
Carta dei Tipi Forestali della Comunità Montana Valle Seriana – Un caso di studio



GRUPPO DI LAVORO

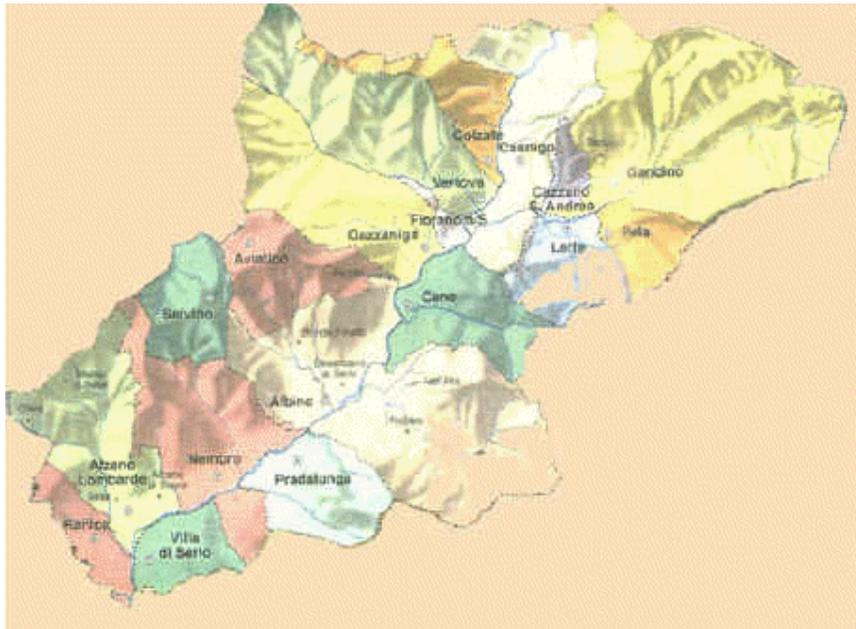
Ufficio Tecnico Comunità Montana

Dr. For. Maurizio Panseri
Dr. For. Andrea Nosari
P.A. Fabio Orler

Collaboratori esterni

Dr. For. Nicola Gallinaro (Coordinatore del gruppo)
Dr. For. Simone Rinaldo, Dr. For. Fabio Salvo,
Diego Guillermo Truco – Inform s.r.l. (Indagini telerilevate)
Dr. Nat. Emanuela Panseri (Aspetti fitosociologici)
Dr. For. Stefano Enfissi (Aspetti Forestali)
Dr. For. Michele Carta (Gestione banche dati S.I.T.)

Piano d'Indirizzo Forestale della Comunità Montana Valle Seriana



- Territorio: 18 Comuni (19.487 Ha)
- Superfici boscate: 10.688 Ha
- Prati pascoli: 4.559 Ha

- Contributo regionale: 13,10 €/Ha per i boschi – 2,87 €/Ha per prati/pascoli
- Elaborazioni con rilievi satellitari: 1,9 €/Ha (compreso acquisizione immagini: 0,4 €/Ha)
- Incidenza rilievi di campagna (forestali e fotosociologici): 2,3 €/Ha



Piano d'Indirizzo Forestale della Comunità Montana Valle Seriana

OBIETTIVI DELLA COMUNITA' MONTANA



- Dotarsi di un P.I.F. fondato su solide analisi da cui sviluppare forti contenuti gestionali
- Ben integrato con la pianificazione territoriale: PTCP e PGT



Piano d'Indirizzo Forestale della Comunità Montana Valle Seriana

OBIETTIVI DELLA COMUNITA' MONTANA



- Avere uno strumento operativo efficiente ed efficace per gestire il bosco, gli aspetti vincolistici e progettuali a questo correlati
- In grado di essere piano di settore del PTCP, con banche dati di dettaglio, utili e recepibili dai PGT (limite del bosco e trasformabilità)



Nuove metodologie per la cartografia delle aree forestali



OBIETTIVI GENERALI

- Definire il limite del bosco in maniera univoca secondo la normativa regionale
- Discriminare in modo attendibile le principali formazioni arboree a livello di categoria forestale

ASPETTI INNOVATIVI

- Valorizzare il contenuto informativo dei dati utilizzati: immagini satellitari, ortofoto aeree, carta dei tipi, carta tecnica regionale, sopralluoghi a terra, etc.;
- Diminuire i costi di realizzazione di un prodotto analogo eseguito con metodologie tradizionali



