

**Il terroir del luppolo in Lombardia -  
RISULTATI DEL PROGETTO E SVILUPPI FUTURI**

**La vocazionalità del territorio alla coltivazione  
professionale del luppolo: l'attitudine pedologica.  
Attitudine dei Suoli Lombardi alla Coltivazione del Luppolo.**

*mercoledì, 16 ottobre 2024  
Sala Pirelli, Palazzo Pirelli -  
via Fabio Filzi 22 - Milano*

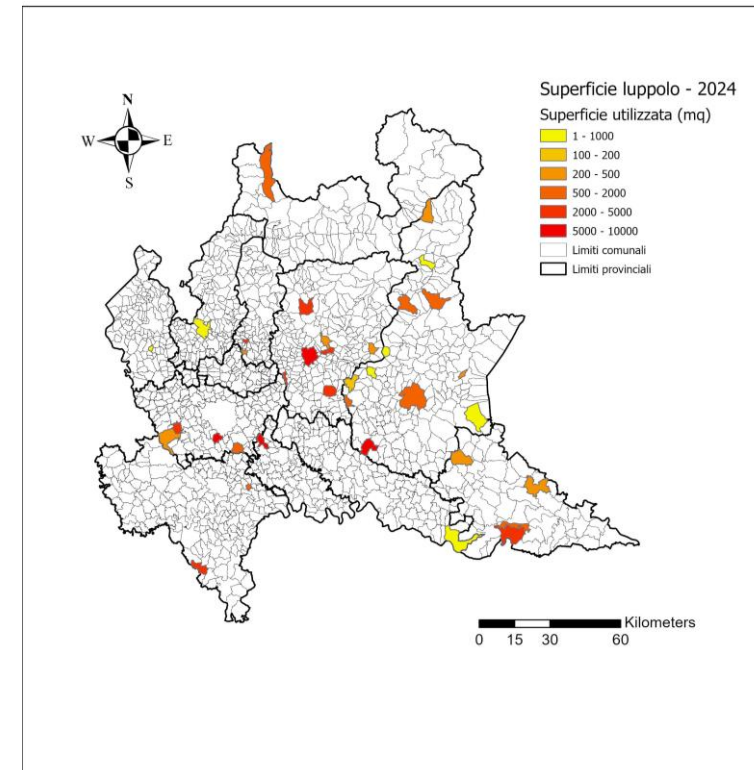


**Emilio Macario Gioanas  
Timesis srl**

# Obiettivi dello studio

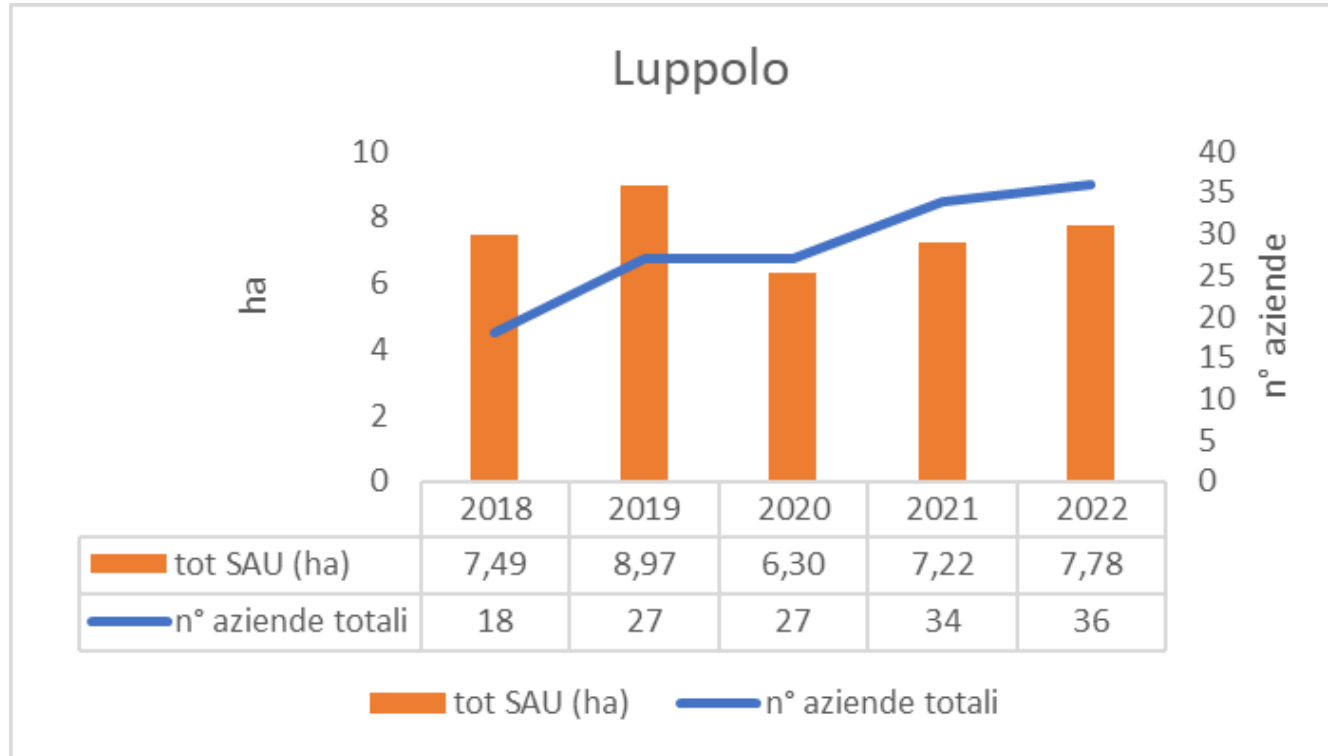
La **Carta dell'attitudine pedologica** illustra le potenzialità e le limitazioni per un utilizzo industriale della coltura, dovute sia alle caratteristiche del suolo (**sviluppo della coltura**), che alle caratteristiche stazionali (**meccanizzazione delle operazioni colturali**).

La Carta di attitudine fornisce pertanto agli agricoltori uno strumento che individua le **aree più idonee per la riuscita degli impianti** e quelle in cui, viceversa, la **remunerazione degli investimenti è ritenuta poco probabile**, proponendosi quindi di colmare, almeno in parte, il deficit di esperienze.



Rappresentazione geografica delle superfici investite a luppolo su scala regionale, espresse in metri quadrati (dati 2024)

# Obiettivi dello studio



Andamento composizione aziendale nel quinquennio 2018-2022 (numero aziende e Superficie Agricola Utilizzata espressa in ettari)

**Strumento orientativo**, utile per definire le aree a diversa attitudine per la coltivazione del luppolo, con l'obiettivo primario di individuare quelle che, per **ampiezza e contiguità delle superfici**, possono essere adatte allo **sviluppo e alla promozione della coltivazione del luppolo**.

## Classe di Attitudine dei Suoli

La metodologia adottata per la realizzazione della carta trae origine dalla **Land Suitability Classification**, messa a punto dalla FAO negli anni '70.

### S1 suoli adatti

### S2 suoli moderatamente adatti

### S3 suoli marginalmente adatti

### N1 suoli temporaneamente non adatti

### N2 Permanentemente non adatto

**S1 Adatto:** l'assenza di limitazioni importanti consente di conseguire una produttività dell'80-100% rispetto al potenziale massimo;

**S2 Moderatamente adatto:** la presenza di una o più limitazioni comporta una sensibile riduzione della produttività (60-80% rispetto al potenziale massimo) o un sensibile incremento degli input richiesti per conseguire il potenziale massimo;

**S3 Marginalmente adatto:** la presenza di una o più limitazioni comporta una forte riduzione della produttività (40-60% rispetto al potenziale massimo) o un forte incremento degli input richiesti per conseguire il potenziale massimo;

**N1 Temporaneamente non adatto:** la presenza di una o più limitazioni severe comporta riduzione della produttività o aumento degli input tali da rendere impraticabile o non produttiva la coltivazione. Tale condizione potrebbe risultare reversibile nel caso in cui vengano adottate pratiche innovative per sopperire alle limitazioni in essere.

**N2 Permanentemente non adatto:** la presenza di una o più limitazioni severe comporta riduzione della produttività o aumento degli input tali da rendere impraticabile o non produttiva la coltivazione. Tale condizione è permanente e non reversibile.

