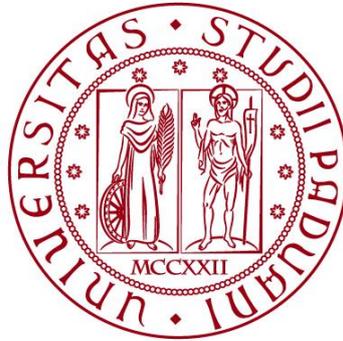


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA

Corso di Laurea magistrale in Scienze della Natura



TESI DI LAUREA

***Cartografare dall'alto e dal basso i cambiamenti del territorio nell'area del
Prosecco DOCG: GIScience, partecipazione, geovisualizzazione***

***Mapping top-down and bottom-up land changes in the Prosecco DOCG area:
GIScience, participation, geovisualization***

Relatore: Prof. Massimo De Marchi
Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale (ICEA)

Correlatore: Salvatore Eugenio Pappalardo
Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale (ICEA)

Laureando: Giacomo Rosina

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

Sommario

Abstract	3
1. Introduzione	5
1.1. Produzione vitivinicola nell'area del Prosecco DOCG: storia e trasformazioni socio-ambientali	5
1.2. Viticoltura convenzionale e sostenibilità ambientale	7
1.3. Obiettivi	9
2. Materiali e metodi	11
2.1. La Scienza dell'Informazione Geografica (GIScience) per l'analisi integrata del territorio	11
2.1.1. GIS e WebGIS	11
2.1.2. Processi partecipativi: PPGIS, VGI e Counter-mapping	12
2.2. Caso studio 1: analisi diacronica e mappatura della copertura boschiva nel Bacino del Lierza	15
2.2.1. Inquadramento geografico	16
2.2.2. Mappatura dei boschi tramite fotointerpretazione di dati raster	16
2.2.3. Analisi dati	17
2.2.4. Output cartografici	17
2.3. Caso studio 2: mappatura partecipativa di nuovi impianti viti-vinicoli	18
2.3.1. Creazione e utilizzo form ona.io	18
2.3.2. Dati raccolti dalla mappatura partecipativa	19
2.3.3. Verifica della qualità ed aggiornamento dati raccolti dal processo partecipativo	20
2.3.4. Creazione progetto GIS e WebGIS	21
3. Risultati e discussione	25
3.1. Caso studio 1: analisi diacronica della copertura boschiva	25
3.2. Caso studio 2: Analisi dati raccolti dalla mappatura partecipativa	36
3.2.1. Caratteristiche generali dei vigneti	38
3.2.2. Criticità legate alla costruzione degli impianti	40
3.2.3. Problemi legati alla gestione degli impianti	45
4. Conclusioni	49
Bibliografia	51
Sitografia	52

Abstract

Le colline del prosecco di Conegliano e Valdobbiadene sono state iscritte nel 2019 nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO come paesaggio culturale, rendendola una delle aree paesaggistiche più preziose dell'Italia. Avere una visione dettagliata di come il suolo viene utilizzato in questa area, sia oggi che nel passato, è fondamentale per riuscire a conservare questa area delicata, salvaguardandola dalle problematiche ambientali e sociali che possono minacciarla, causate dall'esplosione mediatica ed economica che attualmente la sta travolgendo.

Alcune di queste problematiche sono analizzate nei due casi studio presenti all'interno di questa tesi. Il primo è dedicato alla mappatura e studio della copertura boschiva del bacino del Lierza dal 1960 ad oggi, la quale permette di avere uno sguardo storico dell'evoluzione di questo territorio; mentre nel secondo vengono analizzati i dati raccolti da una mappatura partecipativa di nuovi impianti vitivinicoli, concentrati soprattutto nel comune di Miane, che permette di avere anche uno sguardo dell'impatto sociale oltre a quello ambientale della situazione attualmente presente.

1. Introduzione

1.1. Produzione vitivinicola nell'area del Prosecco DOCG: storia e trasformazioni socio-ambientali

L'area collinare situata nel settore settentrionale della Provincia di Treviso (Regione del Veneto) è oggi universalmente conosciuta come le "Colline del Prosecco Conegliano-Valdobbiadene". In base alla ricostruzione della storia vitivinicola presente nella documentazione del Consorzio DOCG, la dimensione attuale è il risultato di una serie di opportunità, invenzioni ed investimenti che sono avvenuti nei secoli, a partire dall'introduzione a metà 1700 del vitigno Glera, vite principale per la produzione di Prosecco. Successivamente sono state create diverse istituzioni di istruzione, ricerca e sviluppo sulla coltivazione della vite, tra il 1800 ed il 1900, che hanno avuto un ruolo fondamentale nel "plasmare" le competenze, la cultura e l'identità enologica locale. Le politiche agricole hanno aiutato questo sviluppo istituendo l'area DOC Conegliano Valdobbiadene nel 1969 e fornendo un corposo sostegno economico grazie ai contributi europei del Programma di Sviluppo Rurale (PSR), sostenuti nel 1980. Il boom economico del Prosecco avviene dopo l'anno 2000, entrando nei mercati internazionali grazie alla spinta della globalizzazione. In seguito a questi successi, nel 2009, viene istituita la zona di produzione con Denominazione di Origine Controllata e Garantita (DOCG) di Conegliano Valdobbiadene e di Asolo. Questa comprende un'area stabilita sulla base di indagini geomorfologiche e pedo-climatiche, che non si conforma ai confini amministrativi dei 32 comuni che la contengono, i quali possono essere parzialmente o totalmente inclusi nell'area. La DOCG è inoltre posta all'interno di una nuova DOC del Prosecco molto più grande distribuita in nove province tra Veneto e Friuli-Venezia Giulia (Basso, 2019).

Nel 2019, dopo un iter iniziato nel 2008, il sito "Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene" è stato inserito nella Lista del Patrimonio Mondiale come paesaggio culturale, dove l'opera dei viticoltori ha contribuito a creare uno scenario unico. Gli elementi di unicità di questo territorio sono dati dalla sua particolare geomorfologia ad *hogback* e dall'utilizzo storico del ciglione che permette di coltivare la vite anche in situazione di forte pendenza e creando un paesaggio a mosaico parcellizzato e interconnesso con aree naturali e antropizzate. Infine, l'utilizzo a partire dal diciannovesimo secolo della bellussera, un modo particolare per coltivare la vite, contribuisce all'unicità estetica di questo paesaggio (Unesco, 2019).

Come accennato precedentemente, un'esplosione economica del settore vitivinicolo, trainata a pari passo dal mercato nazionale e quello estero, ha accompagnato i riconoscimenti istituzionali. In particolare, tra il 2003 ed il 2019 si è passati dalla produzione di circa 40 milioni di bottiglie di prosecco DOCG e 31 milioni di bottiglie di spumante a 92 milioni e 88 milioni di bottiglie, con una crescita totale del 133% di bottiglie di Prosecco prodotte ed una del 180% per

quelle di Spumante (Centro Studi del Distretto del Conegliano Valdobbiadene, 2020).

Questo aumento nella produzione di bottiglie è accompagnato da un uguale aumento nella superficie agricola destinata ai vigneti; aumento riscontrabile sia nei dati della Regione veneto che in quelli dell'Agencia Veneta per i Pagamenti (AVEPA). Di fatto, leggermente più della metà (51,71%) dei vigneti a Glera presenti nella DOCG del prosecco, nel 2016, è stata piantata tra il 2000 ed il 2016, che corrisponde alla creazione di 3500,18 ha di nuovi impianti vitivinicoli (Basso 2019). Come conseguenza di questi cambiamenti la struttura sociale di quest'area ha subito grandi modifiche; per la maggior parte della sua storia è stata una realtà rurale di stampo principalmente agricolo a bassa densità abitativa mentre ora vive un velocissimo processo di urbanizzazione, accompagnato da flussi turistici in forte aumento. I due fattori principali di questa trasformazione sono la globalizzazione che riduce le distanze sociali ed economiche aprendo e collegando sempre più quest'area alle realtà circostanti sia livello regionale, nazionale e globale (Basso 2019), sia la costante conversione di superfici a prato e agricole in aree a vigneto gestite con un'agricoltura prettamente industrializzata che può essere considerata una forma di urbanizzazione (Basso, 2019).

Questa radicale trasformazione non è stata accolta in modo positivo da tutta la popolazione locale preoccupata sia dal rischio che la propria identità culturale sia completamente assorbita dalla produzione di Prosecco, sia dagli impatti sociali ed ambientali della viticoltura convenzionale, in modo particolare dall'utilizzo di prodotti fitosanitari come pesticidi e fungicidi. Il dibattito a riguardo sembra essere acceso negli ultimi anni, con la creazione di diverse associazioni e comitati di cittadini che si sentono ignorati dalla politica locale e regionale, apparentemente appiattita ed alleata alla lobby del Prosecco.

1.2. Viticoltura convenzionale e sostenibilità ambientale

La rapida espansione della superficie vitivinicola che attualmente si verifica in tutto il Triveneto, oltre che all'interno dell'area DOCG del Prosecco, dovrebbe essere oggetto di preoccupazione, soprattutto se porta a processi di urbanizzazione (Basso, 2019).

I cambiamenti di uso di suolo, come la deforestazione o l'aumento dell'urbanizzazione, determinati da come l'uomo utilizza la terra, sono forse il singolo più importante cambiamento nell'ecosistema terrestre, in quanto influenzano la "fornitura" dei cosiddetti servizi ecosistemici; inoltre, sono anche i principali *driver* nella perdita di biodiversità causata da conversione, degradazione o frammentazione degli habitat naturali. Quasi sempre la causa di questi cambiamenti è imputabile all'espansione dei territori agricoli a gestione convenzionale. Questa conversione, da biomassa naturale a terreno agricolo, causa anche impatti sulla composizione dell'atmosfera, in particolare sui gas serra e sulla regolazione del clima (Campbell et Al., 2017).

Un ulteriore fattore di preoccupazione emerge dalle attività vitivinicole in queste aree, le quali sono principalmente a carattere intensivo e monocolturale.

La semplificazione degli agroecosistemi porta, infatti, ad una perdita di biodiversità e a una riduzione della fornitura di servizi ecosistemici chiave "da e verso" l'agricoltura. Senza tali servizi ecosistemici, le attività agricole a carattere monocolturale diventano dipendenti da input extra-agricoli. Ad esempio, senza l'integrazione di pratiche agricole che, fissando l'azoto, utilizzano in modo efficiente i nutrienti e aumentano la fertilità del suolo, gli agricoltori devono acquistare e applicare fertilizzanti sintetici. Allo stesso modo, senza pratiche che impediscano l'accumulo di parassiti e patogeni e promuovano comunità diversificate di nemici naturali, risulta necessaria l'applicazione di pesticidi. Sebbene siano efficaci per produrre rese elevate, gli input chimici convenzionali che sostituiscono i servizi ecosistemici contribuiscono a causare danni ambientali e sociali significativi, tra cui il degrado del suolo, l'eutrofizzazione delle acque superficiali e sotterranee, la perdita di biodiversità, l'aumento delle emissioni di gas serra, le zone morte marine e l'esposizione professionale ed alimentare a prodotti agrochimici tossici (Kremen e Miles, 2012).

Le monocolture sono inoltre gli agroecosistemi più sensibili ai principali rischi del cambiamento climatico. Come ampiamente riportato in letteratura, eventi meteo-climatici estremi diventeranno sempre più frequenti e la resilienza di un agroecosistema è direttamente correlata alla sua biodiversità. Inoltre, l'aumento della temperatura è uno dei *driver* principali nell'evoluzione e proliferazione degli insetti, aumentando la possibilità di diffusione e *outbreaks* di insetti invasivi, verso i quali le monocolture sono completamente indifese (Altieri 2015). Eventi di questo tipo potrebbero avere conseguenze importanti nell'area DOCG, dove sempre più l'intero contesto socio-economico sta diventando direttamente dipendente dalla produzione di Prosecco.

La viticoltura convenzionale potrebbe presentare, in alcune condizioni, un'ulteriore criticità in termini di sostenibilità ambientale: l'erosione del suolo. Questo si verifica principalmente a seguito delle precipitazioni, il cui deflusso trascina via le particelle del suolo innescando processi erosivi. Il fenomeno diventa particolarmente preoccupante per i vigneti collinari o montani, in quanto la pendenza del versante aumenta la forza del deflusso e di conseguenza i tassi di erosione. La lavorazione e gestione del suolo è un altro importante fattore che incide sulla quantità di erosione; suoli poco lavorati, ricchi di materia organica e con copertura vegetale diminuiscono la forza del deflusso e riducono l'erosione (Prosdocimi et al 2016, Ruiz-Colmenero 2011).