Nuove metodologie per la cartografia delle aree forestali

GRUPPO DI LAVORO

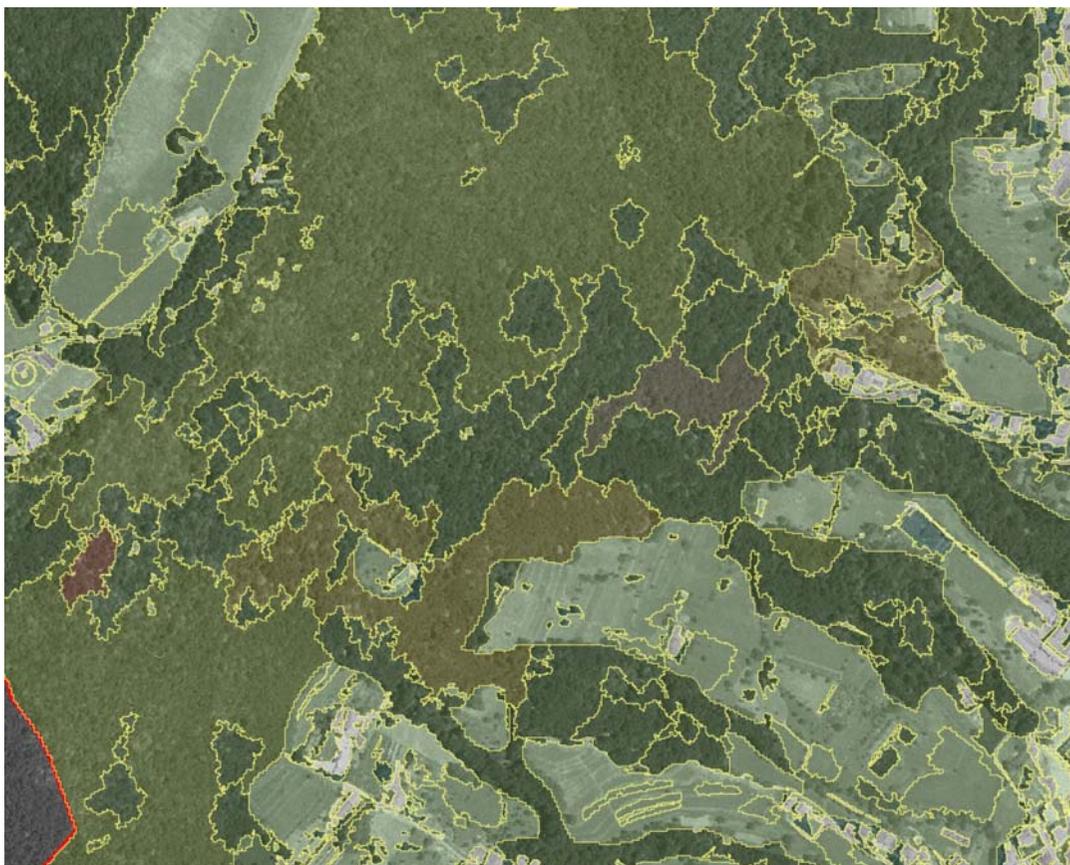
Ampio ed articolato: forestali, agronomi, naturalisti, urbanisti, ognuno con capacità ed esperienze professionali specifiche.

FASI OPERATIVE

- Recupero delle banche dati esistenti: ctr, ortofoto, carta dei tipi forestali regionale, cartografia geoambientale e carta geologica provinciale
- Acquisizione immagini satellitari
- Rilievi in campagna (ecologico-stazionali, fitosociologici, forestali) ridotti allo stretto indispensabile
- Feedback continuo tra naturalista e forestale, che rilevano in parallelo, e chi elabora le banche dati esistenti con le immagini telerilevate



Nuove metodologie per la cartografia delle aree forestali



PRODOTTO FINALE

- Base informativa di elevata precisione, utile per tutti gli Enti che operano sul territorio e necessitano di una dettagliata rappresentazione delle superfici agro-silvo-pastorali
- Banca dati in formato vettoriale con la qualità geometrica molto elevata e un'accuratezza tematica pari al 84.2% verificata sulle formazioni naturali e seminaturali per tutta l'area di analisi.



Principali aspetti metodologici

La metodologia adottata si basa su un approccio che integra in maniera “pesata” (*fuzzy logic*) i seguenti dati:

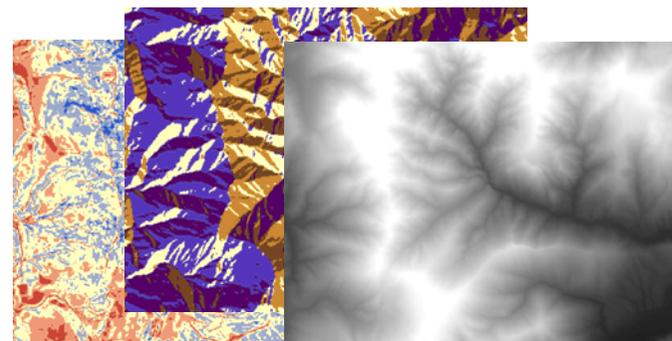
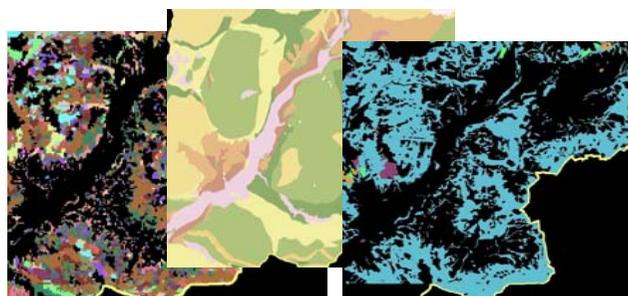


Immagini satellitari
(connotazione REALE)



Rilievi in campo per taratura e
verifica delle informazioni
acquisite da satellite
(connotazione REALE)