# Materiali e metodi

## TAVOLA DI VOCAZIONALITA'



- ❑ Individuazione dei **parametri principali** che influenzano lo sviluppo e la coltivazione professionale del luppolo
- ❑ **Attribuzione range** per ogni singolo parametro secondo le 5 classi di attitudine considerate
- ❑ Selezione caratteri/parametri **significativamente limitanti**, per i quali i valori sotto una determinata soglia generano automaticamente l'attribuzione della classe di attitudine più bassa (suoli non adatti)

## PREPARAZIONE DATABASE DI PARTENZA



- ❑ Eliminazione dallo strato informativo di partenza delle **aree prive di suolo** e di quelle **montane boscate**
- ❑ Preparazione DataBase (DB) con parametri selezionati mediati alla **profondità di 50 cm**, considerata idonea per lo sviluppo del luppolo
- ❑ Calcolo **quota** e **pendenza** a partire dal DB suoli e dal DTM (modello digitale del terreno) su scala regionale

## RATING TABLE



Attribuzione **punteggi in scala percentuale** (da 0 a 100) per ogni singolo parametro selezionato in relazione al tipo di dato presente nel Data Base di partenza (valore o valore codificato, punteggi attribuiti per classi)

## CALCOLO ATTITUDINE



- ❑ **Conversione** punteggi percentuali dei singoli parametri nelle **5 classi di attitudine**
- ❑ Selezione dei **parametri limitanti**
- ❑ Individuazione della **classe di attitudine finale** del poligono

## CARTOGRAFIA

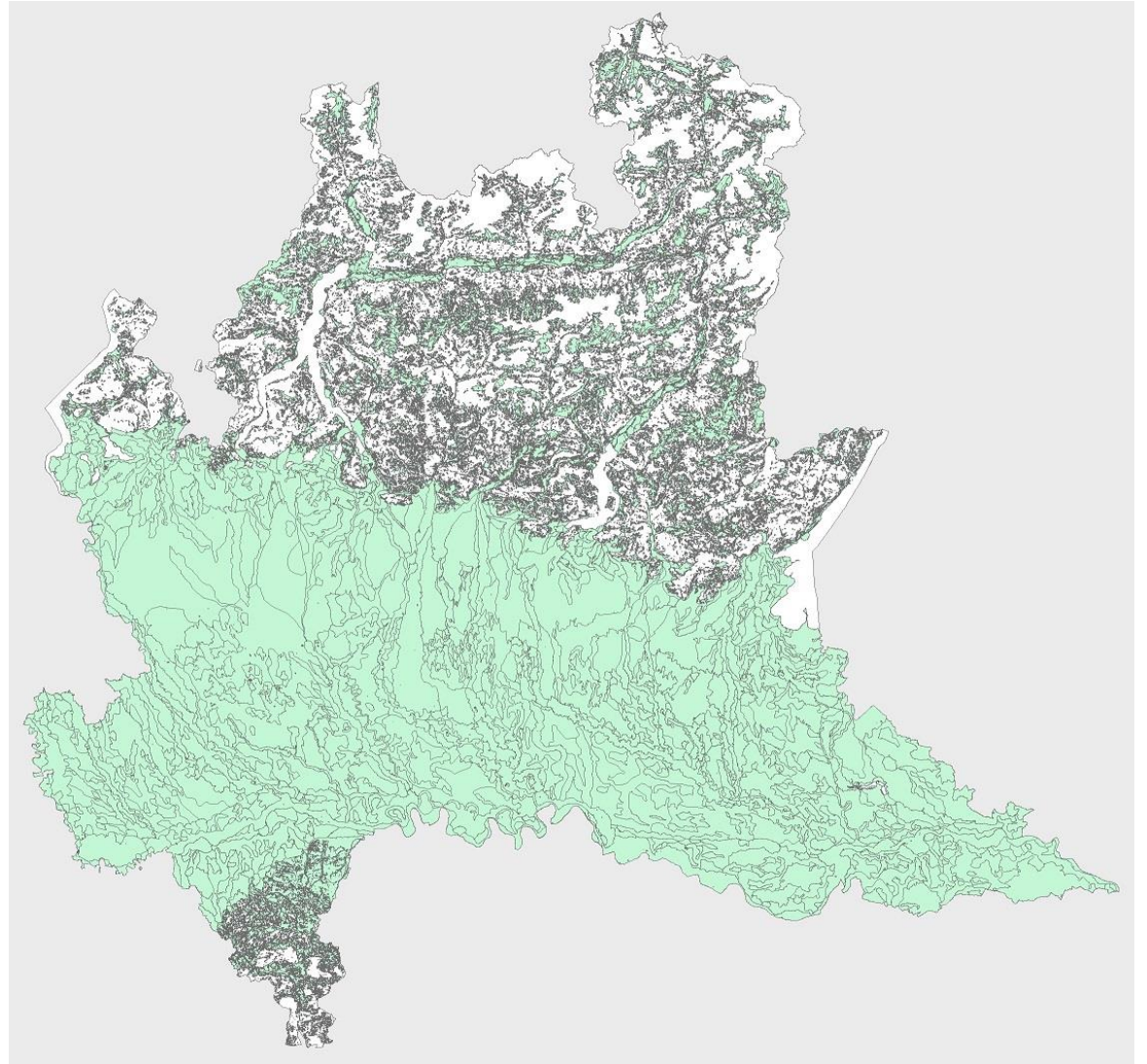


Rappresentazione grafica mediante l'impiego di **Sistemi Informativi Territoriali** delle 5 classi di attitudine in relazione alla complessità pedologica territoriale riscontrabile nel DB di partenza fornito da ERSAF: **UTS1** e **UTS2** (*UTS della pianura subordinate per diffusione rispetto alle "UTS1" ma non trascurabili nella valutazione*)

## Database di partenza

- Destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali lombardi (DUSAF) in formato vettoriale
- Carta dei suoli lombardi in scala 1:250.000 in formato vettoriale e banca dati correlata
- Modello digitale del terreno it2000 in formato raster
- Carta del rischio di erosione dei suoli in formato raster

A partire dal **database pedologico regionale**, da cui sono state eliminate le *Unità Tipologiche di Suolo (UTS)* ascrivibili ad **aree di uso del suolo non agricolo**, è stata eseguita la **media ponderata dei valori dei singoli parametri** utilizzati per lo spessore di suolo 0-50 cm, considerato ottimale per la coltura del luppolo e idoneo per la valutazione svolta. In caso di mancanza di dati, i valori sono stati attribuiti attraverso il **giudizio di esperti in pedologia**



Carta dei suoli 1: 250.000, privata delle aree montane boscate e di quelle prive di suolo, usata per la valutazione di attitudine

# Tavola di vocazionalità

FATTORI LIMITANTI ▼	CLASSE SSI ▶	Unità di misura	S1	S2	S3	N1	N2	Peso parametro
	RATING		suoli molto adatti	s. moder. adatti	s. poco adatti	s. temporan. non adatti	s. perman. non adatti	
			100 - 85	85 - 65	65 - 45	45 - 25	25 - 0	
CLIMA	<b>Preecipitazioni annuali</b> <i>cumulata media annua periodo 2001-2021</i>	mm	>1500	1500-1200	1200-900	900 - 490	<490	1
	<b>Fabbisogno idrico durante la fase vegetativa</b> <i>cumulata media apr-sett - ET0 x Kc luppolo apr-sett periodo 2005 - 2021</i>	mm	≥1200	1200-800	800-600	600-300	<300	1
	<b>Limitazione crescita per basse temperature - gelate tardive</b> <i>n° gg T &lt; 8°C apr-maggio</i>	n° gg	<5	5-10	10-15	15-20	>20	1
	<b>Limitazione fioritura per basse temperature - giugno</b> <i>n° gg temp &lt; 5°C giu</i>	n° gg	<1			≥ 1		1
	<b>Indice attitudine per le CV "fresche"</b> <i>n° gg T ≥ 30°C periodo giu-ago</i>	n° gg	≤10	≤15	≤20	≤25	>25	1
	<b>Limitazione produttività da alte temperature</b> <i>n° gg T &gt; 35°C mesi giu-ago</i>	n° gg	≤5	≤10	≤15	≤20	>20	1
	TOPOGRAFIA	<b>Pendenza</b>	%	≤ 2	2 - 5	5 - 10	10 - 25	>25
<b>Quota</b>		m slm	0 - 1500			> 1500		1
<b>Rocciosità</b>		classe	1			≥ 2		1,5
<b>Rischio erosione</b>		t/ha/yr	≤ 1			10 - 20		1
<b>Rischio inondazione</b>		classe	assente	lieve	moderato	alto	m. alto	1
SUOLO	<b>Pietrosità</b>	%	≤ 0,1	0,1 - 3	3 - 15	> 15		1
	<b>Profondità utile</b>	cm	>50			≤ 50		2
	<b>Tessitura</b>	media 50 cm	FS, F, FSA	AS, FA	S, SF	A, FL, FLA	L, AL	1
	<b>Scheletro</b>	% media 50 cm	≤ 5	5 - 15	15 - 35	35 - 70	> 70	1
	<b>Dimensioni scheletro</b>	cm	≤ 2,5	2,5 - 7,5		>7,5		1
	<b>Permeabilità</b>	classe	mod. elevata	moderata	elevata - mod. bassa	bassa	m. bassa	1
	<b>Drenaggio</b>	classe	buono	mod. rapido - rapido	mediocre - lento	molto lento - impedito		2
	<b>Reazione</b>	pH	8,5 - 6		6 - 5,5	5,5 - 4,5	≤ 4,5; > 8,5	1
	<b>Calcare totale</b>	%	≤ 0,5	0,5 - 5	5 - 10	10 - 20	> 20	1,5
	<b>AWC</b>	mm	200 - 150	150 - 100	100 - 50	50 - 100	≤ 50	1
	<b>CO</b>	%	> 2,0	2,0 - 1,5	1,5 - 1,0	1,0 - 0,5	≤ 0,5	1
	<b>CSC</b>	meq/100g	> 20	20 - 15	15 - 10	10 - 5	≤ 5	1