Considerando che l'area del Prosecco DOCG Conegliano Valdobbiadene è collocata in un territorio prevalentemente collinare e presenta una viticoltura soprattutto di tipo convenzionale, con suoli molto lavorati e poca copertura vegetale, i processi erosivi stimati possono essere elevati. Tale problematica è stata affrontata in recente studio che, utilizzando il modello RUSLE, ha consentito di stimare, in uno scenario di gestione agricola di tipo convenzionale, un'erosione media di 43,7 tonnellate di suolo per ettaro all'anno, che si traduce in 3,3 kg di suolo eroso per ogni bottiglia di vino prodotto; questi valori sono 31 volte superiori ai livelli ritenuti accettabili (Pappalardo et al. 2019).

1.3. Obiettivi

Questo studio si propone di generare informazioni geografiche di dettaglio relative ai cambiamenti di uso e copertura del suolo, attuali e passati all'interno dell'area di produzione vitivinicola del Prosecco DOCG di Conegliano-Valdobbiadene.

Al fine di indagare tale problematica, sono stati presi in esame due casi studio che analizzano i rapporti tra la viticoltura e gli ecosistemi forestali da un lato e le criticità socio-ambientali legate all'espansione dei vigneti dall'altro. Nel primo caso studio viene sviluppata un'analisi diacronica dal 1960 al 2018 dell'evoluzione della copertura boschiva nei rapporti con attività vitivinicole all'interno del bacino idrografico del fiume Lierza. Nel secondo caso di studio si intende geovisualizzare e validare, mediante l'adozione degli approcci e delle metodologie propri della GIScience, i dati raccolti sul campo attraverso un processo di mappatura partecipativa. La mappatura si è svolta tra il 2020 ed il 2021 mappando i nuovi impianti vitivinicoli e i creando un WebGIS che restituisce le informazioni raccolte dai cittadini coinvolti evidenziando, oltre all'espansione dei vigneti, le percezioni dei relativi impatti ambientali e sociali.

2. Materiali e metodi

2.1. La Scienza dell'Informazione Geografica (GIScience) per l'analisi integrata del territorio

L'innovazione tecnologica assieme allo sviluppo e la diffusione di internet, iniziato all'inizio del millennio, ha cambiato il modo di analizzare il territorio, le risorse naturali e le relazioni tra i diversi elementi. Una molteplicità di software liberi gratuiti, basati su tecnologie geografiche, creata in questi anni, hanno permesso ad un numero crescente di persone di poter utilizzare questi strumenti e partecipare direttamente alle attività di mappatura e raccolta dati. L'integrazione di approcci "dall'alto" (analisi GIS svolte da personale esperto) con quelli dal basso (processi partecipativi) rendono la Scienza dell'Informazione Geografica (*GIScience*) una disciplina omnicomprensiva capace di tenere una relazione continua tra *people, pixel*.

Queste innovazioni e questi approcci sono utilizzati all'interno di questo lavoro, impiegando due metodi differenti per la raccolta dati. Nel primo caso di studio la generazione di dati geografici avviene "dall'alto", tramite fotointerpretazione di immagini aeree satellitari e storiche, utilizzate per cartografare le trasformazioni del territorio legate ai cambiamenti di copertura di ecosistemi forestali all'interno del bacino idrografico del Lierza.

Nel secondo caso di studio, la raccolta dei dati avviene dal basso, tramite un processo di mappatura partecipativa in campo, dove cittadini e cittadine raccolgono volontariamente informazioni direttamente sul territorio, nel caso di questa ricerca i vigneti più recenti e le criticità socio-ambientali nell'area DOCG del Prosecco.

2.1.1. GIS e WebGIS

L'evoluzione degli strumenti analitici geografici insieme allo sviluppo dei Sistemi Informativi Geografici (SIT o GIS dal suo acronimo in inglese, *Geographical Information System*). Il GIS si può definire come: "l'attività organizzata con cui le persone:

- misurano processi e fenomeni degli aspetti della geografia;
- rappresentano queste misure, di solito sotto forma di un database informatico, per enfatizzare temi, entità e relazioni spaziali;
- operano su queste rappresentazioni per produrre nuove misurazioni e scoprire nuove relazioni integrando fonti disparate; e
- trasformano queste rappresentazioni per adattarle ad altri contesti o relazioni" (Chrisman N., 1999).

Il software GIS utilizzato in questa ricerca è QGIS, nella versione 3.18.2, l'applicazione desktop open access più utilizzata.

QGIS è un *software open-source* che permette la creazione ed installazione di applicazione esterne, detti *plugin*, che vanno ad ampliare e potenziare le capacità di geoprocessing. Un esempio è il plug-in "*Spreadsheet Layer*" che permette di

caricare ed utilizzare informazioni da file MS/XLS; in questo modo è stato possibile elaborare in ambiente GIS le informazioni raccolte dalla mappatura partecipativa tramite il sito Ona.io, che dà la possibilità di scaricare i dati che contiene in formato XLS.

Oltre alla diffusione delle tecnologie informatiche ciò che ha fatto evolvere ancora di più il GIS rendendolo *mainstream* è stato l'avvento e la loro integrazione con la rete internet che ha portato a creazione soluzioni GIS basate sul web (WebGIS); queste si possono definire come: "rappresentazioni cartografiche che usano il Web come intermediario, con un' enfasi rivolta verso la possibilità per l'utente di personalizzare il design (include l'interfaccia, funzionalità delle mappe e creare mappe dinamiche), creare autonomamente i dati e permettere un accesso a questi da qualunque piattaforma" (See L. *et al*, 2016).

Esempi di WebGIS, molto semplificati per essere *user-friendly*, che sono entrati nella vita di miliardi di persone sono Google Maps ed in generale tutte le applicazioni di navigazione che hanno radicalmente cambiato il modo in cui viaggiamo e ci orientiamo in zone a noi sconosciute, Oltre a ciò, i WebGIS sono entrati pure nel mondo dei videogiochi con "Pokemon GO" che ha registrato più di un miliardo di download. I WebGIS hanno anche radicalmente cambiato il mondo della ricerca riducendo di molto le distanze tra l'utilizzo dei GIS e la Citizen Science portando alla diffusione di una moltitudine di processi di mappatura partecipativa dove i cittadini collaborano direttamente nella raccolta e nella produzione di dati geografici; queste innovazioni sono state utilizzate in questo studio, dove grazie alle potenzialità della piattaforma ONA è stato possibile creare ad hoc un WebGIS che ha permesso a cittadini volontari di partecipare alla mappatura di nuovi vigneti installati e della percezione dei loro impatti. Oltre che per raccogliere informazioni i WebGIS sono utili anche per restituirle, un esempio sono le estensioni Lizmap e QGIS2Web per QGIS che permettono di portare e condividere i progetti GIS desktop sul web rendendo raggiungibile a tutti le elaborazioni effettuate.

2.1.2. Processi partecipativi: PPGIS, VGI e Counter-mapping

Public participatory GIS (PPGIS) e *Volunteered Geographic Information* (VGI) sono i due tipi di processi partecipativi legati al mondo dei GIS più studiati e che si differenziano sia nelle loro origini che nell'applicazione dei loro principi, nonostante questi principi spesso siano condivisi tra PPGIS e VGI (Jeroen Verplanke *et al*. 2016).

Il PPGIS è una vasta area di ricerca che si concentra sulla possibilità di fornire alle popolazioni emarginate, o poco rappresentate, un accesso equo alle tecnologie dell'informazione geografica e di includere le loro conoscenze spaziali nel processo decisionale. Quest'area di ricerca è stata sviluppata come reazione alla critica secondo cui il GIS è una tecnologia elitaria, costosa e complessa, che quindi emargina alcune fasce di popolazione dall'uso della tecnologia.

Questo termine è stato coniato nel 1980 e successivamente a questo si è iniziato a sviluppare una serie di progetti ed iniziative, per affrontare il tema dell'empowerment, che si possono sintetizzare in tre categorie: i) gestione e conservazione delle risorse naturali, ii) pianificazione comunitaria per la rivitalizzazione dei quartieri e iii) sviluppo della partecipazione pubblica nel mondo non occidentale (Falguni Mukherjee, 2015).

VGI è un termine che è stato coniato in risposta all'esplosione di interesse nell'utilizzo del Web per creare, assemblare e diffondere informazioni geografiche fornite su base volontaria da singoli individui o gruppi sociali. Questo boom è avvenuto a metà degli anni 2000 ed è stato trainato dall'espansione della rete internet da siti come *OpenStreetMap* e *Wikimapia*. Le persone coinvolte in un VGI sono in gran parte non specialiste, le loro azioni sono quasi sempre volontarie e i risultati possono essere accurati o meno (Goodchild, 2007).

Le grandi differenze tra questi due metodi sono quindi che il PPGIS mira a migliorare la qualità della pianificazione attraverso un approccio partecipativo oltre a facilitare lo scambio di conoscenze e il dialogo intergenerazionale tra le comunità svantaggiate e i loro leader; mentre, il VGI ha lo scopo di creare, raccogliere, convalidare, analizzare e diffondere dati geografici forniti volontariamente da individui che non necessariamente si conoscono, hanno rapporti di parentela o sociali. In termini di finalità dello scambio di informazioni, i processi di VGI si basano su un flusso di informazioni solitamente unidirezionale durante l'implementazione di un'attività (esterna), piuttosto che sulla cooperazione (Jeroen Verplanke et al. 2016).

Un altro approccio alla mappatura partecipativa, è il cosiddetto *counter-mapping*. Sviluppato inizialmente tramite programmi di mappatura partecipativa con popolazioni indigene legati a progetti di conservazione della natura, il *counter-mapping* mette in discussione i presupposti e i pregiudizi delle convenzioni cartografiche, sfidando le dinamiche di potere incorporate nelle mappe ufficiali e attua processi di mappatura che scardinano le relazioni di potere consolidate (Peluso 1995, Harris e Hazen 2005).

L'attività di *counter-mapping* è quindi di solito svolta da attori sociali esclusi da potenti istituzioni come governi o multinazionali; è di fatto una risposta alle pratiche burocratiche ed escludenti delle convenzioni cartografiche istituzionali. Il *counter-mapping* mescola teoria e pratica per essere produttivo e creativo, un modo per aprire, esplorare e realizzare alternative allo status quo (Dalton e Stallmann 2017). Il *counter-mapping* è in metodo di processo partecipativo che in modo migliore riassume l'attività di mappatura partecipativa che si è svolta in questo studio, essendo un processo *bottom-up* che unisce critica e pratica e permette di generare dati scientifici in modo efficiente ed equo (Dalton e Stallmann 2017); questo si sposa particolarmente bene con i sentimenti dei cittadini qui coinvolti che sentono la propria voce messa in secondo piano dalle autorità e che possono invece esprimere all'interno di questo lavoro di *counter-mapping*.

2.2. Caso studio 1: analisi diacronica e mappatura della copertura boschiva nel Bacino del Lierza

I cambiamenti nella copertura forestale influenzano la fornitura di importanti servizi ecosistemici, tra cui la ricchezza della biodiversità, la regolazione del clima, lo stoccaggio del carbonio e l'approvvigionamento idrico. Nonostante ciò, prendendo ad esempio il periodo tra il 2000 ed il 2012, vi sono stati enormi cambiamenti nella copertura boschiva a livello mondiale con la perdita di circa 2.3 milioni di km², trainata dalla deforestazione per fare spazio all'agricoltura nelle foreste tropicali e dagli incendi nelle foreste boreali; 0.8 milioni di km² sono stati però recuperati in questo periodo dominati dal recupero delle foreste Euro-asiatiche grazie ad una migliore gestione, l'abbandono di aree agricole ed il recupero delle foreste dopo gli incendi (Hansen et al. 2013). Se si prendono in considerazione gli ultimi 300 anni la deforestazione si aggira tra i 7 e gli 11 milioni di km², trainata a sua volta soprattutto dall'agricoltura e dall'estrazione di legname. Tutto ciò non è successo casualmente ma seguendo *land use policies* spinte dalla richiesta di cibo e risorse naturali sempre crescenti, conseguenza dall'esplosione demografica ed economica avvenuta negli ultimi secoli (Foley et al. 2005).

La mappatura della copertura ed uso del suolo in contesti forestali è fondamentale per la pianificazione e l'attuazione di politiche per la conservazione e gestione. Questo lo rende un atto intrinsecamente politico; atto politico ulteriormente spinto dal fatto che spesso le foreste sono collocate in aree critiche che gli stati vogliono controllare come i confini nazionali oltre al fatto che spesso al loro interno sono contenute importanti risorse minerarie oltre a quelle forestali. Quindi, storicamente, la mappatura forestale definisce i limiti di uno spazio strategico per una nazione, oltre ad essere uno strumento importante per le autorità che cercano di escludere o includere persone negli stessi spazi in cui si trovano le risorse forestali (Peluso, 1995).