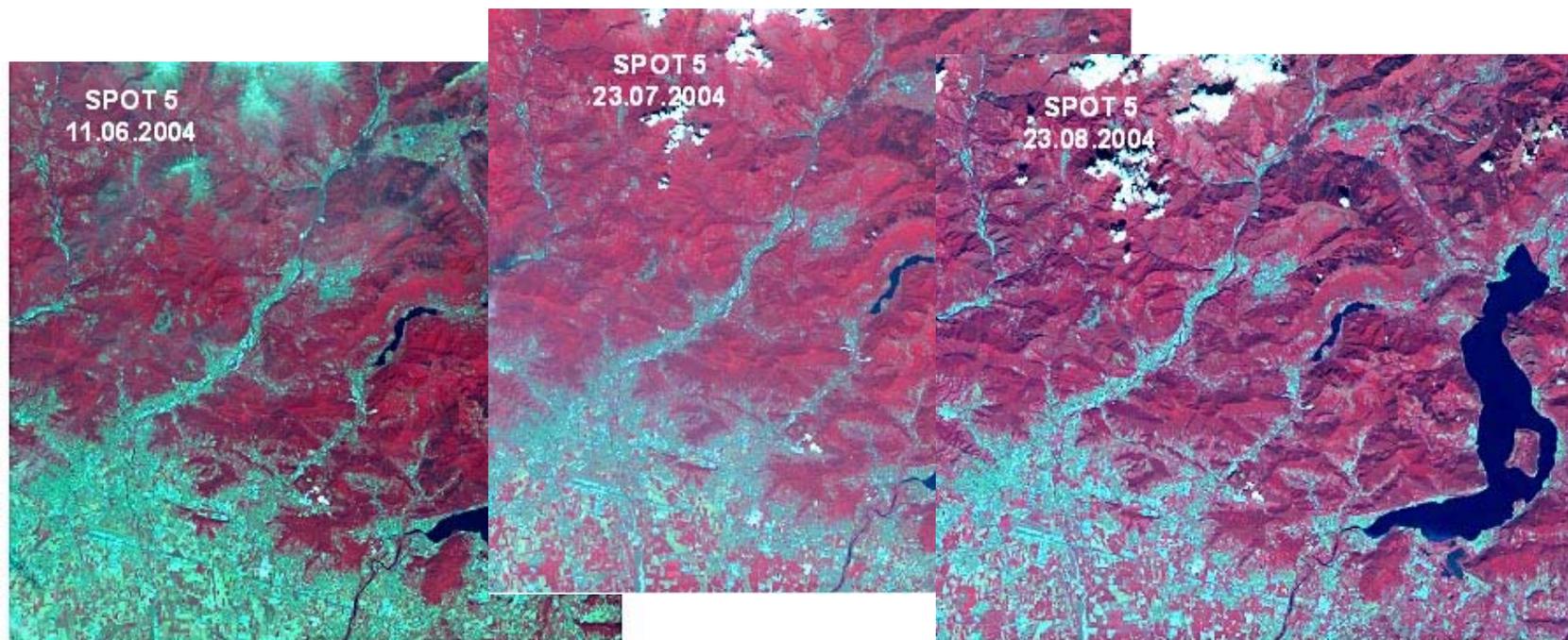
Dati ancillari esistenti quali la carta
dei tipi, la carta geologica, la carta
geoambientale
(informazione EREDITATA)



Informazioni contestuali dedotte da conoscenze “*a priori*”
basate sull’ecologia delle specie principali (pendenza,
esposizione, altimetria, udometria, etc.)
(connotazione POTENZIALE)



Le immagini da satellite

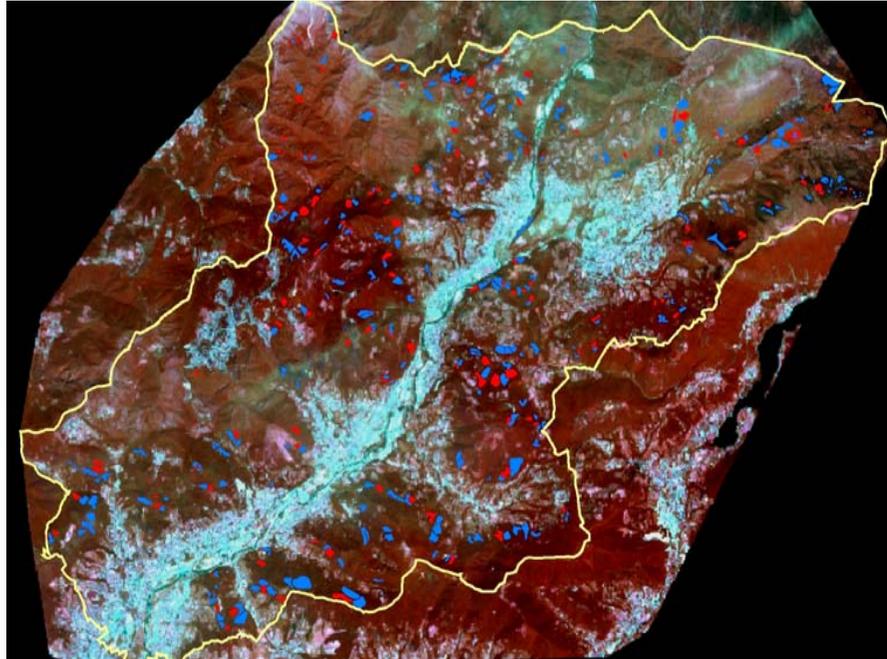


Le diverse immagini sono state fuse in un'unica banca dati per conferire all'indagine la **dimensione temporale**, ovvero per poter valutare il comportamento radiometrico delle formazioni vegetazionali, per tutta la stagione vegetativa.

