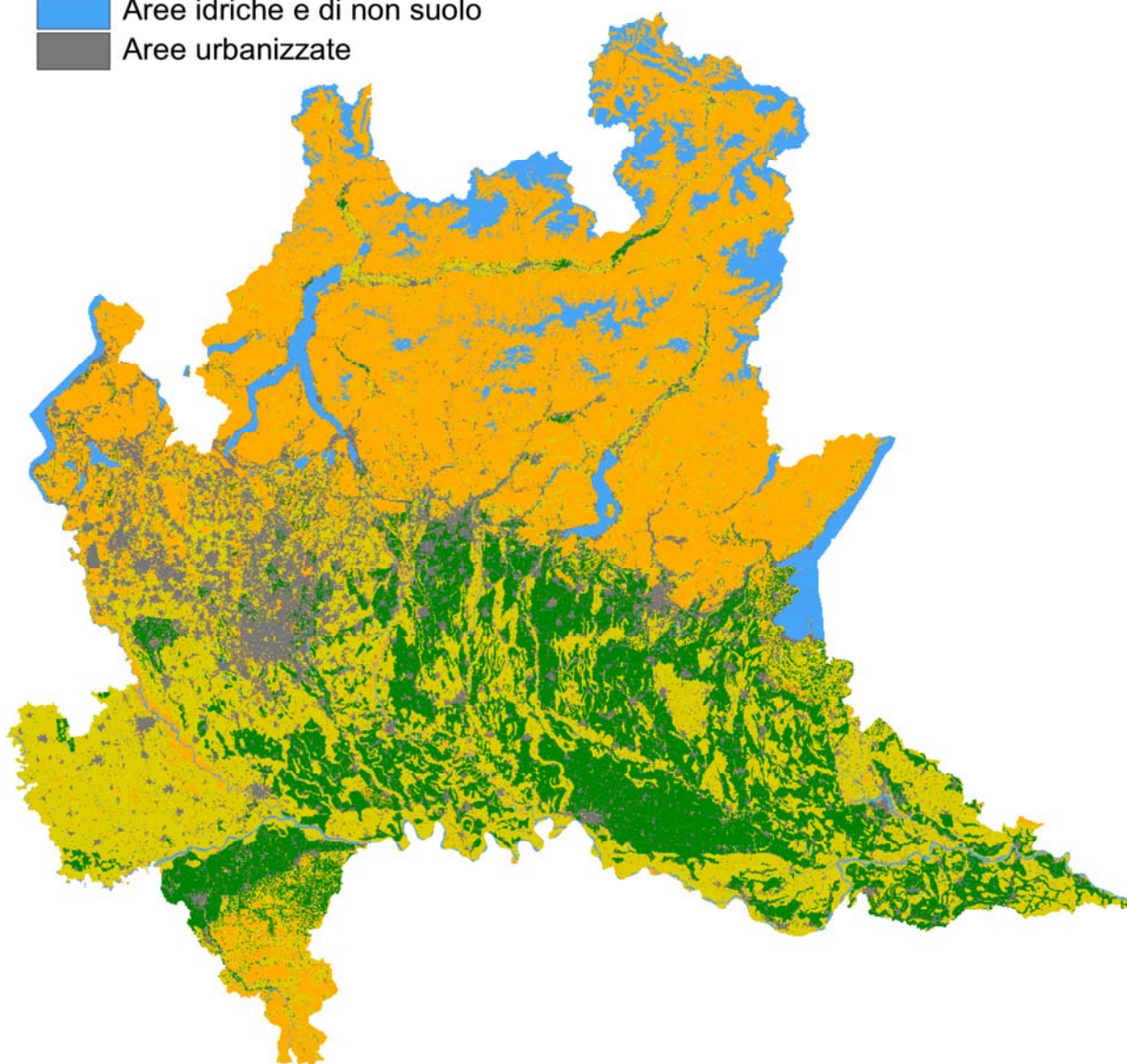
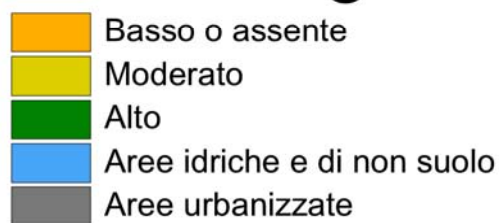
¹ Cfr. Base dati suoli, "Suoli e paesaggi della provincia di", ERSAF-Regione Lombardia, 2004.