Per tutte queste ragioni svolgere un lavoro dettagliato di mappatura forestale diacronica all'interno di un'area molto delicata, dal punto di vista ambientale, sociale ed economico come la DOCG del Prosecco è fondamentale. Questa permette di avere una visione d'insieme delle tendenze di copertura boschiva negli anni e creare delle ipotesi sui meccanismi che hanno portato a queste modifiche, oltre a poter valutare l'azione di gestione forestale da parte delle autorità. Inoltre, considerando l'incredibile trasformazione economica e sociale causata dalla dinamica economico-finanziaria delle vendite del Prosecco, in questa area negli ultimi 20 anni queste informazioni sono fondamentali per pianificare il futuro dei boschi. Infine, va ricordato che l'ingresso di quest'area nell'UNESCO aumenta ulteriormente l'importanza della protezione forestale, in quanto la sua conservazione è prioritaria per mantenere questo riconoscimento prestigioso.

2.2.1. Inquadramento geografico

L'area studio presa in considerazione è il bacino idrografico del Lierza, un corso d'acqua a carattere torrentizio lungo 19,5 km, appartenente al bacino idrografico del Piave. Quest'area ha una superficie di 2669,2 ha ed è completamente contenuta all'interno della DOCG del Prosecco (fig. 1) disposta su 5 diversi Comuni: Cison di Valmarino, Tarzo, Pieve di Soligo, Refrontolo e Susegana.

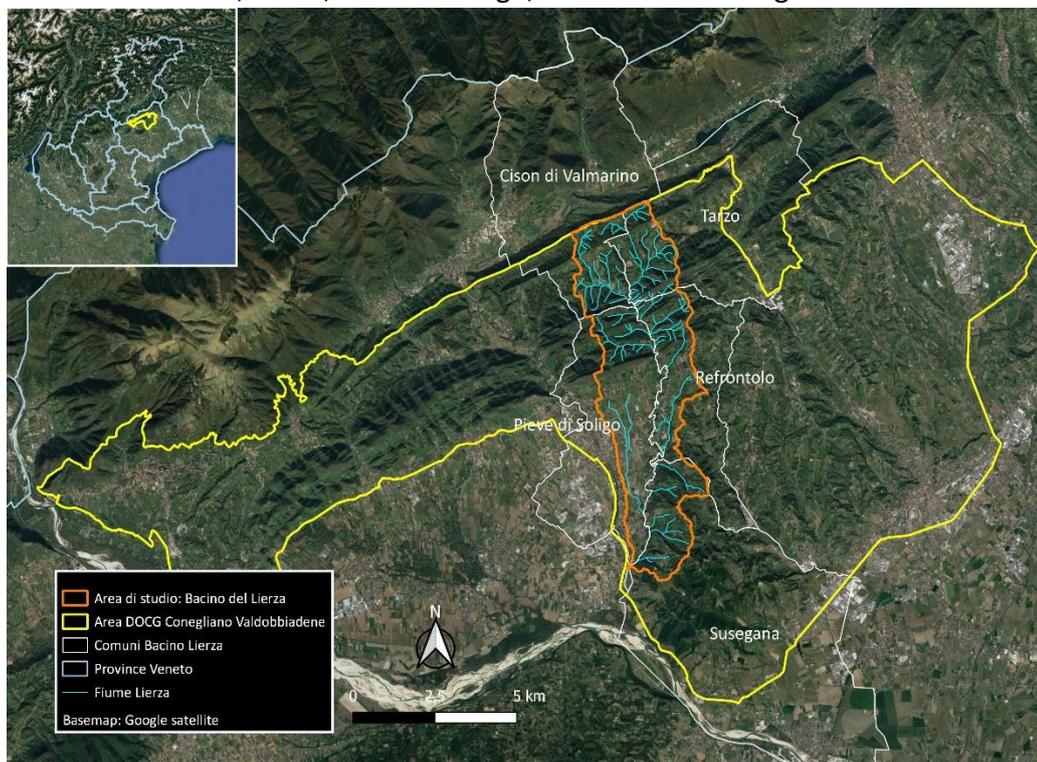


Figura 1: In arancione è delimitata l'area del bacino del fiume Lierza, visibile in azzurro nell'immagine.

Una particolarità di quest'area è la sua diversità geomorfologica. In un recente studio sono stati individuati quattro settori distinti in base alle pendenze dei versanti: un'area di pianura, due di collina dolce, una di collina impervia ed una pendente (Pappalardo et al. 2019).

2.2.2. Mappatura dei boschi tramite fotointerpretazione di dati raster

La mappatura dell'estensione dei boschi è avvenuta tramite fotointerpretazione di dati di tipo *raster* come ortofoto e foto aeree. Sono state usate le ortofoto dagli anni 2003, 2007, 2012, 2015, 2018, queste sono immagini aeree multispettrali ortorettificate e radiometricamente corrette ad altissima risoluzione nella banda del Rosso (Red, R), verde (Green, G) e Blu (Blue, B), corrispondenti allo spettro del visibile, e sono state scaricate dal Geoportale della Regione Veneto; i *raster* dal 2003 al 2012 hanno una risoluzione di 50 cm/pixel mentre quelli del 2015 e 2018 20 cm/pixel. Le foto aeree del 1960, 1967, 1980 e 1991 mi sono state fornite dal Dr. Francesco Ferrarese, il quale le ha precedentemente rettificato in ambiente

ArcGIS; queste hanno tutte una risoluzione di 1 m/pixel e solo l'immagine del 1991 è multispettrale RGB, le altre sono costituite da un'unica banda in scala di grigi.

Il Processo di mappatura si è svolto in questo modo. Si è ricavato un primo *shapefile* preliminare di partenza utilizzando la "carta dei suoli del Veneto del 2018" dei comuni che si sovrappongono al bacino, selezionando solo il bosco (seguendo la legenda CORINE Land Cover II livello codice 31) ed utilizzando come maschera i limiti del bacino del Lierza. Questo *shapefile* di partenza è stato subito aggiornato sovrapponendolo all'ortofoto 2018 e tramite un'operazione di fotointerpretazione è stato generato lo *shapefile* finale della copertura boschiva del 2018, "Bosco 2018". Poi utilizzando "Bosco 2018" come base di partenza lo si è sovrapposto all'ortofoto del 2015 modificando lo *shapefile* fino a farlo combaciare con la copertura Boschiva e generare lo *shapefile* "Bosco 2015". Questa procedura è continuata per tutte le immagini *raster* fino a creare uno *shapefile* per ogni anno.

2.2.3. Analisi dati

Per le analisi di statistica descrittiva delle mappature generate sono stati utilizzati sia le funzioni ed i geoprocessi di QGIS che le funzioni dei fogli di calcolo di Excel. Inoltre, gli *shapefile* dei boschi sono stati combinati tra di loro per individuare fenomeni di disboscamento e rimboschimento e stimarli; questi dati sono poi stati combinati con le 4 differenti sezioni del bacino del Lierza per evidenziare quali aree hanno subito maggiori cambiamenti.

2.2.4. Output cartografici

Per la produzione del materiale cartografico è stata usata la funzione di "layout di stampa" presente all'interno del *software* QGIS, che rende possibile generare un'immagine da stampare o esportare della mappatura effettuata. È inoltre possibile accompagnare all'analisi geospaziale vari elementi come la legenda, la rosa dei venti e la scala dimensionale, questi elementi migliorano e facilitano la comunicazione delle informazioni contenute nei dati spaziali.

2.3. Caso studio 2: mappatura partecipativa di nuovi impianti vitivinicoli

La raccolta dei dati si è svolta tra giugno 2020 ed aprile 2021, tramite un processo di mappatura partecipativa all'interno dei comuni della DOCG delle colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene (zona delimitata dalla linea gialla in fig. 3) con lo scopo di mappare vigneti di recente realizzazione e segnalare le criticità socio-ambientali che vengono percepite dai cittadini.

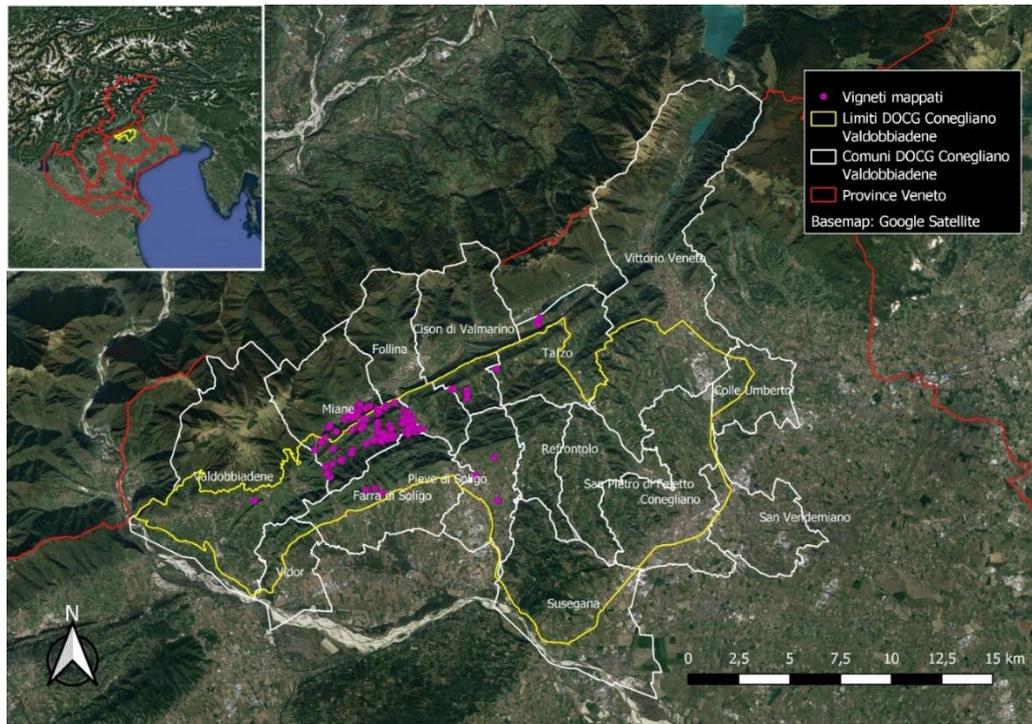


Figura 2: Area studio della mappatura partecipativa, compresa nei Comuni della DOCG Conegliano Valdobbiadene.

2.3.1. Creazione e utilizzo form ona.io

La creazione del *form* è avvenuta in sinergia tra i vari comitati locali e l'Associazione "GIShub" (Padova). Sono stati organizzati una serie di *meeting* e *workshop* dove si è discusso delle problematiche locali sia a livello ambientale che sociali legate alla convivenza con la viticoltura. Le idee ed opinioni raccolte nei *workshop* accompagnate da una ricerca bibliografica sono state unite portando all'elaborazione concertata tra le parti del questionario che accompagna la mappatura. Una volta completata la realizzazione del *form* è stato organizzato un ulteriore *workshop* dove sono stati effettuati dei test di monitoraggio per insegnare ai volontari il funzionamento della piattaforma per la mappatura.

L'unico strumento necessario per effettuare la mappatura è uno smartphone dotato di GPS, fotocamera e connessione internet. L'applicativo geografico (GeoApp) *open source* utilizzato su smartphone per il rilievo spazializzato sul campo è stato ODK.

La procedura per l'acquisizione di un punto è la seguente: per prima cosa accendere il GPS in anticipo e, tramite l'applicazione "gps status", viene verificato se questo sia agganciato ai satelliti e stia quindi rilevando correttamente la posizione; successivamente ci si sposta il più vicino possibile all'impianto vitivinicolo che si intende mappare ed utilizzando la geoapp ODK precedentemente fornita si può iniziare una nuova compilazione nel *form*, aggiungendo alla fine almeno tre foto del vigneto; il punto GPS viene registrato nel momento in cui si inizia la compilazione.