L'energia emessa/riflessa dalla copertura vegetale registrata dal satellite è strettamente correlata al comportamento fenologico delle diverse specie.



I rilievi a terra



I rilievi a terra sono uno strumento per conferire un connotato reale alle immagini satellitari, ovvero permettono di stabilire una corrispondenza tra l'informazione registrata dal satellite ed ogni specifica formazione vegetazionale. La fase è stata condotta in stretta collaborazione con esperti fitosociologi.

-  *Rilievi di TRAINING – necessari per l'istruzione del classificatore*
-  *Rilievi di TEST – necessari per la verifica della classificazione*

Sono stati eseguiti circa 300 rilievi puntuali a cui sono stati aggiunti un centinaio di rilievi eseguiti per la redazione della Carta dei tipi della Regione Lombardia.

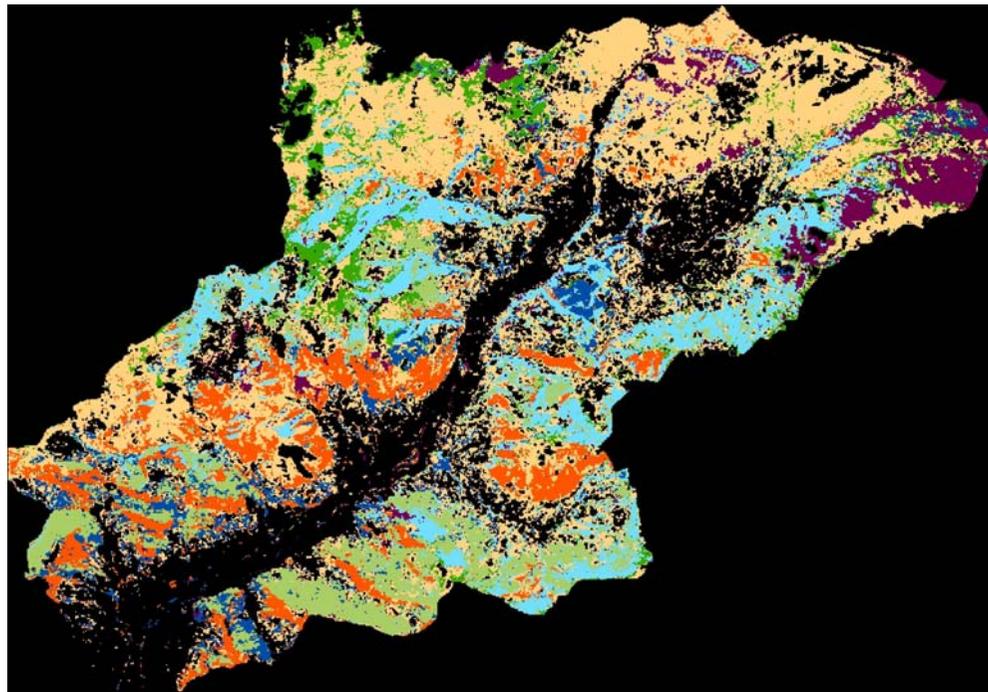
Le indagini a terra hanno coperto in modo uniforme tutta l'area di studio e tutte le classi oggetto di indagine previste in legenda per una superficie di circa 680 ha che costituisce il 7% dell'area oggetto di indagine.

Al fine di garantire l'esatta corrispondenza tra il dato rilevato a terra e l'immagine satellitare, la localizzazione dei rilievi è stata coadiuvata dall'utilizzo di sistemi satellitari G.P.S..



Elaborazione dei dati satellitari: classificazione per pixel

Della totalità dei campioni rilevati a terra, il 75% di essi è stato impiegato come training-set per la classificazione, il rimanente 25%, test-set, è stato impiegato successivamente per la verifica dell'accuratezza del sistema di classificazione.



Legenda a livello di Categoria

-  Orno-Ostrieti
-  Querceti
-  Aceri-frassineti
-  Castagneti
-  Faggete
-  Robinieti
-  Peccete
-  Rimboschimenti di conifere