² Cfr. Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF), ERSAF-Regione Lombardia DGA, 2002

3. calcolo e determinazione del valore agricolo del sistema paesistico rurale ³, sulla base della combinazione tra i due fattori precedenti. Tale combinazione produce una serie di valori numerici (ai valori numerici più alti corrisponde un più alto valore agricolo), che si collocano in un range teorico che va da 0 a 114, e che devono poi essere ripartiti nelle classi di valore finali: a tale scopo, successivamente alla delimitazione, delle aree urbanizzate e delle aree idriche e di non suolo, vengono adottati, con criterio ragionato, intervalli in grado di rappresentare al meglio la specificità e la distribuzione dei valori del sistema paesistico rurale provinciale. La conseguente cartografia prevede pertanto la ripartizione del territorio nelle seguenti classi:
- **valore agricolo alto** (punteggio >90): comprende suoli caratterizzati da una buona capacità d'uso, adatti a tutte le colture o con moderate limitazioni agricole e/o dalla presenza di colture redditizie (seminativi, frutteti, vigneti, prati e pascoli – in particolare quelli situati nelle zone di produzione tipica – , colture orticole e ortoflorovivaistiche, ecc.). La classe comprende quindi i suoli ad elevato e molto elevato valore produttivo, particolarmente pregiati dal punto di vista agricolo.
 - **Valore agricolo moderato** (punteggio indicativo 65/70-90): vi sono compresi suoli adatti all'agricoltura e destinati a seminativo o prati e pascoli, ma con limitazioni colturali di varia entità e soggetti talvolta a fenomeni di erosione e dissesto, in particolare nelle zone montane. La classe comprende quindi i suoli a minore valore produttivo, sui quali peraltro l'attività agrosilvopastorale svolge spesso importanti funzioni di presidio ambientale e di valorizzazione del paesaggio.
 - **Valore agricolo basso o assente** (punteggio indicativo <65/70): comprende le aree naturali, non interessate dalle attività agricole (quali i boschi, i castagneti, la vegetazione palustre e dei greti, i cespuglietti e tutte le restanti aree naturali in genere) ed anche le aree agricole marginali (quali le zone golenali, versanti ad elevata pendenza e/o soggetti a rischio di dissesto) e quelle abbandonate o in via di abbandono non aventi una significativa potenzialità di recupero all'attività agricola stessa.
 - **Aree urbanizzate**: oltre alle aree edificate, rientrano tra le aree urbanizzate le infrastrutture, le cave, le discariche, le zone degradate ed in generale tutte le aree soggette a trasformazioni antropiche di natura extra-agricola.
 - **Aree idriche e di non suolo**: specchi d'acqua, laghi, fiumi, ecc., ghiacciai, affioramenti rocciosi, aree sterili ed in generale caratterizzate dall'assenza di suolo e/o vegetazione.

³ Questo calcolo viene effettuato utilizzando la seguente formula: $X = 100 * (s-t) + 75 / 175$, "dove "s" indica il punteggio relativo al gruppo di capacità d'uso, "t" il punteggio del gruppo di detrazione [...] e "x" il punteggio relativo al valore della risorsa, così come risulta dall'interazione tra la potenzialità agricola naturale del suolo e gli effetti dell'uso del suolo presente.

Valore Agricolo



L'elaborato prodotto del valore agricolo è in formato grid ESRI (cella 20x20 m).