2.3.2 Dati raccolti dalla mappatura partecipativa

Le informazioni relative agli impianti vitivinicoli raccolte dall'attività partecipativa sono presentate di seguito:

- posizione del vigneto: corrispondente alla posizione dell'operatore che sta eseguendo la mappatura al momento della creazione di un nuovo punto;
- foto del vigneto: sono allegare almeno tre foto del vigneto con lo scopo di validare e/o evidenziare i dati raccolti;
- tipo di godimento: descrive il tipo di proprietà dell'impianto;
- tipo di vitigno: se la vite coltivata è di glera;
- età dell'impianto vitivinicolo: differenziato in impianto recente o consolidato corrispondenti a più o meno di cinque anni;
- tipologia della sistemazione idraulico agraria: descrive come sono disposti i filari delle vigne, questi possono essere orientati lungo la massima pendenza (ritocchino), seguire i contorni della collina (girapoggio) o essere in piano;
- gestione del vigneto: descrive se l'impianto è gestito con pratiche convenzionali o biologiche;
- tipologia delle aree confinanti con l'impianto: descrive con cosa confina il vigneto preso in esame (bosco, altri vigneti, prati, pascoli, aree umide, corsi d'acqua, abitazioni, aree agricole, edifici, piste ciclabili);
- presenza di modifiche nella morfologia del terreno legate alla realizzazione dell'impianto: descrive se durante la realizzazione dell'impianto vi sono state modificazioni morfologiche del terreno come livellamenti, sbancamenti o movimentazione;
- presenza di criticità geomorfologiche legate alla realizzazione dell'impianto: descrive se la realizzazione dell'impianto ha generato delle criticità come cedimento del terreno, erosione del suolo o frane;
- presenza di attività di disboscamento legate alla realizzazione dell'impianto;
- presenza di criticità paesaggistiche legate alla realizzazione dell'impianto: descrive se la realizzazione dell'impianto ha generato delle criticità paesaggistiche portando alla scomparsa di siepi, filari, fossi, elementi del paesaggio storico rurale o altro;

- valutazione del valore paesaggistico dell'area osservata: opinione personale dell'operatore sulla qualità paesaggistica dell'area osservata;
 - presenza di inerbimento tra i filari;
 - presenza di tracce di erosione;
 - utilizzo del terreno precedente all'attività vitivinicola: descrive il tipo di uso di suolo precedente alla costruzione del vigneto (prati, pascoli, basco, misto, altre colture, non accertato);
 - presenza di criticità legate ai trattamenti sui vigneti: descrive se vi sono irregolarità nell'uso dei trattamenti chimici come non rispetto delle tempistiche, utilizzo di sostanze illegali, non rispetto delle distanze di sicurezza o altro;
 - *note*: possibilità per l'operatore di inserire note aggiuntive per segnalare criticità, problemi o altre cose che non è stato possibile segnalare nel *form*;
- Per una visione completa del form consultare l'allegato 1.

2.3.3. Verifica della qualità ed aggiornamento dati raccolti dal processo partecipativo

I dati raccolti da un processo di mappatura partecipativa non sempre sono accurati (Goodchild, 2007), quindi necessitano di una revisione della qualità del dato per poter essere utilizzati. Il dato da verificare è che la posizione GPS del punto mappato corrisponda effettivamente ad un vigneto e che non vi siano più punti mappati per uno stesso vigneto. Per fare questo è stata utilizzata la funzione "map" del sito Ona.io, che permette di visualizzare i punti mappati su una cartografia satellitare ad alta risoluzione (BING Map), assieme alle foto ed i commenti che sono stati inseriti su ogni punto.

Nel caso di punti con GPS non coerenti sono stati ricontattati i volontari per verificare se, analizzando le foto che accompagnano il punto, si riusciva a correggere spazialmente il dato; in caso positivo la posizione GPS è stata aggiornata, nel caso contrario il punto è stato eliminato. I rilievi duplicati invece sono stati raggruppati in un unico punto.

2.3.4. Creazione progetto GIS e WebGIS

I dati aggiornati e corretti, raccolti dalla mappatura partecipativa, sono stati caricati su QGIS per poter effettuare analisi spaziali e ricavare cartografia.

Utilizzando le ortofoto della regione veneto del 2018 e le foto allegate ai punti mappati è stato costruito uno shapefile poligonale corrispondenti ai vigneti (fig 4).



Figura 3: Esempio del processo di creazione dei poligoni corrispondenti ai vigneti.

Questo è stato confrontato sia all'ortofoto del 2018 che a quella del 2015 per avere un'informazione dettagliata sull'età del vigneto. In figura 4 possiamo vedere un esempio del processo di stima dell'età dei vigneti; le aree verdi non presentano vigneti al loro interno in nessuna delle due ortofoto e quindi devono essere

impianti successivi al 2018, le aree blu contengono impianti vitivinicoli solo nell'ortofoto del 2018 quindi devono essere stati installati tra il 2015 ed il 2018, infine, le aree viola contengono vigneti in entrambe le ortofoto quindi la loro installazione precede il 2015.

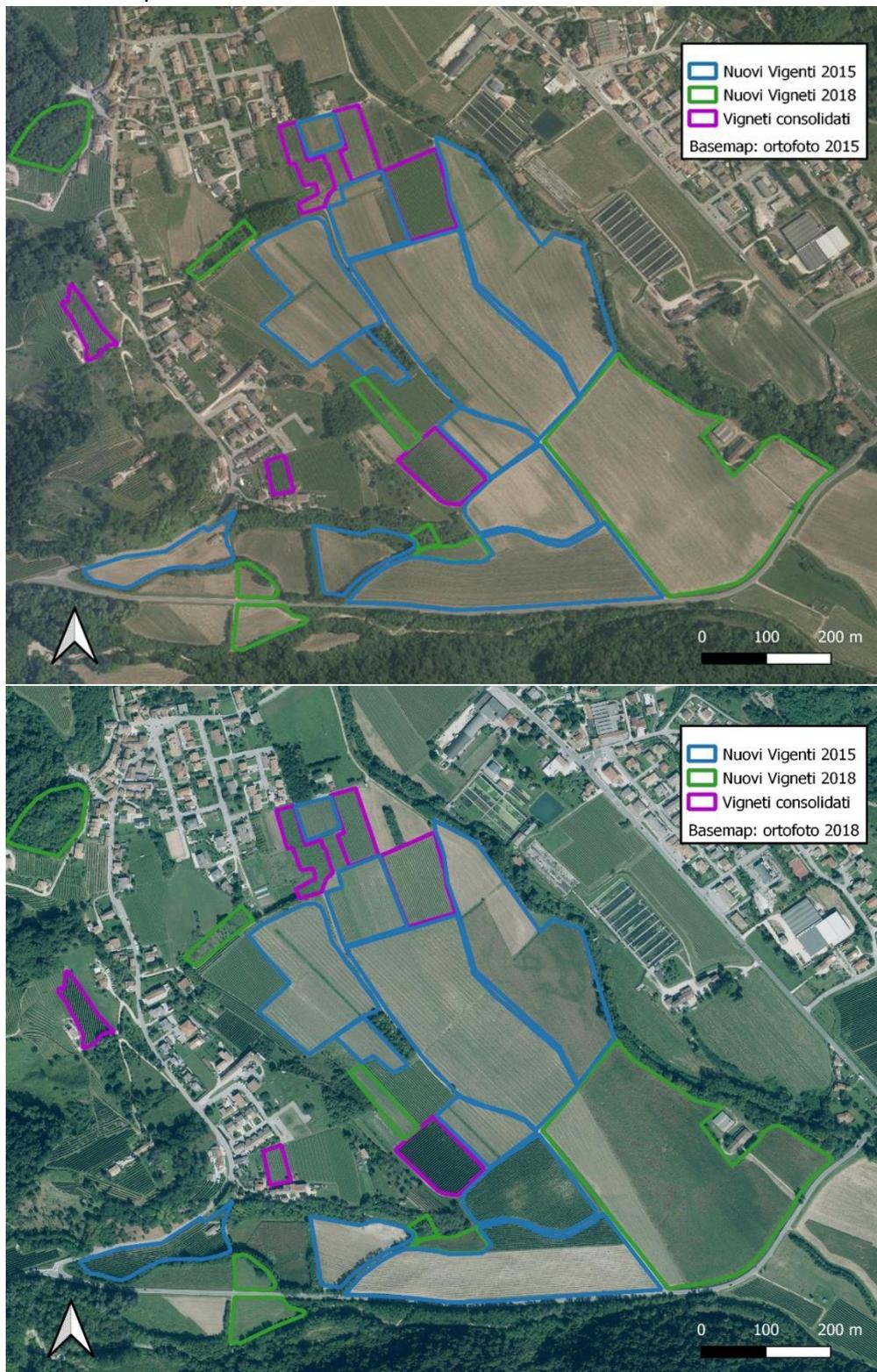


Figura 4: Esempio del processo di stima dell'età dei vigneti. Ulteriori esempi di queste verifiche sono contenuti in allegato 2.

Infine, il progetto GIS è stato impostato per la sua pubblicazione su web utilizzando il plugin di QGIS *Lizmap* il quale crea un file che funge da interfaccia grafica web, una volta che la cartella che contiene l'apposito progetto viene caricata su un server online ad hoc.

3. Risultati e discussione

3.1. Caso studio 1: analisi diacronica della copertura boschiva

Il lavoro di mappatura delle formazioni boschive tramite fotointerpretazione ha consentito di intercettare i cambi di copertura del suolo e di quantificare le variazioni. I risultati delle analisi spaziali in ambiente GIS mostrano che, nei 68 anni considerati, le formazioni boschive nel bacino del Lierza sono aumentate di 240 ha, passando da 897,5 (1960) a 1.137 (2018) (fig. 11). Ciò che si può rilevare è una crescita costante della copertura boschiva dal 1960 al 2003, anno nel quale raggiunge l'apice; diversamente, dal 2003 al 2018, la dinamica di espansione dei boschi è generalmente stazionaria, con un leggero calo che si inizia a vedere a partire dal 2015, raggiungendo un minimo relativo nel 2018 (fig. 6-7-8-9-10).

Comprendere la diversità geomorfologica di quest'area è fondamentale per capire le dinamiche di cambiamento della copertura boschiva; l'elaborazione in fig. 5, ottenuta tramite il plug-in di QGIS "Qgis2threejs", offre una visione tridimensionale dell'area di studio e delle rispettive 4 zone geomorfologiche che sono state individuate al suo interno: a partire da nord individuiamo in arancione la prima zona di collina dolce, a sud di questa è presente la zona di collina pendente colorata in beige, scendendo ancora troviamo la zona di collina impervia in rosso, infine a sud ovest è situata l'area di pianura in verde mentre a sud est l'altra area di collina dolce. Nella realizzazione di questa elaborazione i valori dell'altezza sono stati raddoppiati per accentuare le differenze di rilievo.

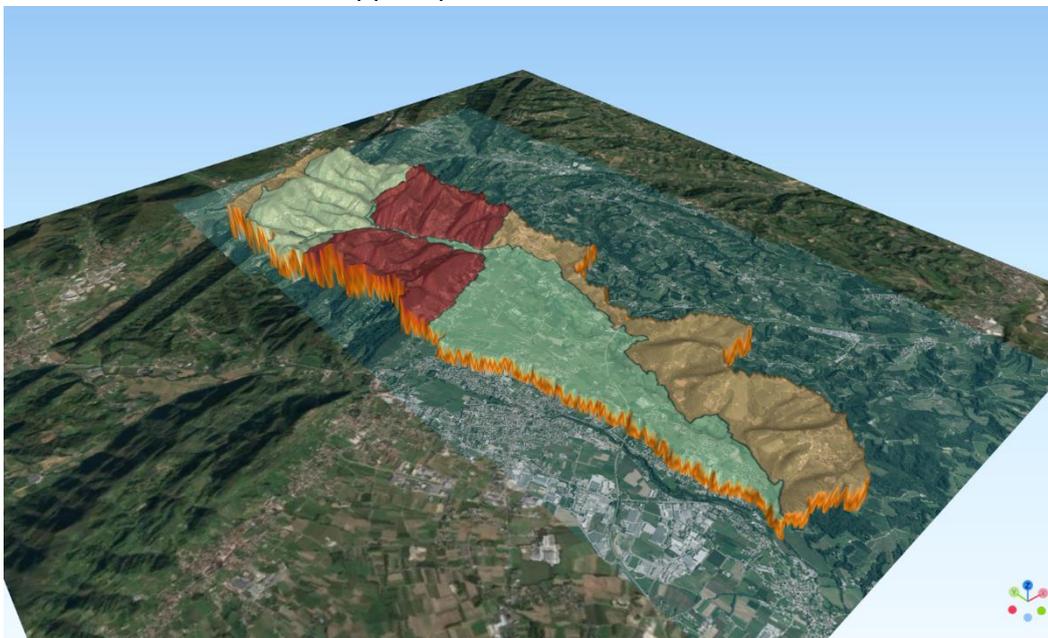


Figura 5: Le quattro zone geomorfologiche del bacino del Lierza.

La copertura boschiva del bacino Lierza nel 1960 era di 818,4 ha, questa era estesa nell'area di collina impervia e abbastanza presente sia nella zona di collina dolce a sud che nell'area a confine tra la collina dolce e quella pendente a nord. L'estensione dei boschi aumenta di 73 ha nel 1967 arrivando a 891,5 ha; questa

espansione si concentra soprattutto nella zona di collina impervia mentre si nota una perdita della superficie boschiva nella zona di collina dolce a sud (fig. 6).