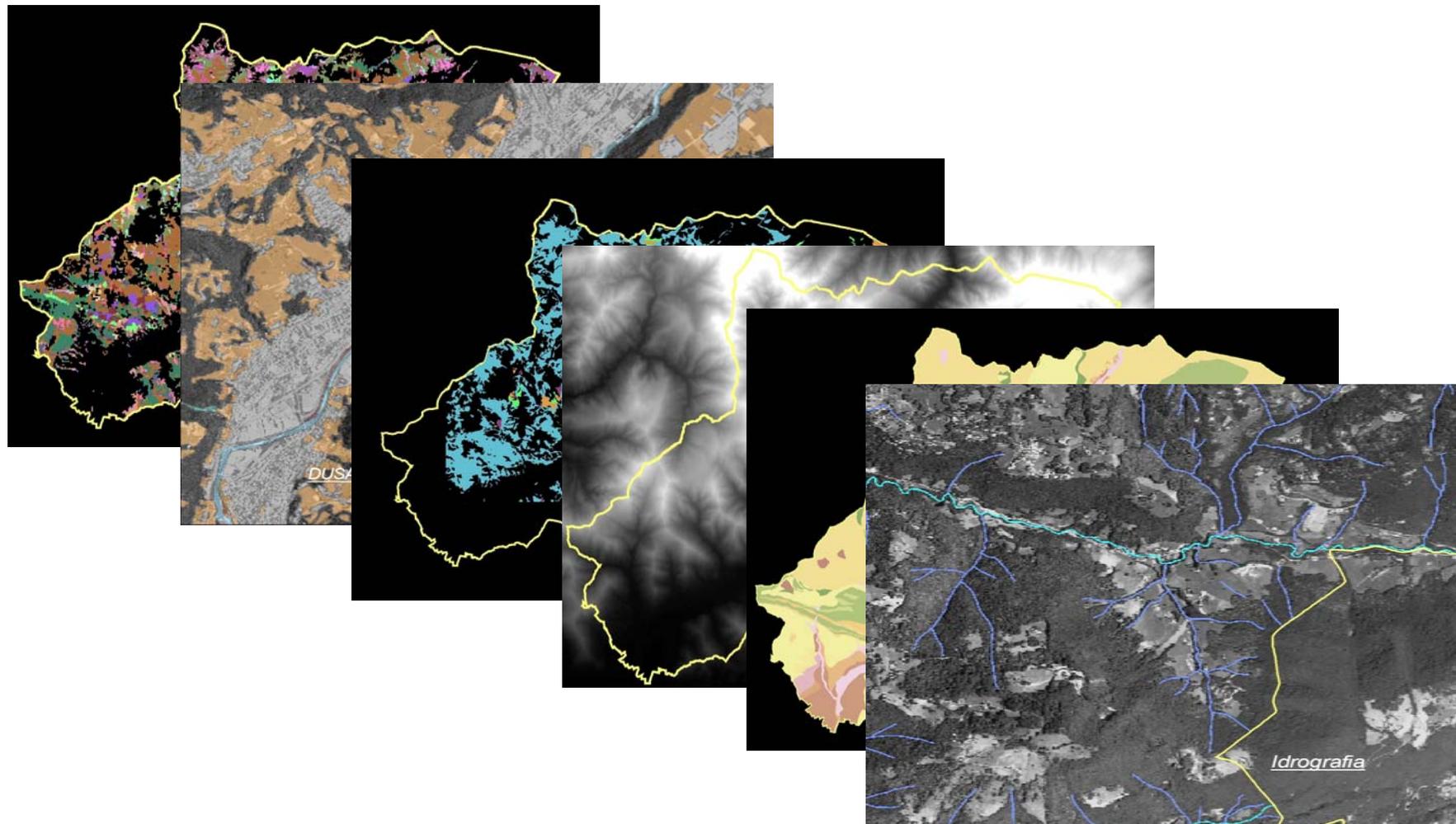
Elaborazione dei dati satellitari: matrice di confusione

Già dalla prima elaborazione dei dati satellitari è stata raggiunto un livello di accuratezza tematica del 70%.

CLASSIFICATION	31119_TS	3112_TS	3113_TS	3114_TS	3116_TS	3118_TS	312_TS	Total
Unclassified	0.82	0.27	0.40	0.22	14.22	0.62	2.61	1.82
31119_TR	47.15	20.69	4.69	1.34	9.52	3.12	0.23	13.12
3112_TR	23.02	71.82	3.49	4.38	0.17	8.11	0.23	15.71
3113_TR	0.85	0.70	76.19	17.43	8.07	3.74	0.23	19.42
3114_TR	0.29	1.63	7.60	68.85	0.23	2.08	0.00	23.94
3116_TR	26.41	4.31	4.01	3.50	67.79	3.12	0.00	13.03
3118_TR	0.00	0.58	0.83	4.27	0.00	79.21	0.00	3.54
312_TR	1.46	0.00	2.79	0.02	0.00	0.00	96.70	9.42
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00



I dati ancillari



Comunità Montana Valle Seriana

Viale Libertà, 21 – 24021 Albino (Bg) – Tel. 035751686, Fax. 035755185



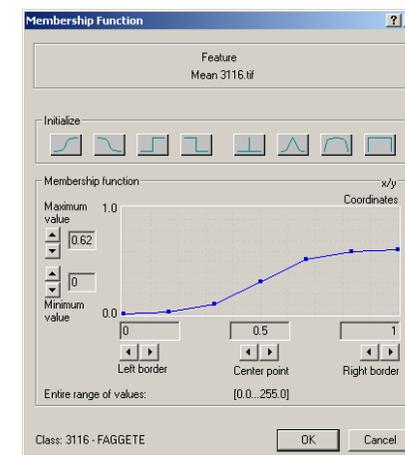
Le regole ecologiche

Ciascuna classe di copertura del suolo è descritta, oltre dall'informazione satellitare ed ancillare precedentemente illustrate, anche da un insieme di espressioni “*pesate*” che esprimono il grado di probabilità di ricadere all'interno di una specifica classe rispetto ai parametri stazionali di altimetria, pendenza, esposizione, udometria, substrato geologico.