# Tavola di vocazionalità

FA T T O R I L I M I T A N T I ▼		CL A S S I ►	Unità di misura	S1 suoli molto adatti	S2 s. moder. adatti	S3 s. poco adatti	N1 s. temporan. non adatti	N2 s. perman. non adatti	Peso parametro
RATING				100 - 85	85 - 65	65 - 45	45 - 25	25 - 0	
TOPOGRAFIA	Pendenza	%		≤ 2	2 - 5	5 - 10	10 - 25	>25	1
	Quota	m slm		0 - 1500			> 1500		1
	Rocciosità	classe		1			≥ 2		1,5
	Rischio erosione	t/ha/yr		≤ 1			10 - 20		1
	Rischio inondazione	classe		assente	lieve	moderato	alto	m. alto	1
SUOLO	Pietrosità	%		≤ 0,1	0,1 - 3	3 - 15	> 15		1
	Profondità utile	cm		>50			≤ 50		2
	Tessitura	media 50 cm		FS, F, FSA	AS, FA	S, SF	A, FL, FLA	L, AL	1
	Scheletro	% media 50 cm		≤ 5	5 - 15	15 - 35	35 - 70	> 70	1
	Dimensioni scheletro	cm		≤ 2,5	2,5 - 7,5		>7,5		1
	Permeabilità	classe		mod. elevata	moderata	elevata - mod. bassa	bassa	m. bassa	1
	Drenaggio	classe		buono	mod. rapido - rapido	mediocre - lento	molto lento - impedito		2
	Reazione	pH		8,5 - 6		6 - 5,5	5,5 - 4,5	≤ 4,5; > 8,5	1
	Calcare totale	%		≤ 0,5	0,5 - 5	5 - 10	10 - 20	> 20	1,5
	AWC	mm		200 - 150	150 - 100	100 - 50	50 - 100	≤ 50	1
	CO	%		> 2,0	2,0 - 1,5	1,5 - 1,0	1,0 - 0,5	≤ 0,5	1
	CSC	meq/100g		> 20	20 - 15	15 - 10	10 - 5	≤ 5	1

Available Water Capacity

Capacità di Scambio Cationico

Carbonio Organico



# Table rating

I rating sono stati attribuiti su scala percentuale e/o mediante **l'assegnazione diretta della classe di attitudine**, definendo per ogni parametro i valori, classi o range che risultano **più limitanti** per la coltivazione del luppolo

Prof. Utile		Tessitura		CaCO <sub>3</sub> tot		Pendenza		Drenaggio		Perm		R.Eros	
peso parametro 2		peso parametro 1		peso parametro 1,5		peso parametro 1		peso parametro 2		peso parametro 1		peso parametro 1	
valore parametro	punti	valore parametro	punti	valore parametro	punti	valore parametro	punti	valore parametro	punti	p. più lenta 50cm classe	punti	1 val x plgn t/ha/yr	punti
cm		classe		%		%		classe					
0	0	F	100	0	100	0	100	3	100	1	50	0	100
10	5	FSA	80	2	90	2	97	2	80	2	95	0,5	90
20	10	FA	75	4	85	4	95	1	30	3	85	1	70
30	15	FS	75	6	80	5	90	4	50	4	50	3	50
40	30	FL	70	8	75	7	85	5	30	5	30	10	25
50	40	AS	70	10	70	10	70	6	5	6	0	20	10
60	55	SF	50	12	65	15	60	7	0			40+	0
70	70	S	40	16	50	20	45						
80	80	FLA	20	18	40	25	35						
90	90	L	10	20	30	30	25						
100+	100	A	5	25	20	35	5						
		AL	0	30	10	45+	0						
				40	5								
				50+	0								

## Modello di calcolo: approccio metodologico

È stato adottato un approccio metodologico basato sul “**parametro maggiormente limitante**”: per ogni singolo poligono presente nel database dei suoli vengono individuati i **fattori** (*caratteristiche fisico-chimiche del suolo e caratteristiche stazionali*) **significativamente più impattanti** in termini di coltivabilità e adattabilità del luppolo.

Fid	UC	UTS	Elev mean	Elev rate	Slope mean	Slope rate	R.Eros mean	R.Eros rate	Roc rate	Roc rate	Prof utile	Prof rate	Dre n	Dre rate	PI rate	Pletr rate	R. In rate	AW rate	AWC rate	Tex 50cm	Tex rate	Soh 50cm	Soh rate	Pem 50cm	Pem rate	pH 50cm	pH rate	CaCO <sub>3</sub> 50cm	CaCO rate	CO 50cm	CO rate	C & C 50cm	C & C rate	
0	03.05.08.201	528	23,8	95	0,2	97	0,01	90	1	100	53	40	4	50	1	70	1	100	98	50	F	100	1	90	4	50	8	50	15	50	1,3	55	22	95
1	03.05.08.201	528	22,6	95	0,2	97	0,011	90	1	100	53	40	4	50	1	70	1	100	98	50	F	100	1	90	4	50	8	50	15	50	1,3	55	22	95
2	03.05.08.202	523	29,6	95	0,2	97	0,01	90	1	100	50	30	5	30	1	70	1	100	72	45	AL	0	0	100	5	30	8,1	50	16	50	1,3	55	29	95
3	03.05.08.203	321	34,5	95	0,4	97	0,013	90	1	100	40	15	6	5	1	70	1	100	68	40	FSA	80	0	100	3	85	8,1	50	5	80	1,9	80	26	95
4	03.05.08.201	528	31,8	95	0,3	97	0,016	90	1	100	53	40	4	50	1	70	1	100	98	50	F	100	1	90	4	50	8	50	15	50	1,3	55	22	95
5	03.05.08.201	523	18,6	95	0,2	97	0,008	90	1	100	53	40	4	50	1	70	1	100	98	50	F	100	1	90	4	50	8	50	15	50	1,3	55	22	95
6	03.05.08.202	523	10,6	95	0,4	97	0,017	90	1	100	50	30	5	30	1	70	1	100	72	45	AL	0	0	100	5	30	8,1	50	16	50	1,3	55	29	95
7	03.05.08.201	528	12,6	95	0,3	97	0,022	90	1	100	53	40	4	50	1	70	1	100	98	50	F	100	1	90	4	50	8	50	15	50	1,3	55	22	95
8	03.05.08.202	523	18,3	95	0,3	97	0,014	90	1	100	50	30	5	30	1	70	1	100	72	45	AL	0	0	100	5	30	8,1	50	16	50	1,3	55	29	95
9	03.05.08.200	198	17,8	95	0,2	97	0,008	90	1	100	85	80	3	100	1	70	1	100	165	85	F	100	0	100	4	50	8,1	50	5	80	1	40	21	95
10	03.05.08.200	198	25,7	95	0,3	97	0,011	90	1	100	85	80	3	100	1	70	1	100	165	85	F	100	0	100	4	50	8,1	50	5	80	1	40	21	95
11	03.05.05.198	457	29,1	95	0,6	97	0,031	90	1	100	140	100	4	50	1	70	2	60	195	100	AL	0	1	90	5	30	8,2	50	27	10	0,4	35	20	85
12	03.05.05.198	281	37,9	95	0,3	97	0,012	90	1	100	201	100	3	100	1	70	1	100	136	80	F	100	1	90	3	85	7,7	70	14	50	1	40	10	50
13	03.05.05.197	144	19,2	95	0,1	97	0,006	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
14	03.05.05.197	144	18	95	0,2	97	0,008	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
15	03.05.05.197	144	16,6	95	0,4	97	0,033	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
16	03.05.05.197	144	18,5	95	0,3	97	0,019	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
17	03.05.05.197	144	46,4	95	0,3	97	0,015	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
18	03.05.05.197	144	36,7	95	0,3	97	0,031	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
19	03.05.05.197	144	36,9	95	0,2	97	0,011	90	1	100	85	80	5	30	1	70	1	100	153	85	AL	0	0	100	5	30	8,2	50	5	80	1,4	55	28	95
20	03.05.05.198	597	23,3	95	0,5	97	0,034	90	1	100	120	100	4	50	1	70	2	60	205	100	F	100	1	90	4	50	7,9	70	14	50	1,4	55	24	95
21	03.05.05.198	457	49,7	95	0,5	97	0,038	90	1	100	140	100	4	50	1	70	2	60	195	100	AL	0	1	90	5	30	8,2	50	27	10	0,4	35	20	85
22	03.05.05.198	457	39,7	95	0,6	97	0,031	90	1	100	140	100	4	50	1	70	2	60	195	100	AL	0	1	90	5	30	8,2	50	27	10	0,4	35	20	85
23	03.05.05.194	318	20,2	95	0,2	97	0,009	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
24	03.05.05.194	318	20,4	95	0,1	97	0,005	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
25	03.05.05.194	318	20	95	0,2	97	0,01	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
26	03.05.05.194	318	20,4	95	1	97	0,024	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
27	03.05.05.194	318	24,4	95	0,4	97	0,01	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
28	03.05.05.194	318	22,2	95	0,2	97	0,008	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
29	03.05.05.194	318	28,4	95	0,3	97	0,015	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
30	03.05.05.194	318	32,1	95	0,2	97	0,014	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
31	03.05.05.194	318	35,6	95	0,3	97	0,019	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70
32	03.05.05.194	318	25,5	95	0,6	97	0,059	90	1	100	75	70	3	100	1	70	1	100	88	45	FL	70	1	90	4	50	8,2	50	20	30	0,9	40	13	70

Stralcio della tabella con attribuzione dei punteggi per le UTS1

Le correzioni apportate hanno riguardato alcuni parametri ritenuti fortemente limitanti (**drenaggio, carbonati, rocciosità e profondità utile**) i cui punteggi, se inferiori a determinati valori soglia, comportano l’attribuzione alle classi non adatte indipendentemente dalla media dei punteggi.