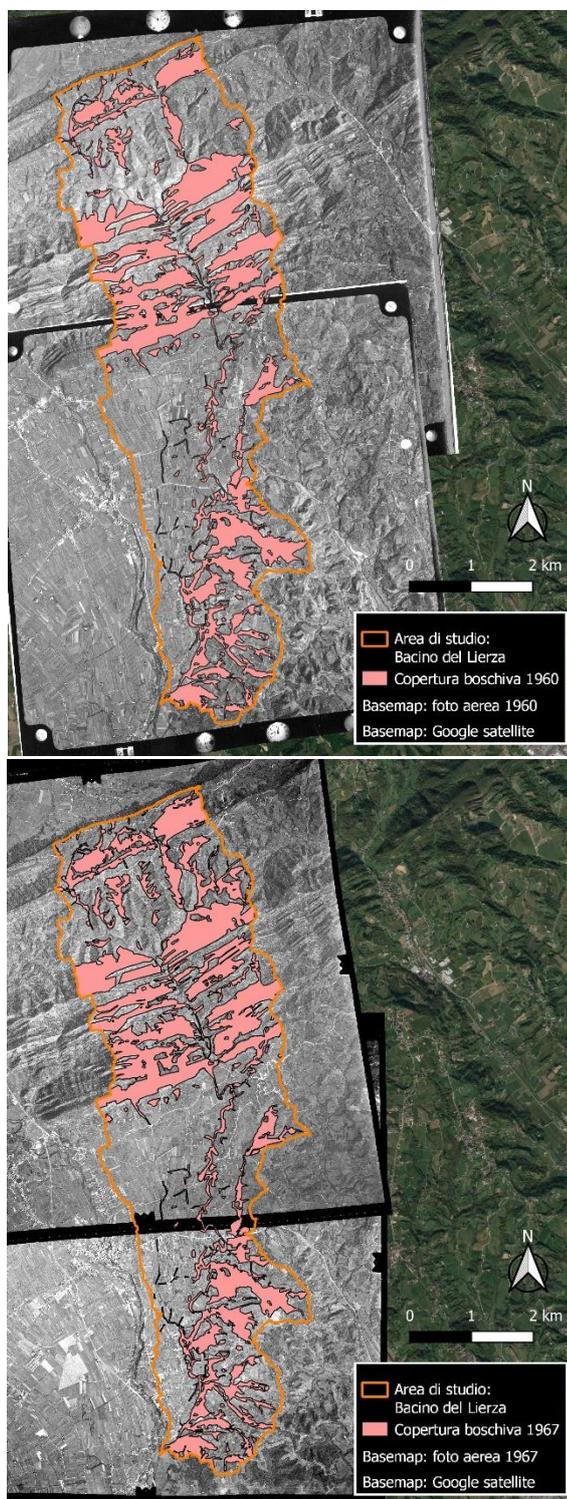


Figura 6: Copertura boschiva del bacino Lierza 1960 e 1967.

La copertura boschiva nel 1980 aumenta di solo 46 ha in 13 anni arrivando a 937,5 ha; questa piccola espansione è visibile sia nell'area di collina pendente che in

quella di collina impervia inoltre continua la lenta deforestazione della zona di collina dolce a sud. Negli 11 anni seguenti si vede un importante aumento della copertura boschiva di 181,7 ha, portando l'estensione dei boschi nel 1991 a 1119,2 ha; questa espansione è presente in modo sostanziale sia nell'area di collina impervia che in quella di collina pendente ed in modo marginale nell'area di collina dolce più a nord (fig. 7).

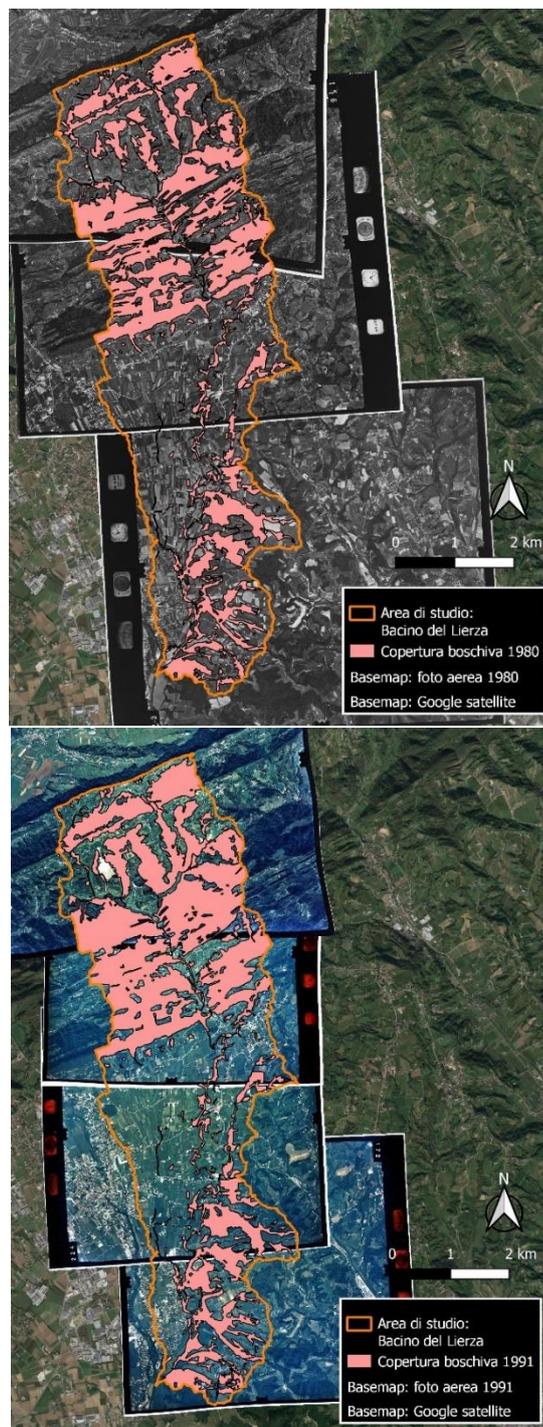


Figura 7: Copertura boschiva del bacino Lierza 1980 e 1991.

Nel 2003 si raggiunge il massimo dell'estensione dei boschi nel bacino del Lierza, con un aumento di 68,6 ha rispetto alla rilevazione precedente, arrivando a coprire 1187,8 ha; di nuovo questo aumento è concentrato nelle aree a pendenza maggiore con poche modifiche nelle zone a sud. Nei 4 anni successivi si vede per la prima volta una diminuzione della copertura boschiva con un calo di 34,3 ha, che porta a 1153,5 ha la copertura boschiva nel 2007; le operazioni di disboscamento sono equamente distribuite tra le varie zone e mentre l'espansione dei boschi è pressoché nulla (fig. 8).

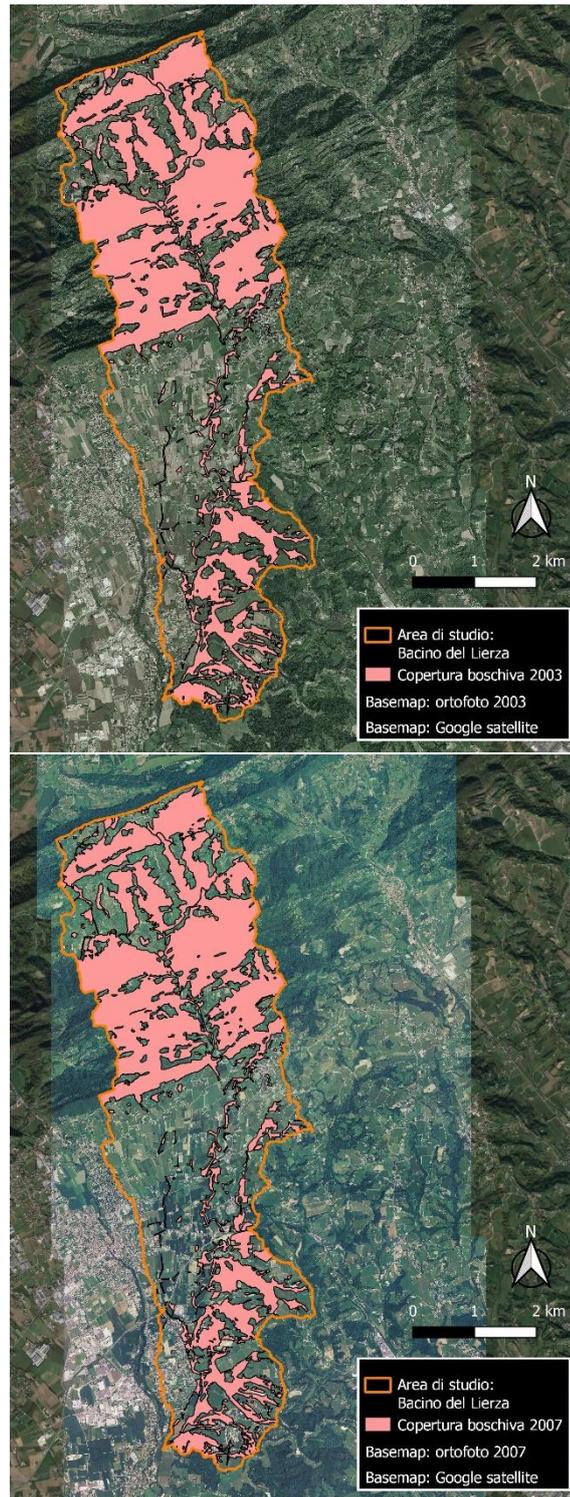


Figura 8: Copertura boschiva del bacino Lierza 2003 e 2007.

La copertura boschiva riprende ad aumentare arrivando a 1179,8 ha nel 2012, un piccolo aumento di 26,3 ha risultato dalla somma di eventi di deforestazione ed espansione del bosco presenti in tutta l'area in analisi. Nei 3 anni successivi la tendenza di inverte con un leggero calo di 31,3 ha, portando la superficie boschiva nel 2015 a 1148,5; si nota che ora i fenomeni di disboscamento sono concentrati

nelle aree più ripide mentre vi è una leggera espansione dei boschi nelle due zone a sud (fig. 9).

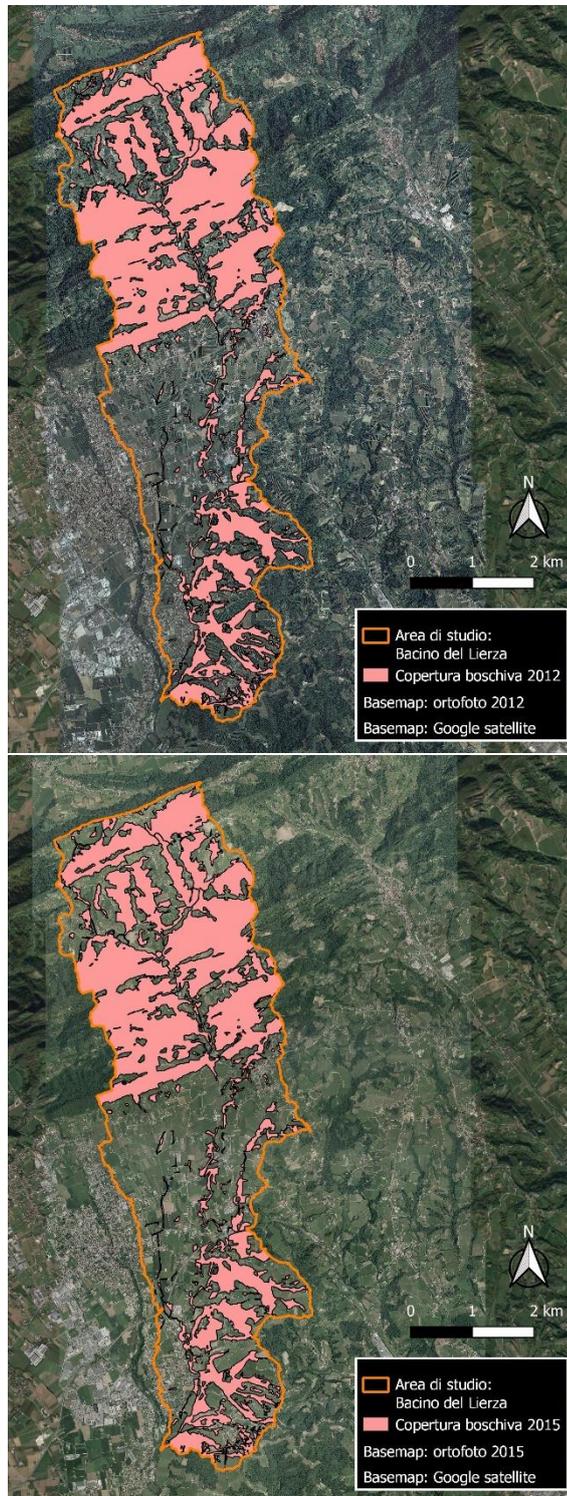


Figura 9: Copertura boschiva del bacino Lierza 2012 e 2015.