		CLASSI				
		1	2	3	4	5
PARAMETRI STAZIONALI	QUOTA (m s.l.m.)	0-400	400-800	800-1200	1200-1600	1600-2300
	PENDENZA (°)	0-20	20-40	40-60	60-90	
	ESPOSIZIONE	N	E	S	W	PIANURA

I valori che caratterizzano ogni classe di copertura del suolo rispetto ad ogni specifico parametro *ecologico-stazionale* sono successivamente trasformati in funzioni di appartenenza i cui valori sono espressi in maniera continua tra 0 e 1.

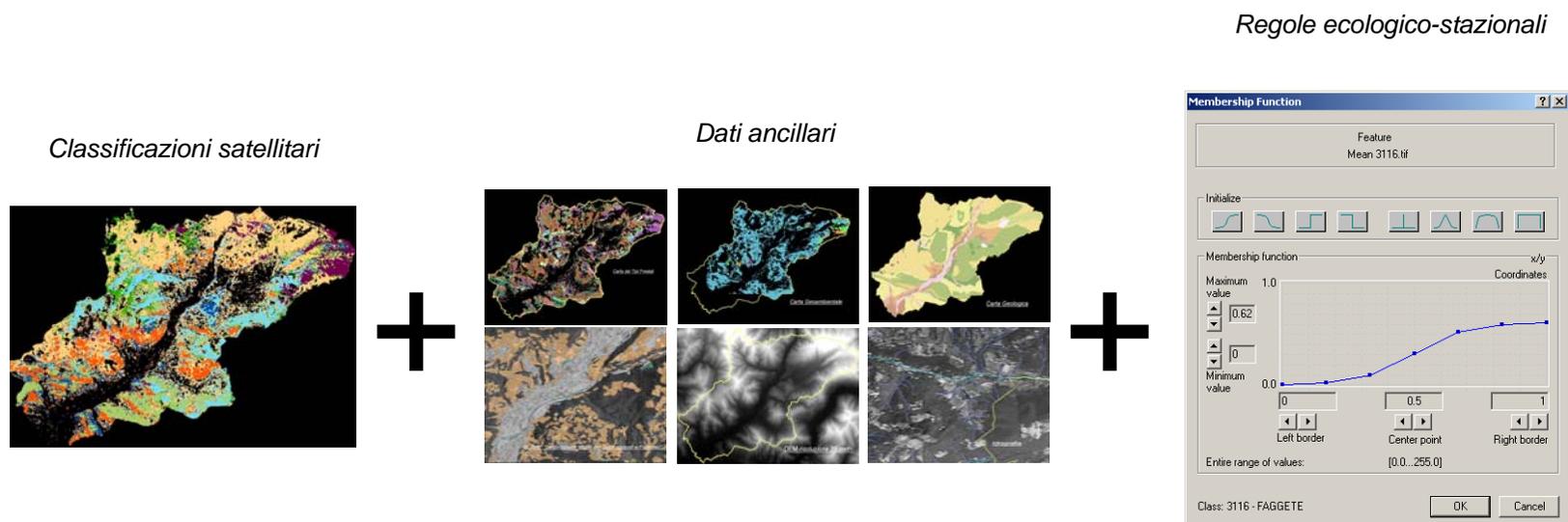
Tale procedura consente di omogeneizzare valori estremamente differenti tra loro in unico sistema di valutazione.



Classificazione integrata: concetti di base

Il modello di classificazione integrata è stato implementato utilizzando il software commerciale *eCognition®* che consente di integrare:

- *Le banche dati derivate dall'indagine satellitare (classificazione);*
- *I dati ancillari precedentemente illustrati;*
- *Ipotesi aggiuntive basate sulle caratteristiche ecologico-stazionali di ogni specifica formazione arborea o arbustiva.*



Classificazione integrata: *steps* metodologici

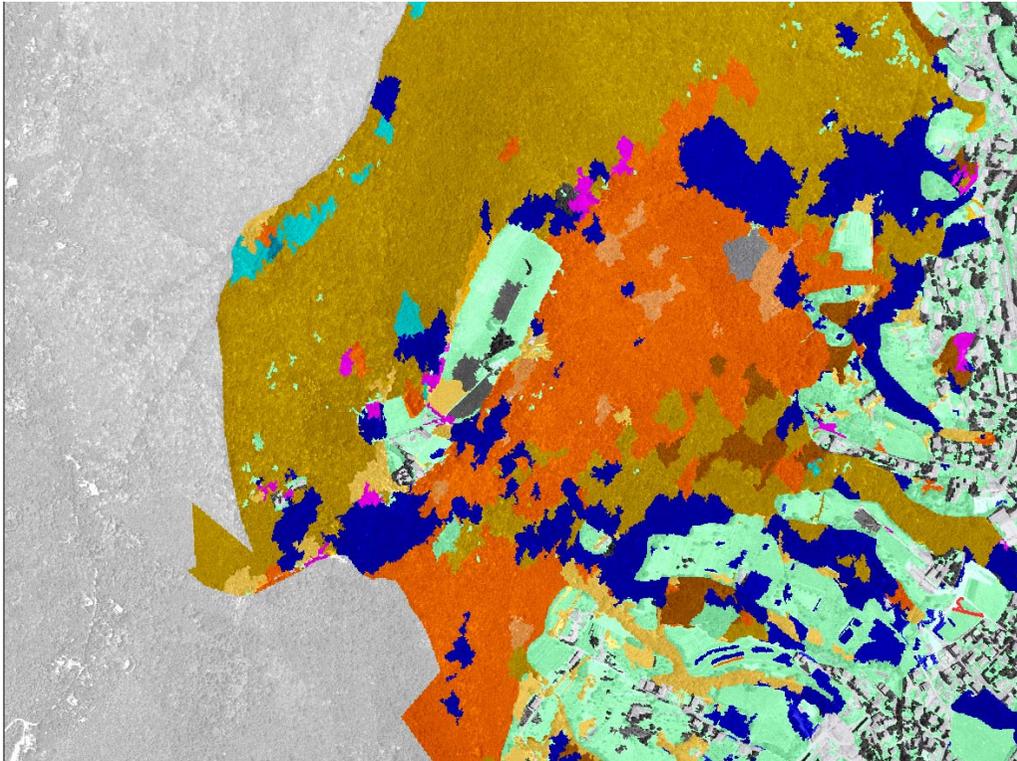
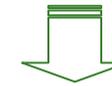