# Risultati



## Attitudine dei suoli lombardi alla coltivazione del luppolo

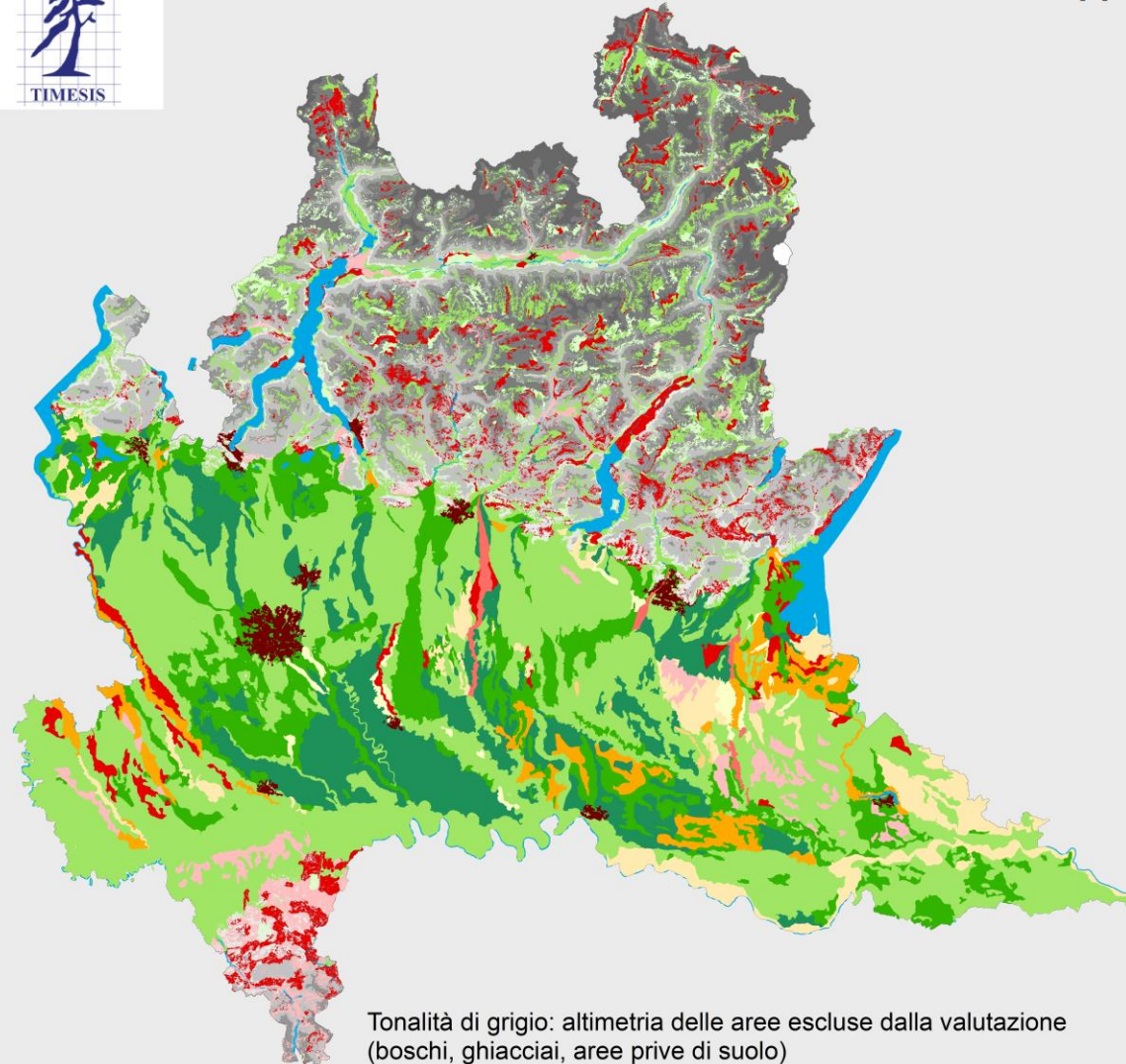


### Altimetria delle aree escluse dalla valutazione (boschi, ghiacciai, aree prive di suolo)

m s.l.m

- < 500
- 500 - 1.000
- 1.000 - 1.500
- 1.500 - 2.500
- > 2.500

0 5 10 20 30 40 km



### Classi di attitudine doppia classe riferita a poligoni descritti da due suoli (UTS)

- S1 e S1-S1
- S1-S2 e S2-S1
- S2 e S2-S2
- S3
- S1-N2 e N2-S1
- S2-N1 e N1-S2
- S2-N2 e N2-S2
- N1-S1
- N1
- N2-N1
- N2

### legenda classi attitudine

- S1 suoli molto adatti
- S2 s. moderatamente adatti
- S3 s. poco adatti
- N1 s. temporaneamente non adatti
- N2 s. permanentemente non adatti

Reticolo idrico principale

Città capoluogo

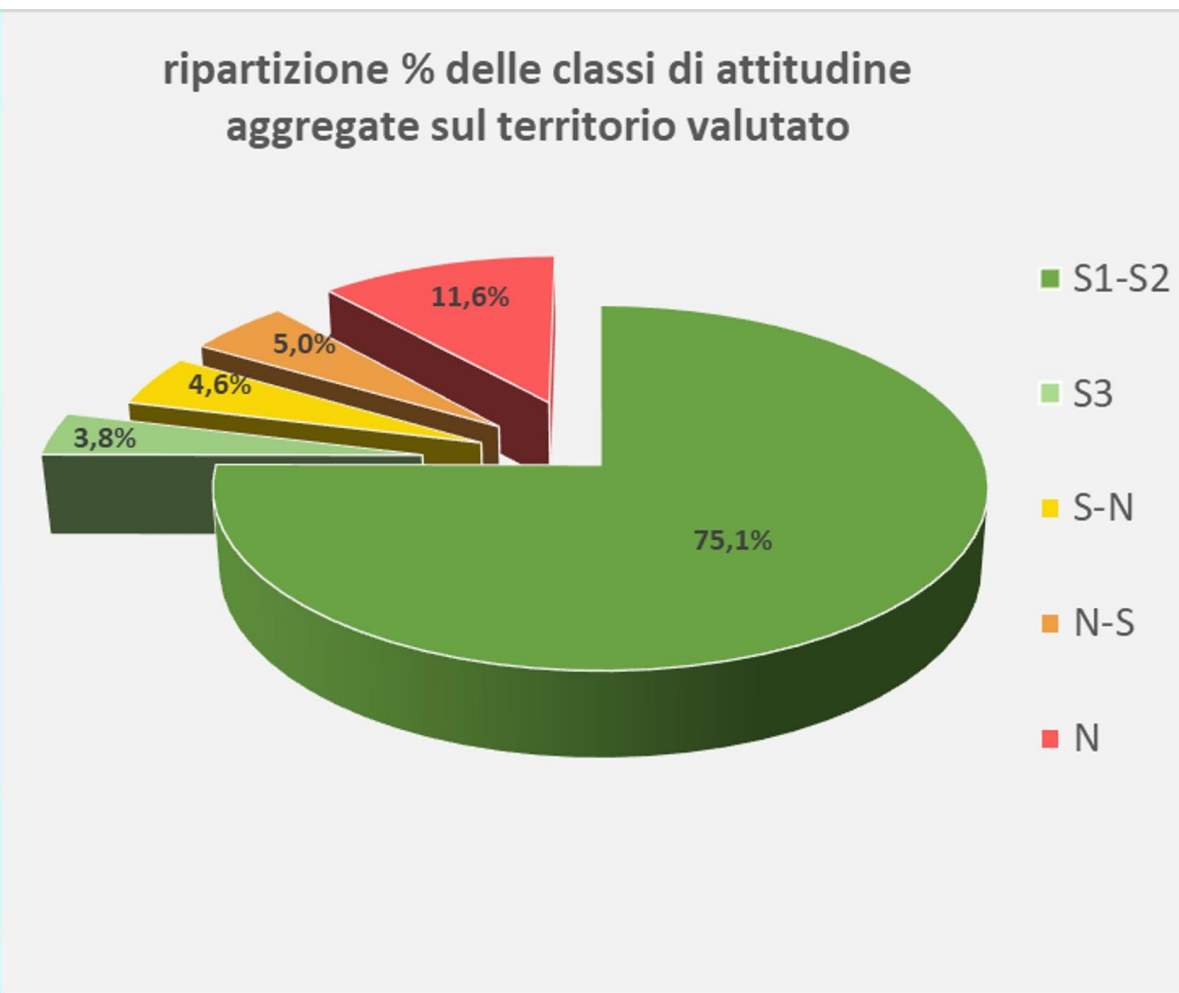
Tonalità di grigio: altimetria delle aree escluse dalla valutazione  
(boschi, ghiacciai, aree prive di suolo)