Infine, nell'ultima l'ultima fotointerpretazione effettuata relativa alla copertura boschiva nel 2018 si raggiunge un punto di minimo relativo, l'estensione del bosco continua a scendere calando di 11,3 ha arrivando ad un'estensione finale di 1137,2 ha (fig. 10)

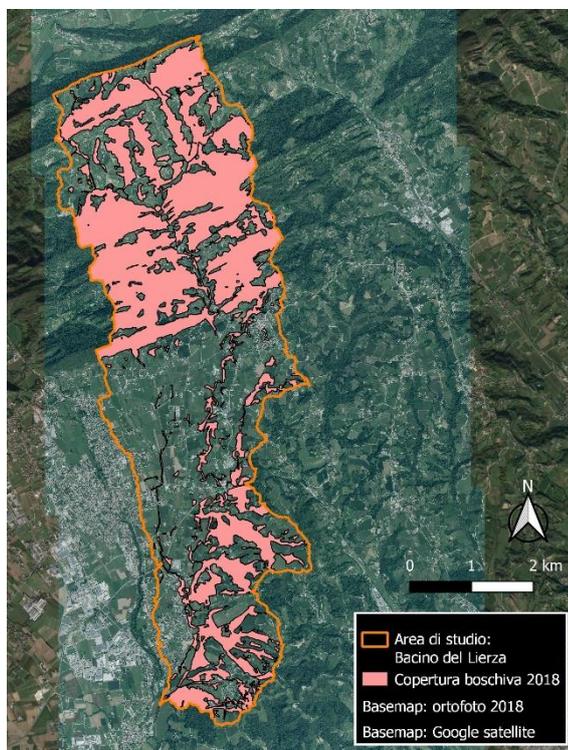


Figura 10: Copertura boschiva del bacino Lierza 2018.

Nel grafico che segue sono sintetizzati i cambiamenti della copertura boschiva dal 1960 al 2018 (fig. 11)

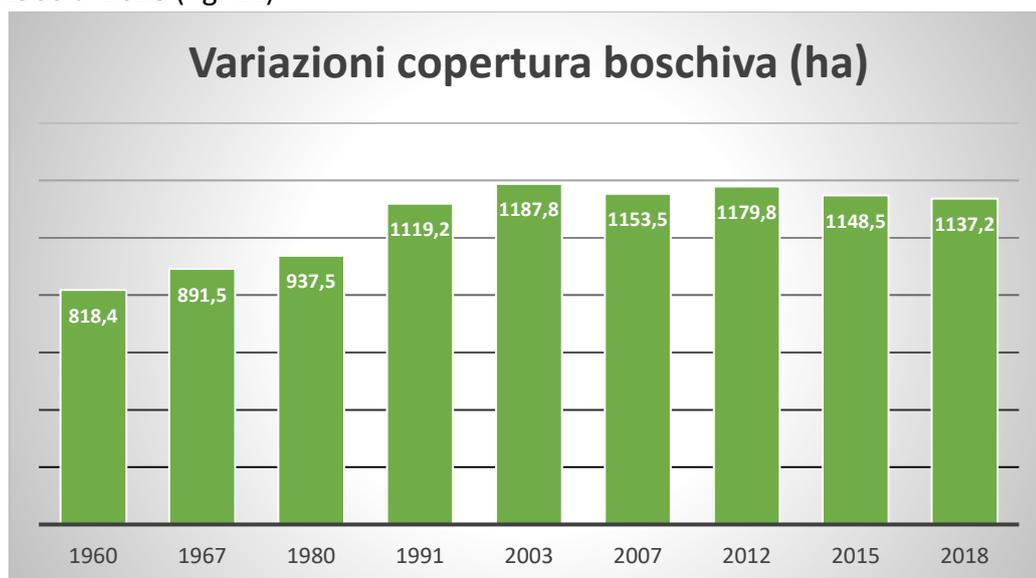


Figura 11: Sintesi dell'espansione della copertura boschiva nel bacino del Lierza dal 1960 al 2018.

I risultati delle analisi spaziali sui cambiamenti di copertura boschiva nel bacino del Lierza appaiono in linea con quelli della Regione del Veneto (fig. x) fino al 2003, mentre nei 15 anni successivi hanno tendenze opposte con un calo all'interno del bacino del Lierza contro un leggero aumento a livello Regionale (Veneto Agricoltura, 2021).

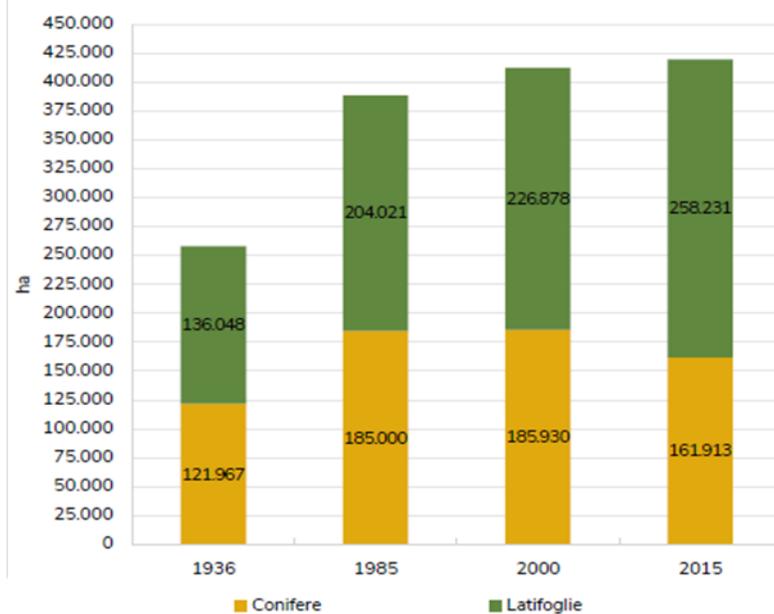


Figura 12: Cambiamento della copertura boschiva nella regione Veneto tra il 1936 ed il 2015 (Veneto Agricoltura, 2021).

Sono stati analizzati i fenomeni di espansione e riduzione del bosco comparando la copertura boschiva del 1960 con il 2003 per vedere le modificazioni che sono avvenute nel periodo di crescita costante; si è inoltre sviluppata l'analisi tra il 2003 ed il 2018 per analizzare i cambiamenti durante la fase di rallentamento dell'espansione delle formazioni boschive.

Tra il 1960 ed il 2003 vi è stata un'espansione dei boschi di circa 448 ha, mentre la deforestazione ammonta a circa 79 ha, che risulta in un aumento finale della copertura boschiva di circa 369 ha. (fig. 13)

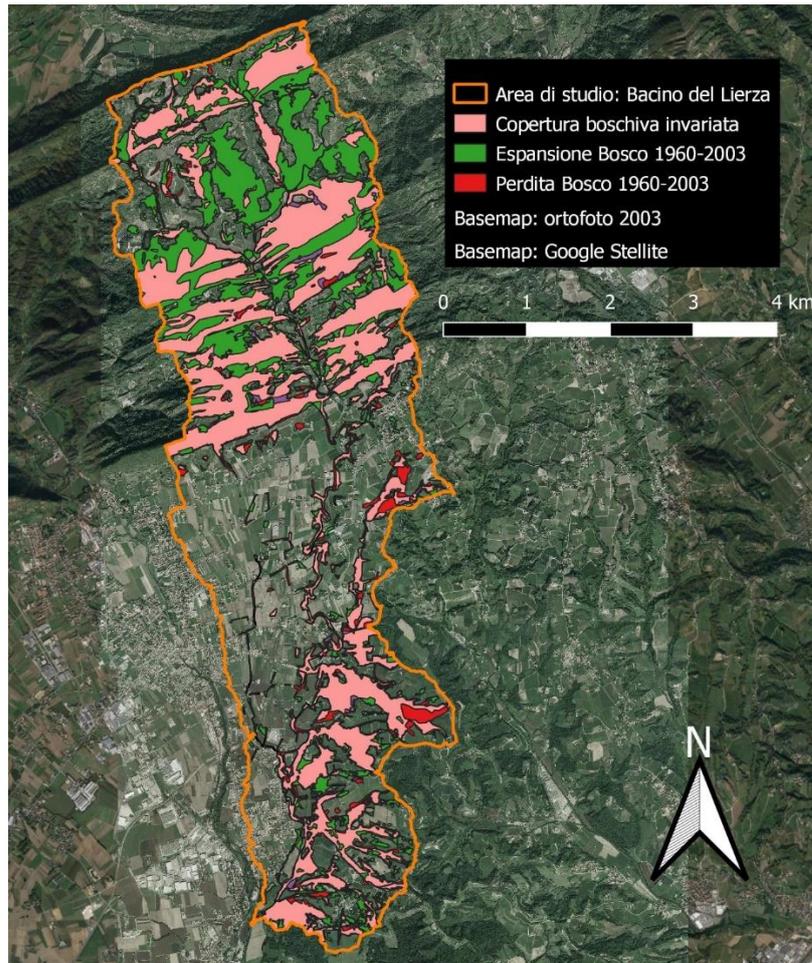


Figura 13: Visualizzazione delle modificazioni della copertura boschiva nel periodo di espansione dei boschi; in verde si possono vedere le nuove aree boschive mentre in rosso sono espressi gli eventi di deforestazione.

La perdita delle formazioni boschive si è concentrata soprattutto nella zona sud della collina dolce, con un calo complessivo di 41 ha causato dall'espandersi delle aree agricole; l'area a nord di collina dolce invece ha visto un'espansione della superficie boschiva che causa un aumento complessivo della copertura boschiva di circa 32 ha nella sezione della collina dolce.

L'espansione è invece soprattutto presente nelle aree di collina impervia e pendente dove in questi 40 anni l'uso del suolo è cambiato radicalmente con un rimboschimento pari al 24,08% dell'area totale nella collina impervia e del 36,65% in quella pendente (fig. 14). Il rimboschimento può essere la conseguenza del crollo della pastorizia che si è verificato su scala nazionale in questi anni (ISTAT); i pascoli non più utilizzati per sfamare gli animali e troppo ripidi per essere trasformati in aree agricole sono quindi stati abbandonati con la conseguenza dell'espansione dei boschi.

	superficie (ha)	Espansione bosco 1960-2003 (ha)	% su superficie	% su espansione totale
Collina dolce	694,9	73,1	10,52%	16,3%
Collina impervia	698,8	168,3	24,08%	37,6%
Collina pendente	491,4	180,1	36,65%	40,2%
Pianura	784,1	26,1	3,33%	5,8%
totale	2669,2	447,6	100%	100%

Figura 14: Sintesi dei dati dell'espansione boschiva nel bacino Lierza tra il 1960 ed il 2003.

Nel periodo tra il 2003 ed il 2018 complessivamente si vede un leggero calo della copertura boschiva, l'espansione è di circa 36 ha, mentre le perdite sono di circa 87 ha, con una diminuzione totale di circa 51 ha (fig. 15).

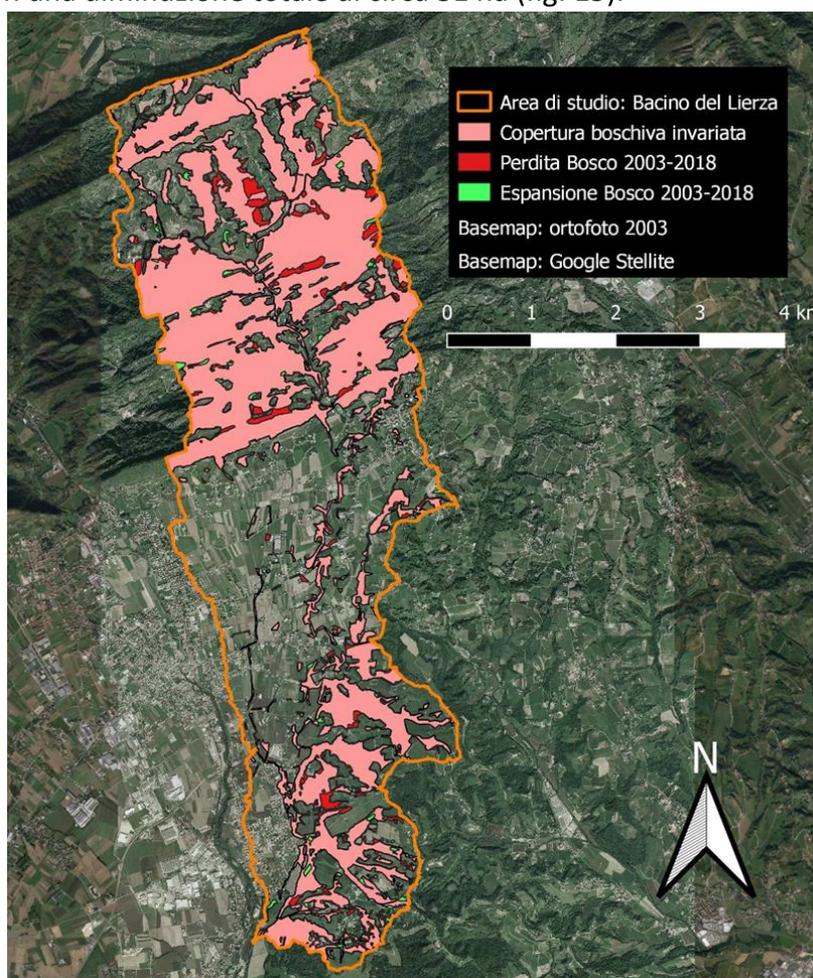


Figura 15: Visualizzazione delle modificazioni della copertura boschiva nel periodo di lento calo della superficie dei boschi; in verde si possono vedere le nuove aree boschive mentre in rosso sono espressi gli eventi di deforestazione.