IMMAGINE PANCROMATICA
AD ALTA DEFINIIZIONE SPAZIALE



SEGMENTAZIONE



CLASSIFICAZIONE I LIVELLO
(macro-categorie: urbano, agricolo, naturale, acque)



CLASSIFICAZIONE II LIVELLO
(riconducibile alla categoria forestale)



CLASSIFICAZIONE III LIVELLO
(riconducibile alla tipologia forestale)



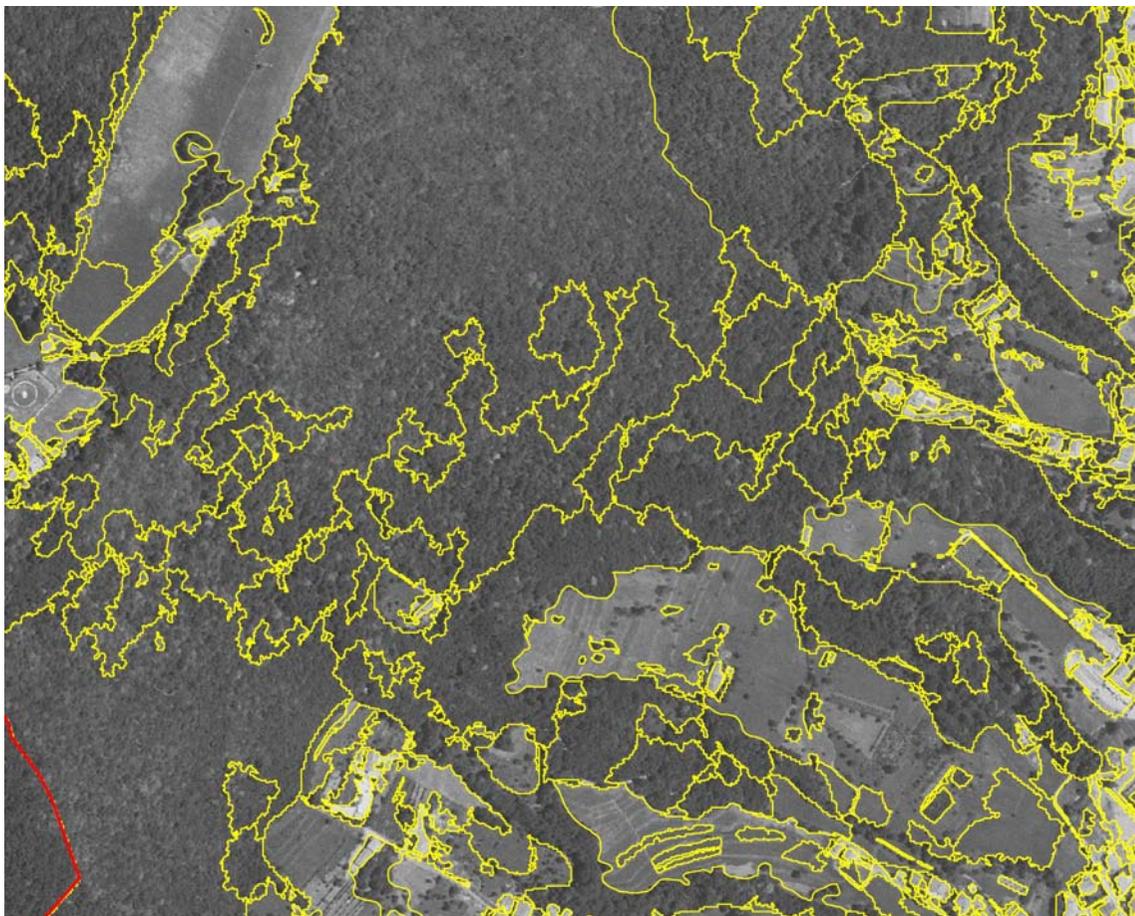
Risultati ottenuti: accuratezza tematica



La tecnologia
innovativa e la
metodologia di analisi
satellitare
multitemporale
garantiscono
un'accuratezza
tematica superiore al
80%