0 10 20 40 60 km

Dati pedologici: Carta dei suoli lombardi alla scala 1:250.000. Sistema di riferimento: WGS 84 UTM 32N. Modello digitale del terreno: lombardia\_dem

# Risultati

Classe attitudini	Sup. ha	%	
S1	86.210	5,23%	75,1%
S1-S1	114.424	6,94%	
S1-S2	121.057	7,34%	
S2-S1	119.373	7,24%	
S2	468.285	28,39%	
S2-S2	328.441	19,91%	
S3	62.566	3,79%	3,8%
S1-N2	5.926	0,36%	4,6%
S2-N1	53.497	3,24%	
S2-N2	15.816	0,96%	
N1-S1	1.291	0,08%	5,0%
N1-S2	28.987	1,76%	
N2-S1	6.186	0,38%	
N2-S2	45.208	2,74%	
N1	61.134	3,71%	11,6%
N2	121.311	7,36%	
N2-N1	9.539	0,58%	
<b>Totale</b>	<b>1.649.252</b>	<b>100,00%</b>	



## Risultati: classi suolo adatto

Altimetria delle aree escluse dalla valutazione  
(boschi, ghiacciai, aree prive di suolo)

m s.l.m

< 500

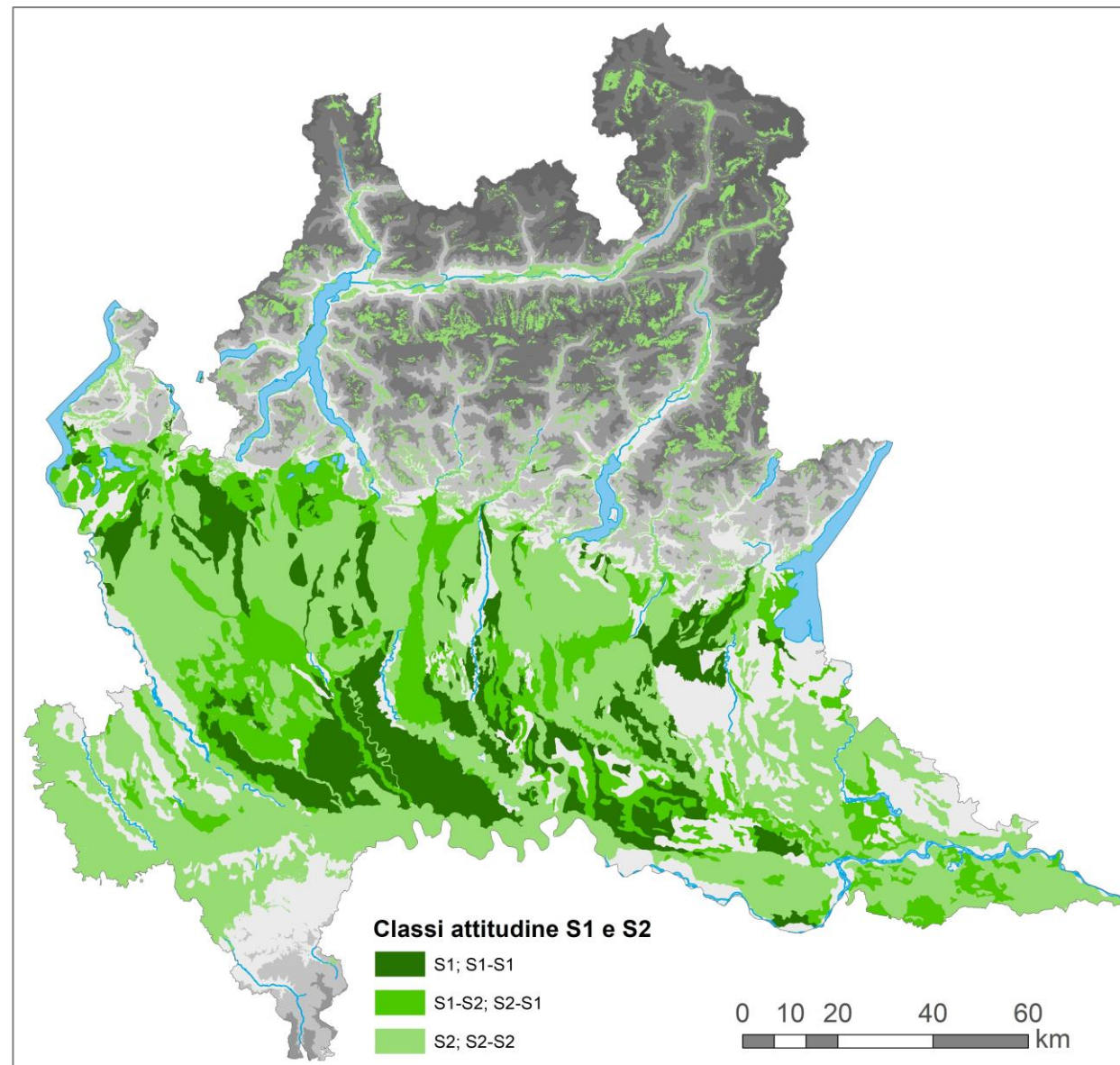
500 - 1.000

1.000 - 1.500

1.500 - 2.500

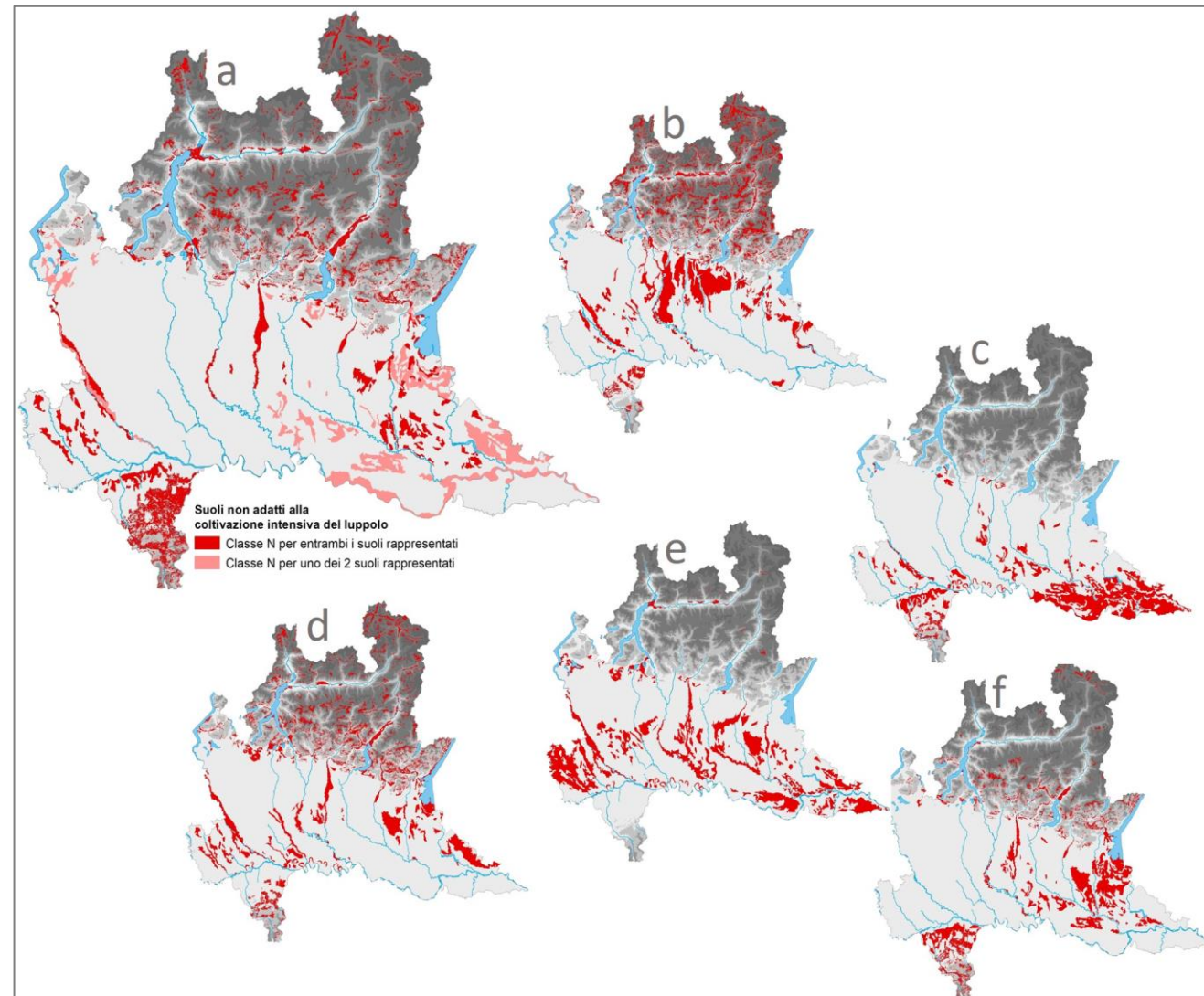
> 2.500

0 5 10 20 30 40  
km



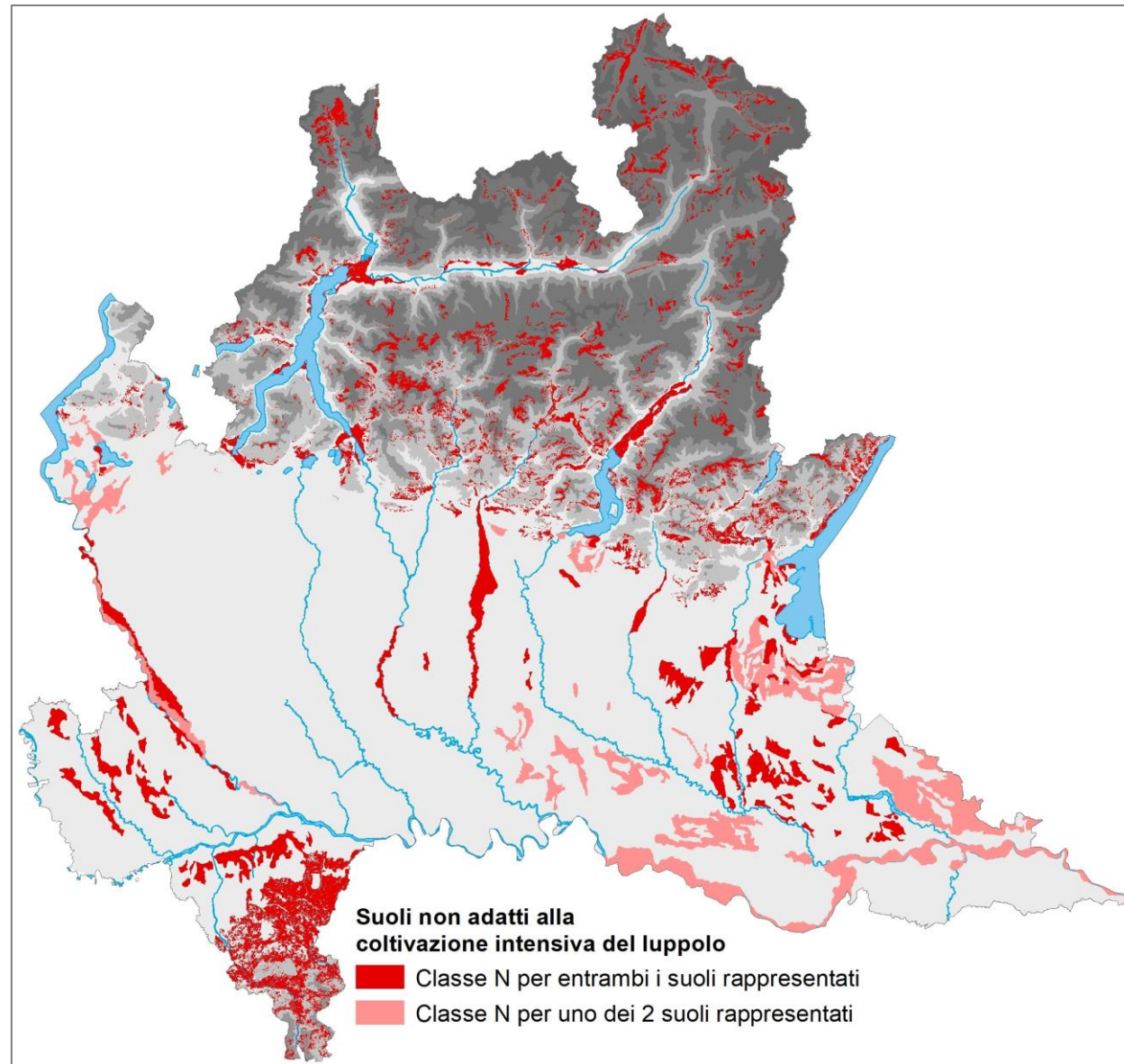
Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

- a) *Classi N (suoli non adatti)*
- b) *Limitazioni pietrosità  
superficiale*
- c) *Limitazioni tessitura*
- d) *Limitazioni profondità utile*
- e) *Limitazioni drenaggio*
- f) *Limitazioni CaCO<sub>3</sub> carbonati*



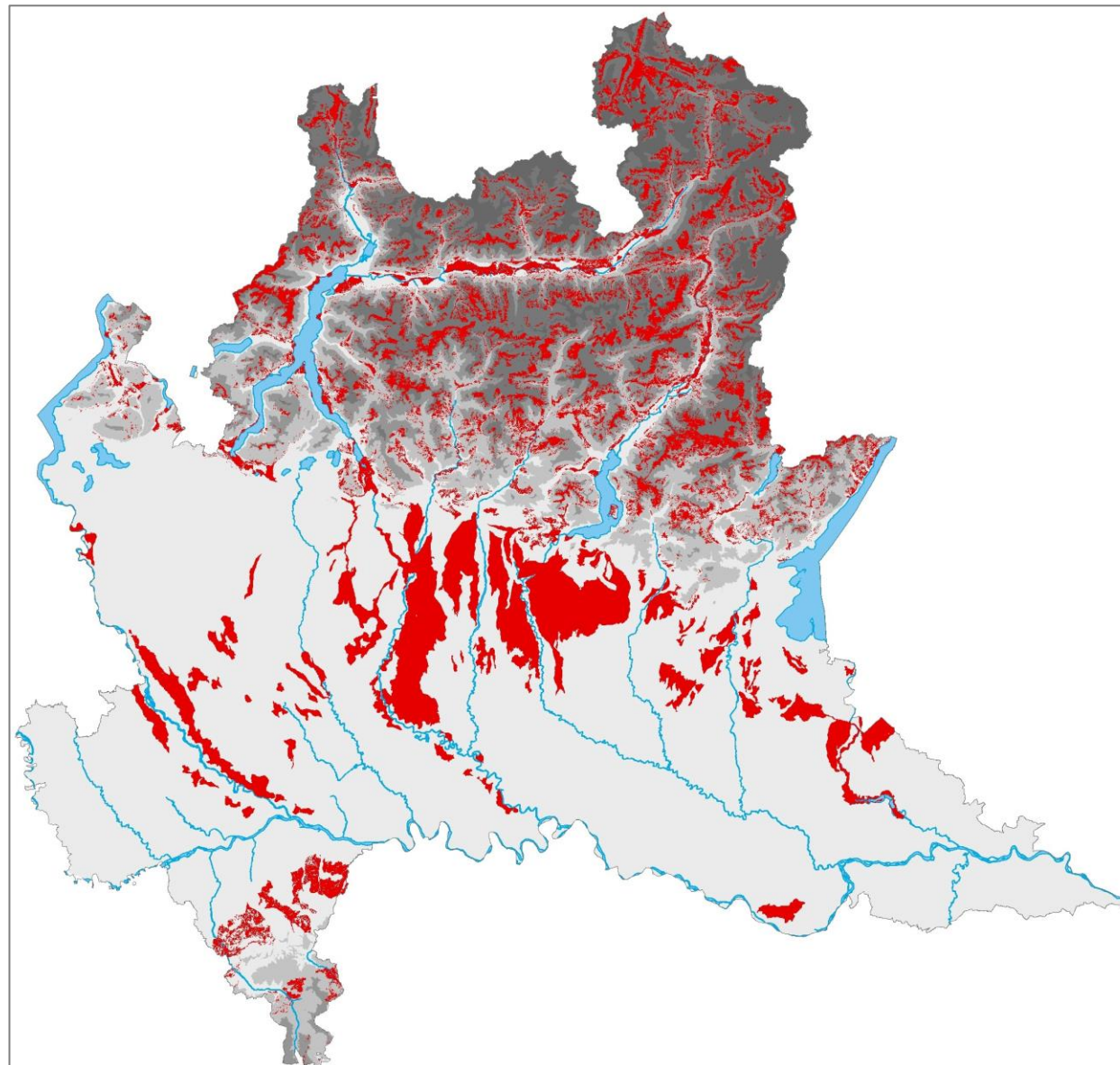
Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

*A. Classi N (classi di suoli non  
adatti alla coltivazione intensiva  
del Luppolo)*



Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

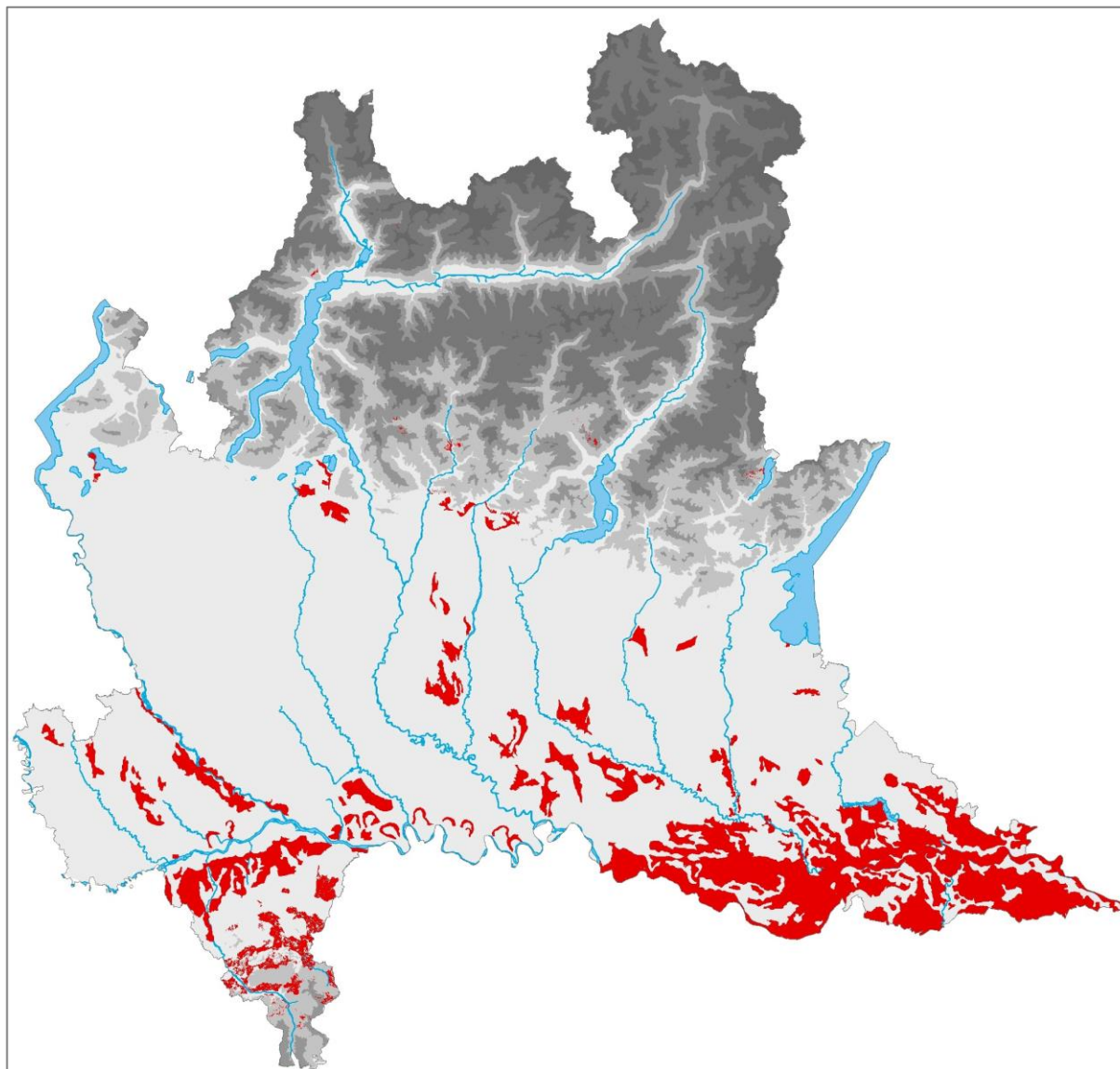
*B. Limitazioni per eccesso di  
pietrosità superficiale*





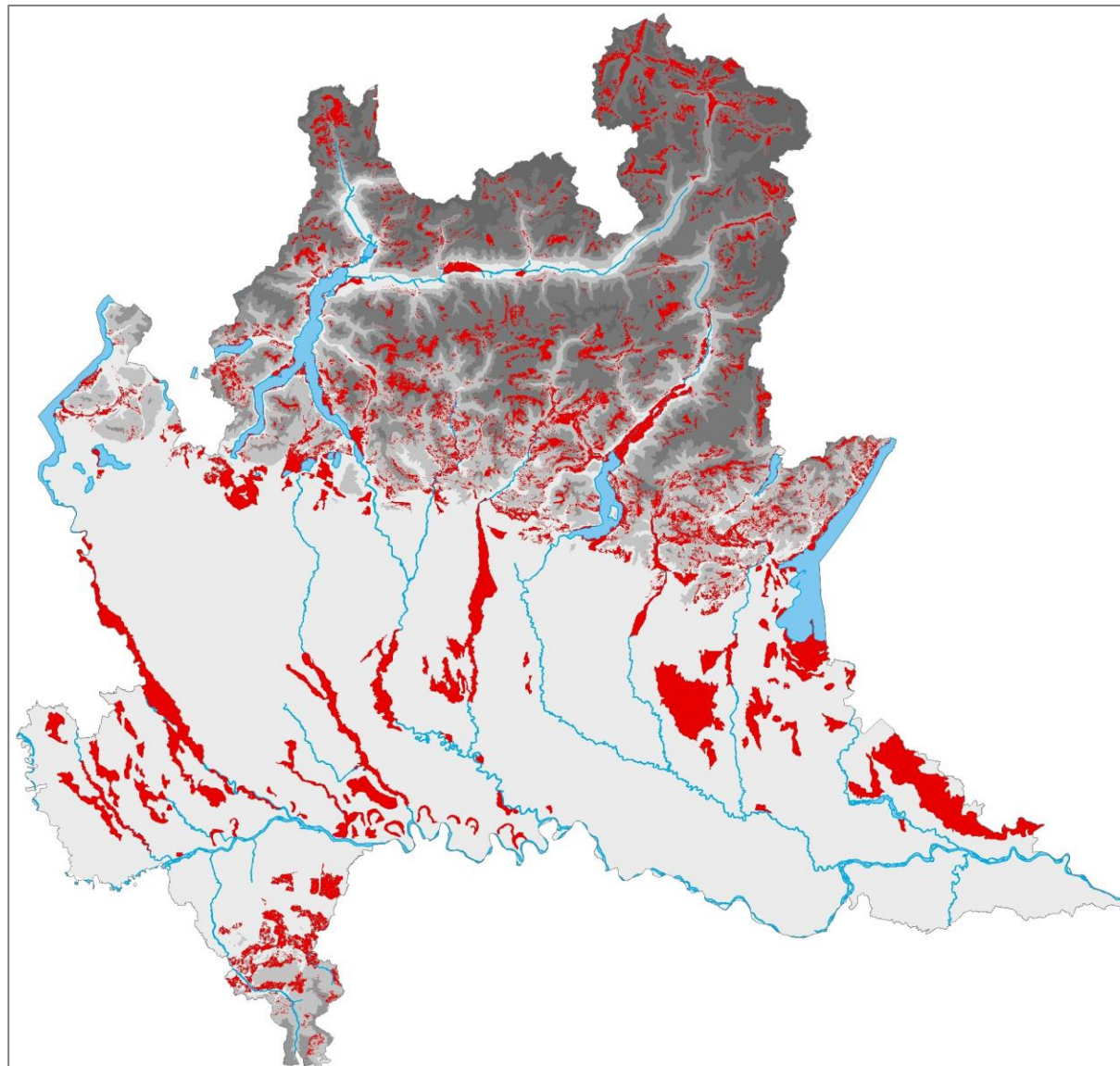
Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

*C. Limitazioni per tessitura  
sfavorevole*



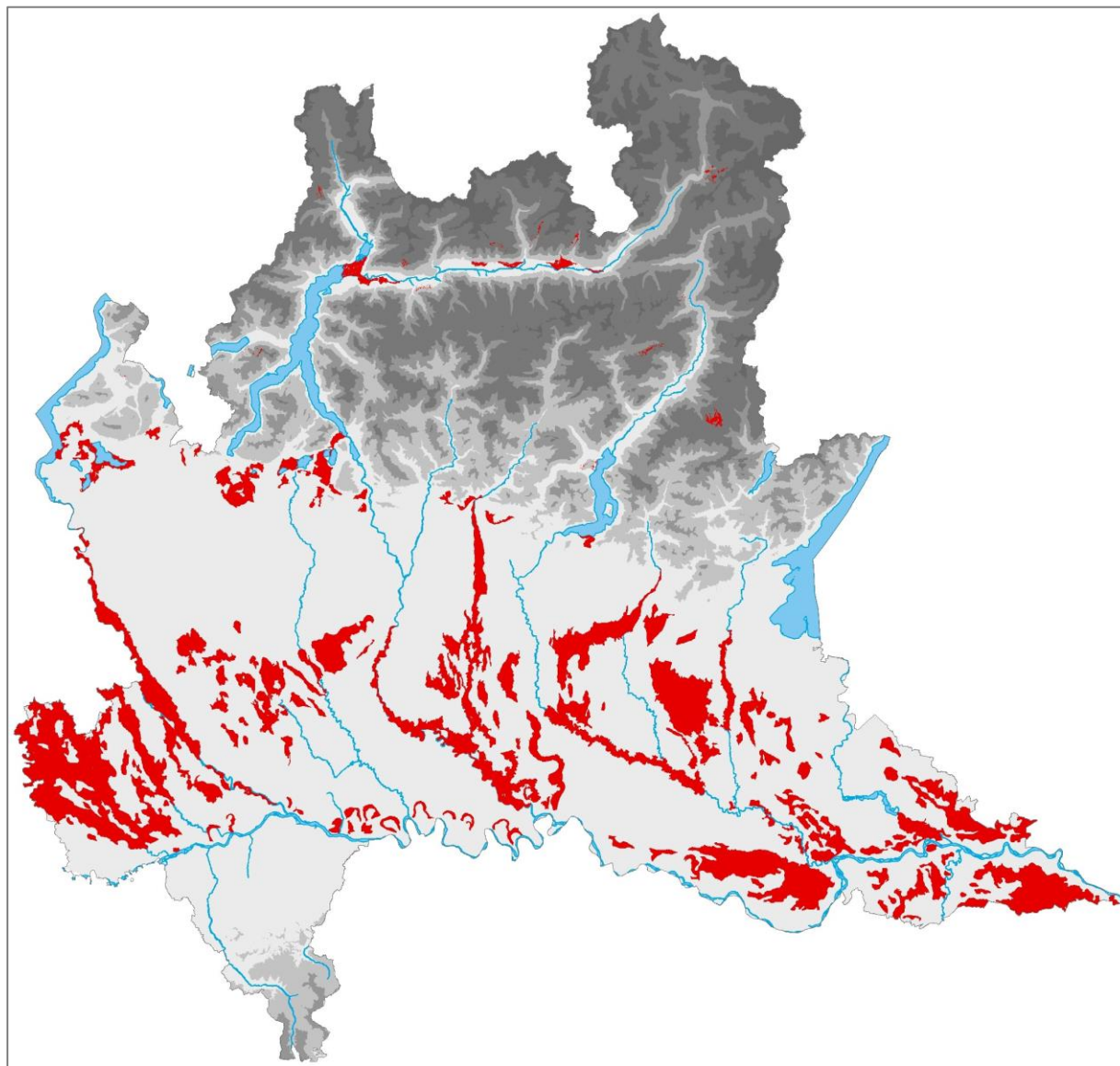
Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