Le perdite di formazioni boschive in questo caso sono equamente distribuite in tutto il bacino oggetto dell'indagine, anche nelle zone ad alta pendenza; in particolare in queste aree il driver, principale del disboscamento è la creazione di nuovi impianti vitivinicoli, alcuni esempi sono esposti in fig. 16.



Figura 16: Esempio di aree disboscate (aree bianche nell'immagine) per la creazione di nuovi impianti vitivinicoli; in alto a sinistra si può vedere dove queste due aree campione sono collocate all'interno del bacino Lierza.

3.2. Caso studio 2: Analisi dati raccolti dalla mappatura partecipativa

Dalla mappatura partecipativa sul campo sono stati raccolti in totale 157 punti; dal lavoro di revisione e validazione mediante fotointerpretazione è risultato che solo 108 punti risultavano corretti, mentre 35 erano duplicati di rilevamenti già effettuati, mentre 14 erano spazialmente non consistenti (fig. 17).

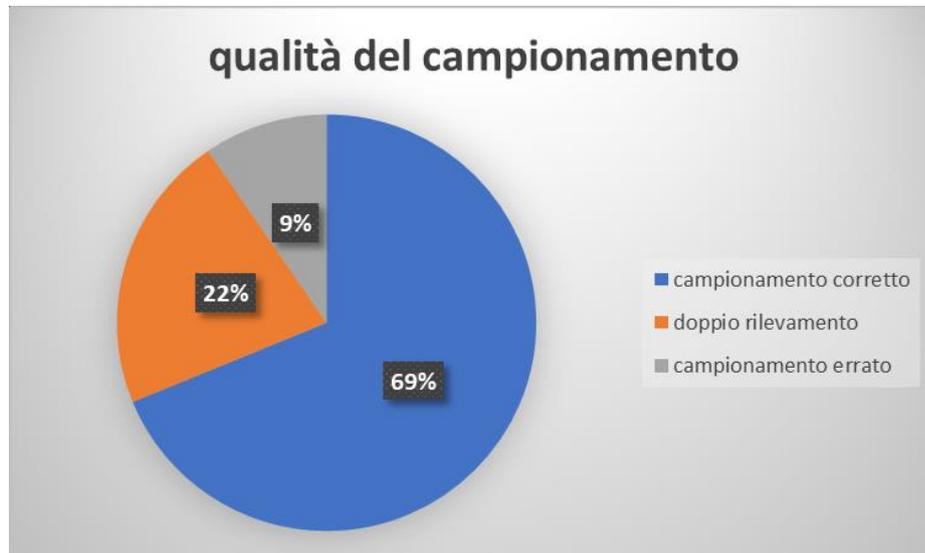


Figura 17: Qualità dei dati raccolti differenziando tra corretti, doppi ed errati.

I dati doppi sono stati accorpati mentre per alcuni dei campionamenti errati è stato possibile aggiornare la loro posizione GPS ottenendo alla fine 117 campionamenti. In figura 18 si può apprezzare la distribuzione dei punti mappata tramite l'approccio di *Volunteered Geography*; si noti come questi siano soprattutto concentrati attorno al comune di Miane, comune di residenza della maggioranza dei volontari.

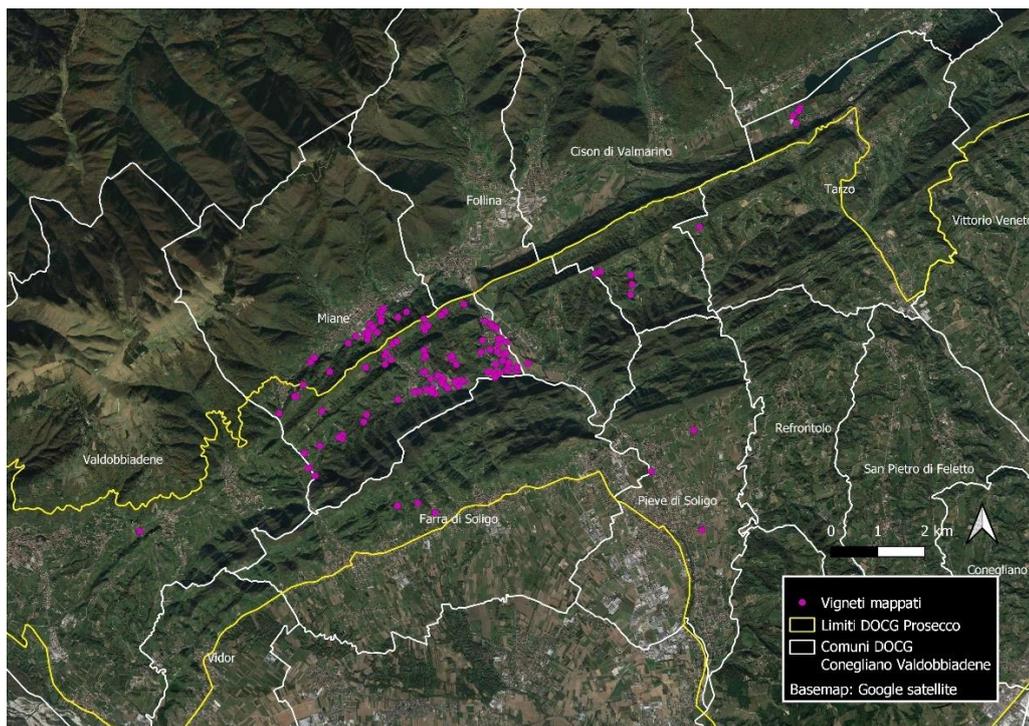


Figura 18: punti raccolti dalla mappatura partecipativa

Questi punti e le informazioni sulle percezioni dei volontari legate ai vigneti mappati sono consultabili nel WebGIS che è stato prodotto partendo dal progetto GIS opportunamente strutturato a questo fine; il WebGIS (fig. 19) è raggiungibile dal seguente indirizzo:

https://map.climate-justice.earth/index.php/view/map/?repository=1&project=Prosecco_GIS

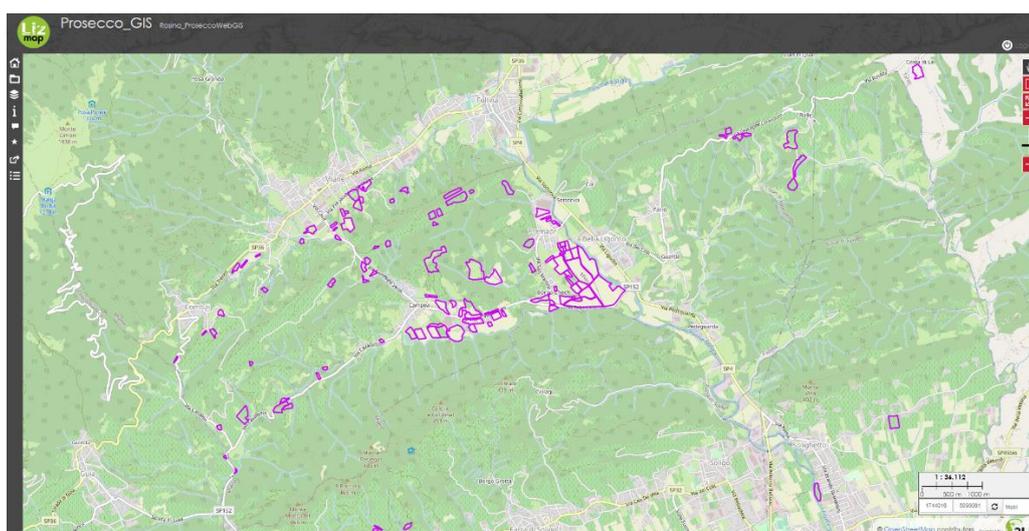


Figura 19: Visualizzazione del WebGIS prodotto tramite plugin Lizmap.

Dall'analisi dei questionari è stato possibile ricavare le percezioni dei volontari riguardo gli impatti sociali ed ambientali dei vigneti cartografati; questa analisi è

stata svolta prima sui dati grezzi (grafici a torte sulla sinistra e istogrammi blu) e poi sui dati verificati e validati (grafici a torta sulla destra e istogrammi rossi), per evidenziare se i campionamenti errati vanno generalmente a cambiare le percezioni generali.

3.2.1. Caratteristiche generali dei vigneti

Dalle risposte alla domanda “la gestione del vigneto è” risulta che solo un vigneto gestito con agricoltura biologica mentre la maggioranza è gestito in modo convenzionale; nel 15% dei casi non si riesce ad accertare la gestione (fig. 20).

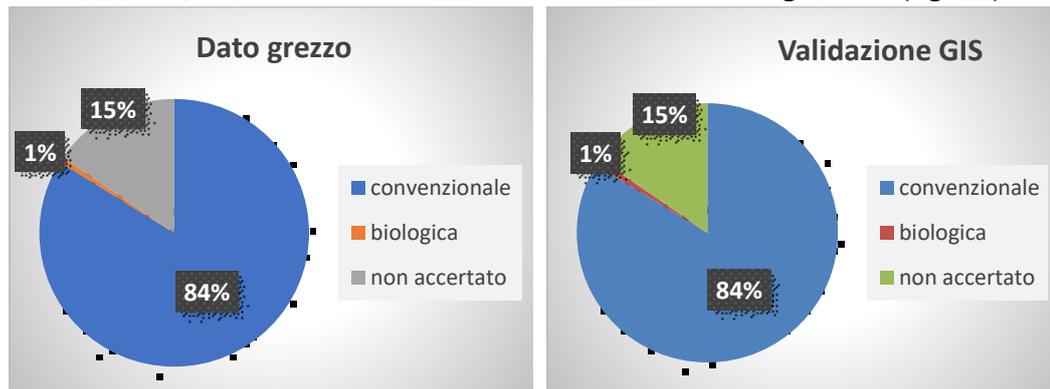


Figura 20: Pratiche di gestione del vigneto.

Le risposte alla domanda del questionario “Cosa c’è attorno all’impianto vitivinicolo” evidenziano come la maggioranza dei vigneti si trovino vicini ad altri vigneti o in prossimità del bosco (fig. 21).