Risultati ottenuti: precisione geometrica

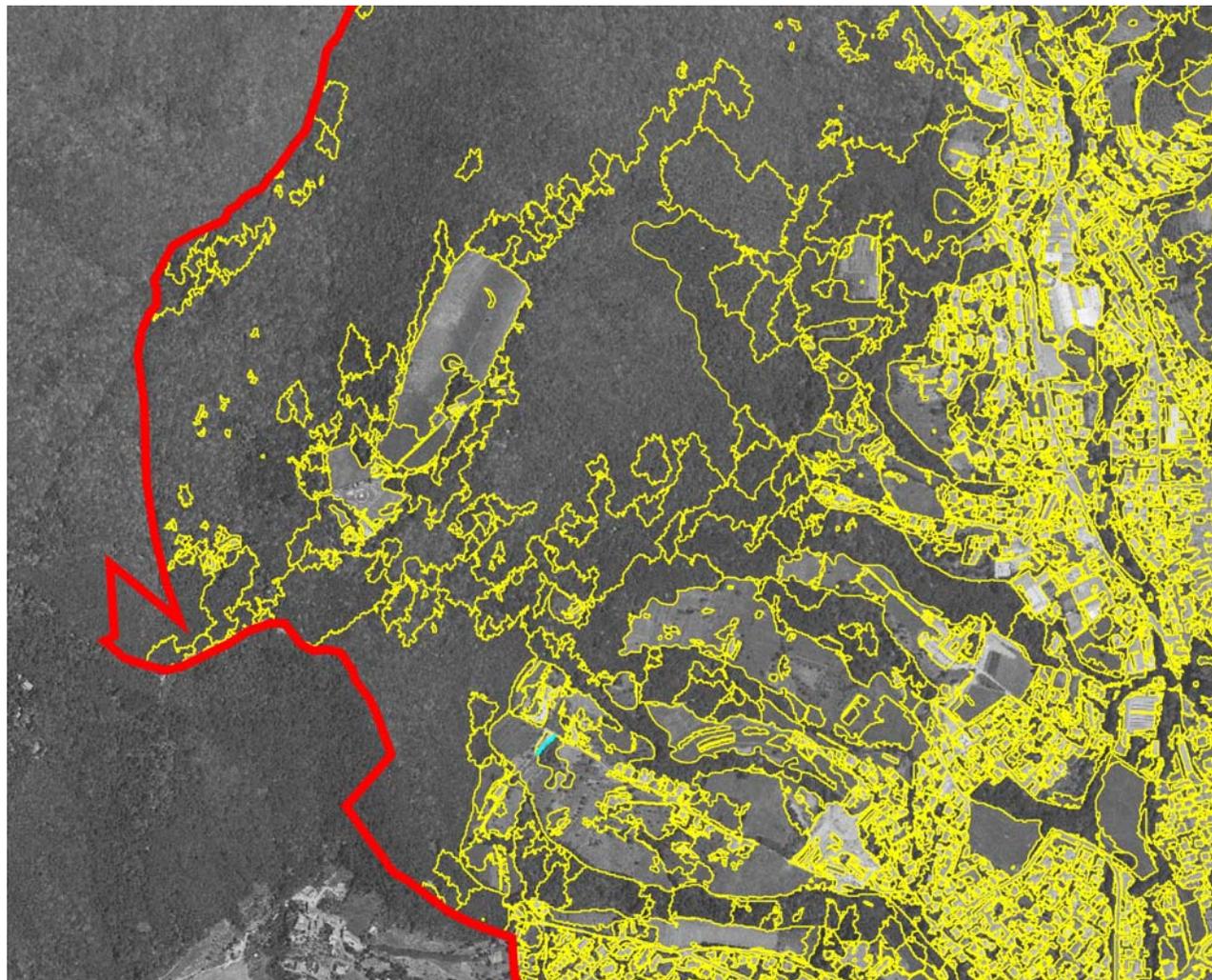


La componente geometrica derivata dalla classificazione integrata viene ulteriormente affinata tramite fotointerpretazione video-assistita.

A fianco è visualizzato un dettaglio in scala 1:5.000.



Confronto con la carta dei tipi



Limite comunità



Carta dei Tipi
Forestali della
Comunità Montana
Valle Seriana



Comunità Montana Valle Seriana

Viale Libertà, 21 – 24021 Albino (Bg) – Tel. 035751686, Fax. 035755185



Riferimenti

Maurizio Panseri

Comunità Montana Valle Seriana

Viale Libertà, 21 – 24021 Albino (Bg)

Tel. +39 035 751686 - Fax. +39 035 755185

E-mail: m.panseri@valleseriana.bg.it

Web site: www.valleseriana.bg.it

Andrea Nosari

Comunità Montana Valle Seriana

Viale Libertà, 21 – 24021 Albino (Bg)

Tel. +39 035 751686 - Fax. +39 035 755185

E-mail: a.nosari@valleseriana.bg.it

Web site: www.valleseriana.bg.it

Simone Rinaldo

Inform S.r.l. - Settore Cartografia Digitale

Via Savelli, 56 – 35129 Padova

Tel. +39 049 8064339 - Fax. +39 049 8064445

E-mail: rinaldos@informsrl.it

Web site: www.informsrl.it



Comunità Montana Valle Seriana

Viale Libertà, 21 – 24021 Albino (Bg) – Tel. 035751686, Fax. 035755185