*D. Limitazioni per scarsa  
profondità utile*



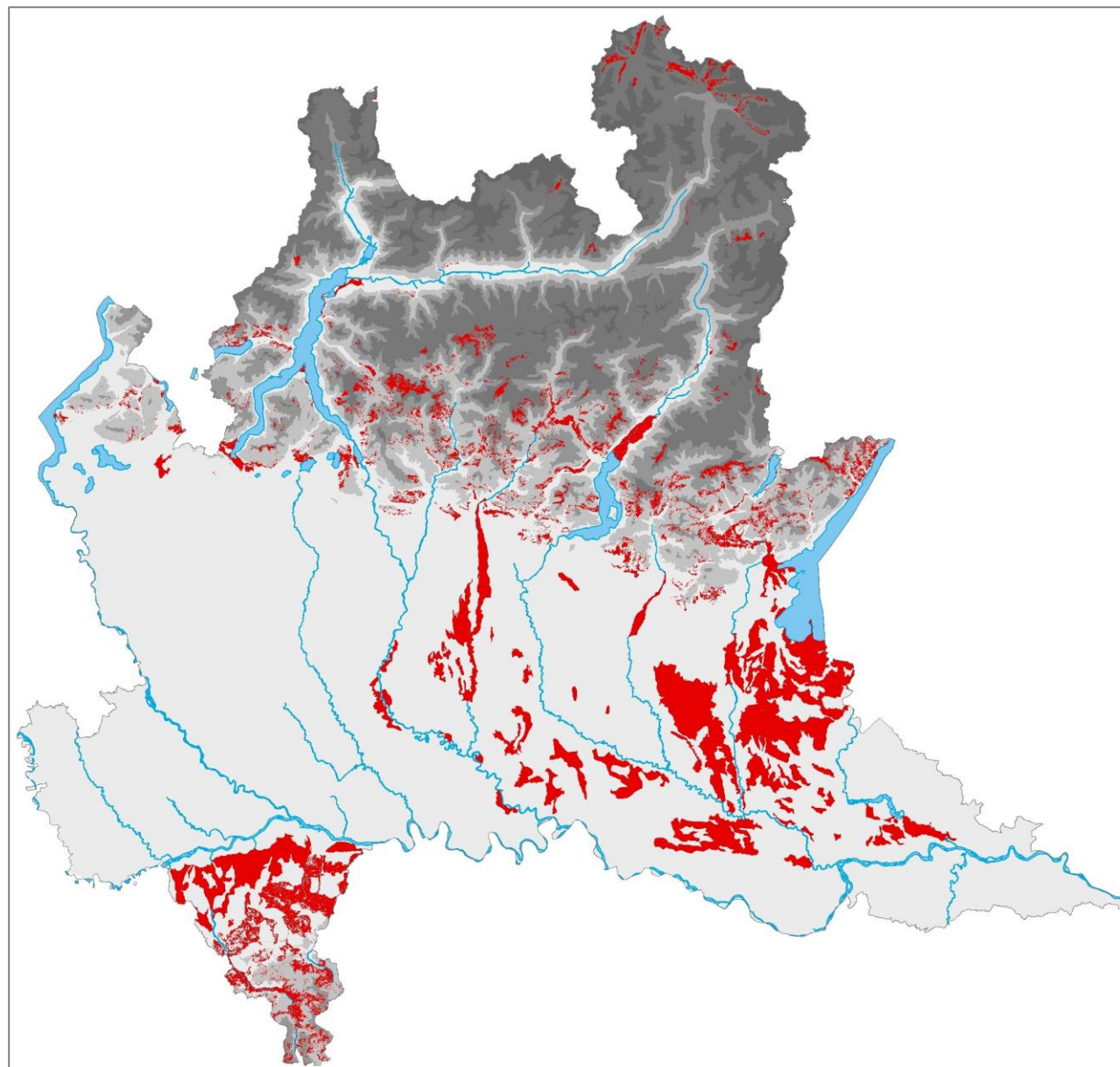
Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

*E. Limitazioni per drenaggio  
sfavorevole*

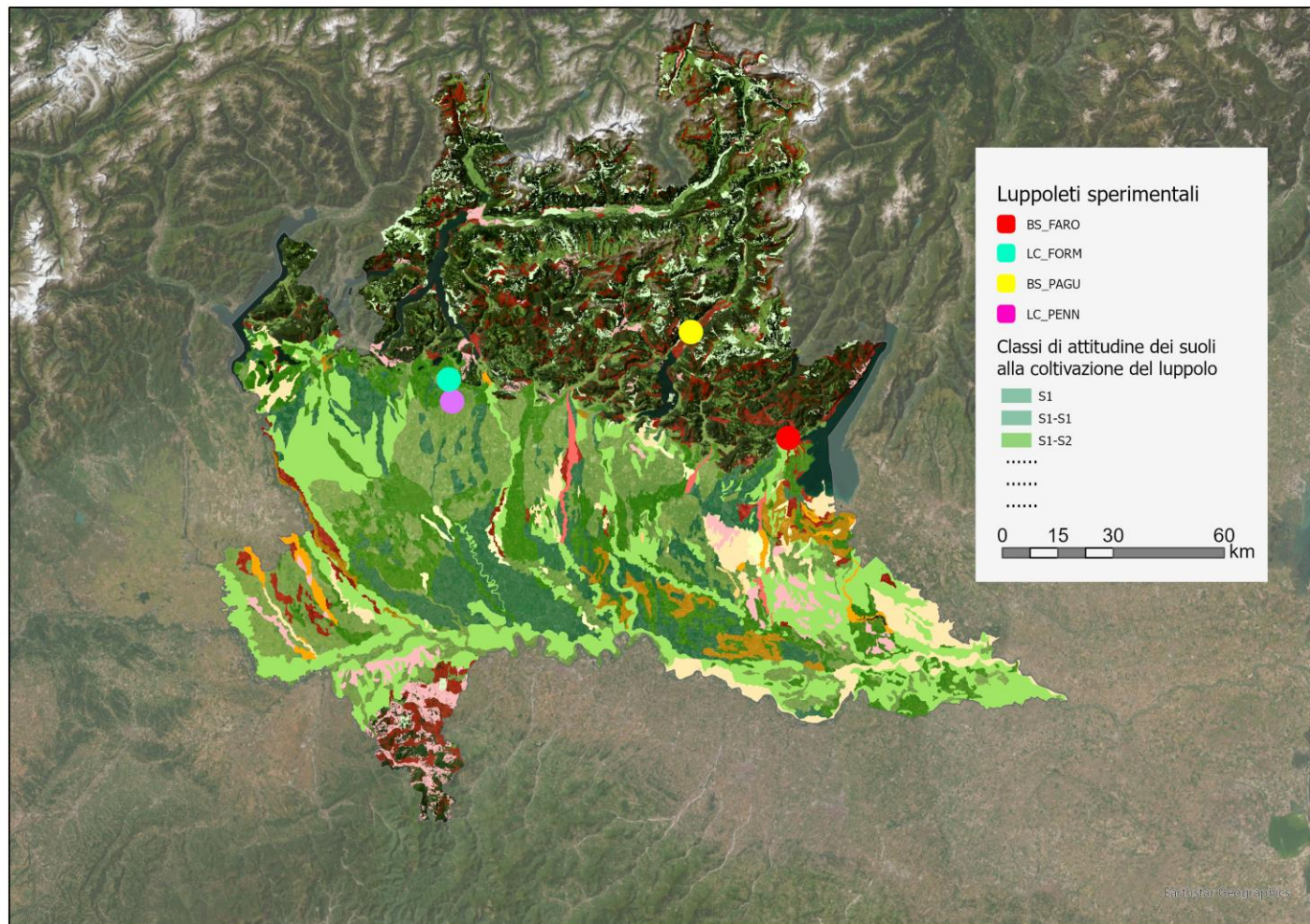


Risultati: classi suolo  
non adatte e limitazioni

*F. Limitazioni per eccesso di  
carbonati*



# Luppoleti sperimentali





GRAZIE PER L'ATTENZIONE