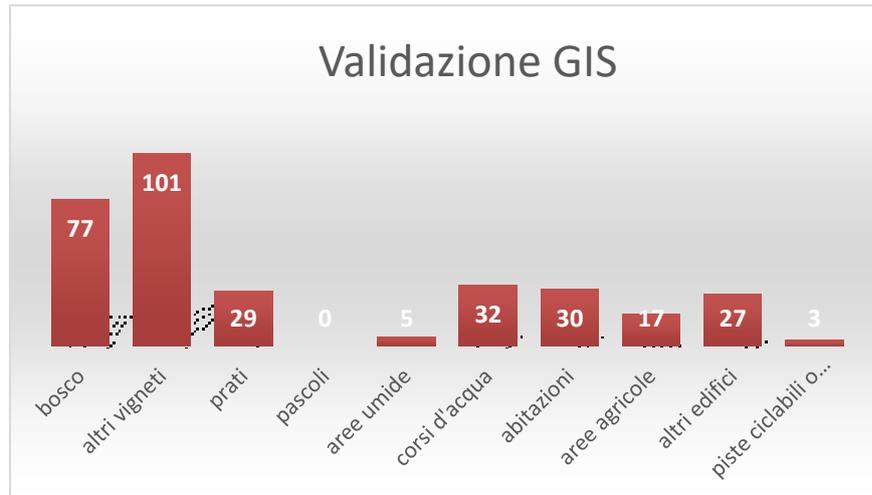
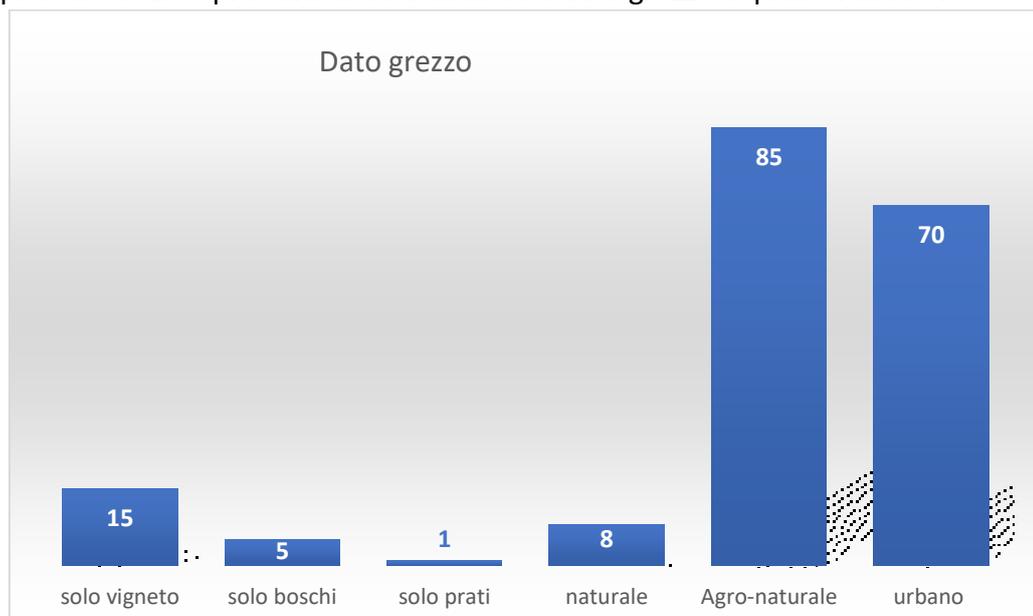


Figura 21: Risposte a domanda multipla sugli elementi del paesaggio confinanti ai vigneti.

I dati in figura 21 sono poi stati aggregati per un'esplorazione e comprensione più efficace (fig.22). Pochi dei vigneti mappati sono isolati in mezzo ai vigneti o in un contesto prettamente naturale (prati, boschi, aree umide, corsi d'acqua); la maggior parte degli impianti viti-vinicoli è collocato in due contesti geografici: 1) in un contesto agro-paesaggistico semi-naturale, che include prati ed aree agricole; 2) in un contesto urbanizzato, ossia ove i vigneti confinano con abitazioni ed altri edifici). Dai risultati della mappatura partecipativa si evince come ci siano situazioni potenzialmente critiche legate alla prossimità degli impianti vitivinicoli alle abitazioni private e strutture pubbliche.

Da segnalare come vi sia stata una massiccia riduzione, da 12 a 4, dei vigneti presenti in aree prettamente naturali tra il dato grezzo e quello validato.



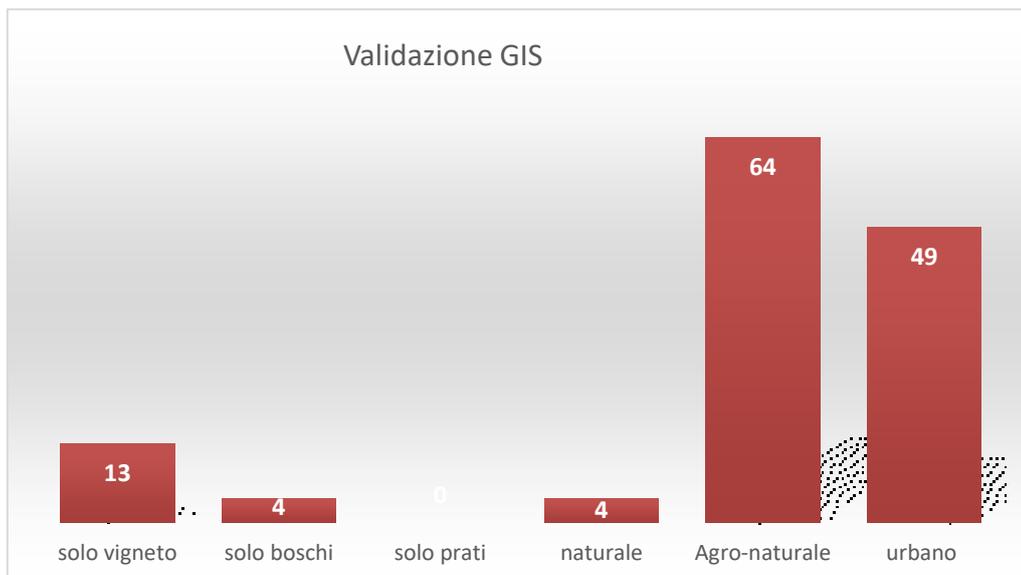


Figura 22: Rielaborazione degli elementi paesaggistici che confinano con i vigneti.

Un'altra differenza rilevata dalla mappatura partecipativa è nell'età degli impianti; in base alle informazioni acquisite dai volontari i vigneti sono per la maggior parte recenti quindi installati prima del 2015. Dalla verifica e validazione temporale in ambiente GIS risulta invece che gli impianti consolidati sono molti di più, 50% invece che il 29%, che il 31% siano stati piantati tra il 2015 ed il 2018 (fig. 23).

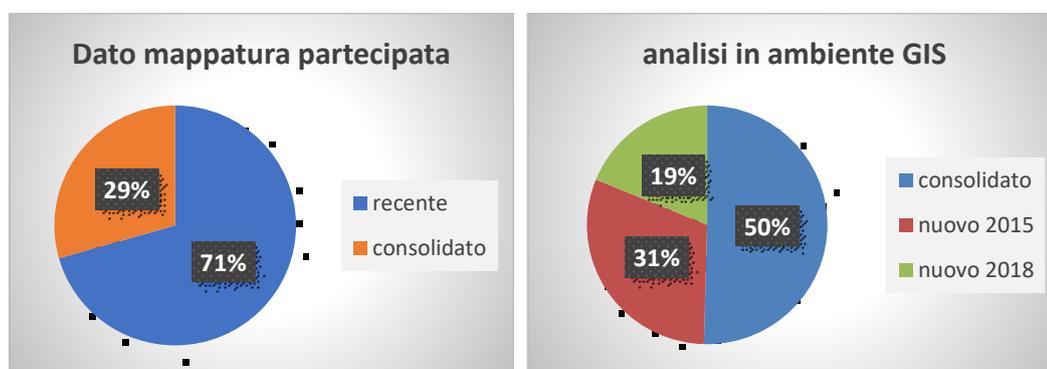


Figura 23: Stima dell'età dei vigneti rispetto alla loro installazione.

3.2.2. Criticità legate alla costruzione degli impianti

Alla domanda "ci sono state modifiche nella morfologia del terreno per la realizzazione del nuovo impianto?" viene risposto che queste sono presenti in circa un quarto dei casi (fig. 24).

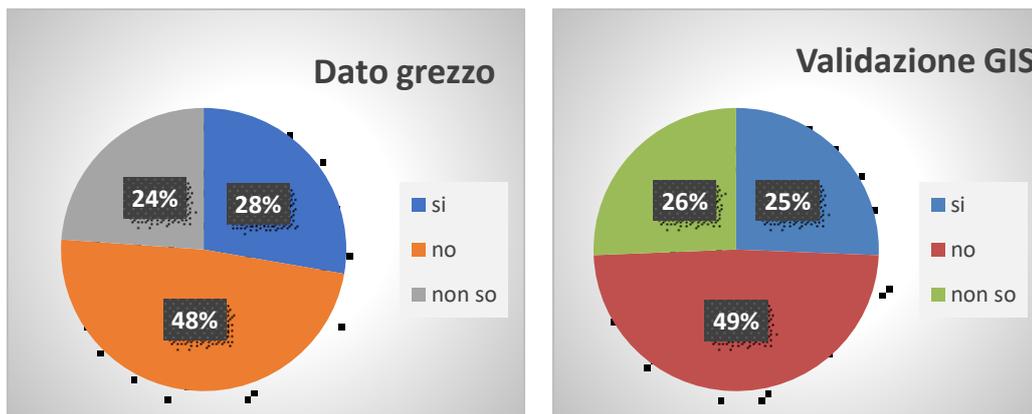


Figura 24: Presenza di modificazioni alla morfologia terreno per la costruzione dell'impianto.

In caso di presenza di modificazioni del terreno era richiesto di segnalare che forma di modificazione fosse avvenuta tra sbancamenti, livellamenti e movimentazioni; tutte queste forme di movimentazione sono state segnalate anche con foto di queste operazioni in atto (fig. 25).



Figura 25: Tipi di modificazione alla morfologia del terreno (foto scattate il 12/7/2020).

Alla successiva domanda “Ci sono evidenze di criticità geomorfologiche legate alla realizzazione del nuovo impianto?” viene risposto in modo positivo in meno del 15% dei rilevamenti, mentre è significativo che in quasi la metà dei questionari non vi sia una risposta a questa domanda (fig. 26).

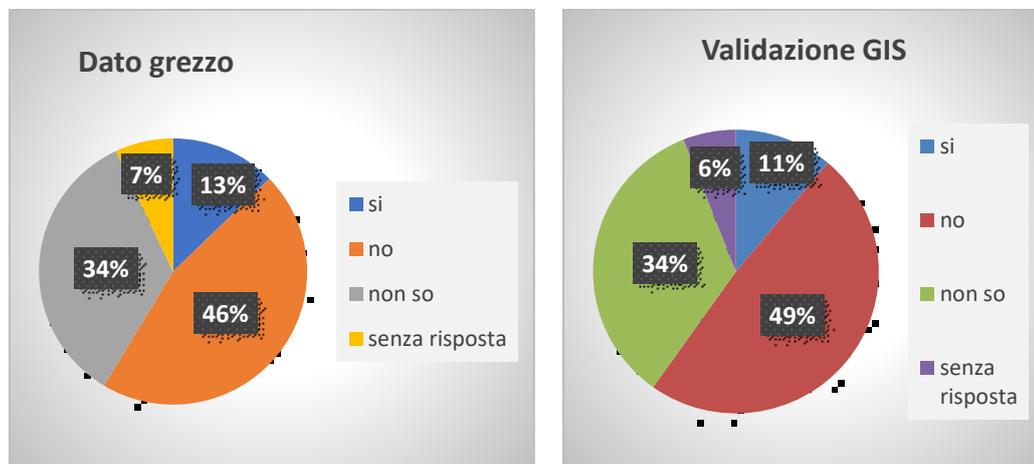


Figura 26: Presenza di criticità geomorfologiche legate alla realizzazione dell’impianto.

Le criticità geomorfologiche maggiormente segnalate fanno riferimento a processi di erosione del suolo, mentre eventi franosi e cedimenti del terreno vengono segnalati in pochi casi (fig. 27).

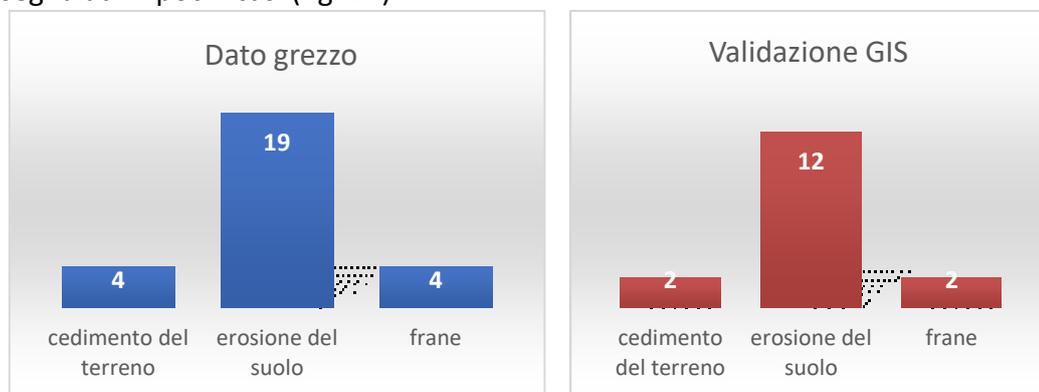


Figura 27: Tipologie di criticità geomorfologiche segnalate.

Invece la domanda “Ci sono evidenze di criticità paesaggistiche legate alla realizzazione del nuovo impianto?” ottiene purtroppo più risposte positive con criticità segnalate in quasi il 30% dei questionari. Dalla mappatura partecipativa emerge la scomparsa di vari elementi del paesaggio storico, soprattutto fossi, siepi ed elementi del paesaggio storico rurale (fig. 28).

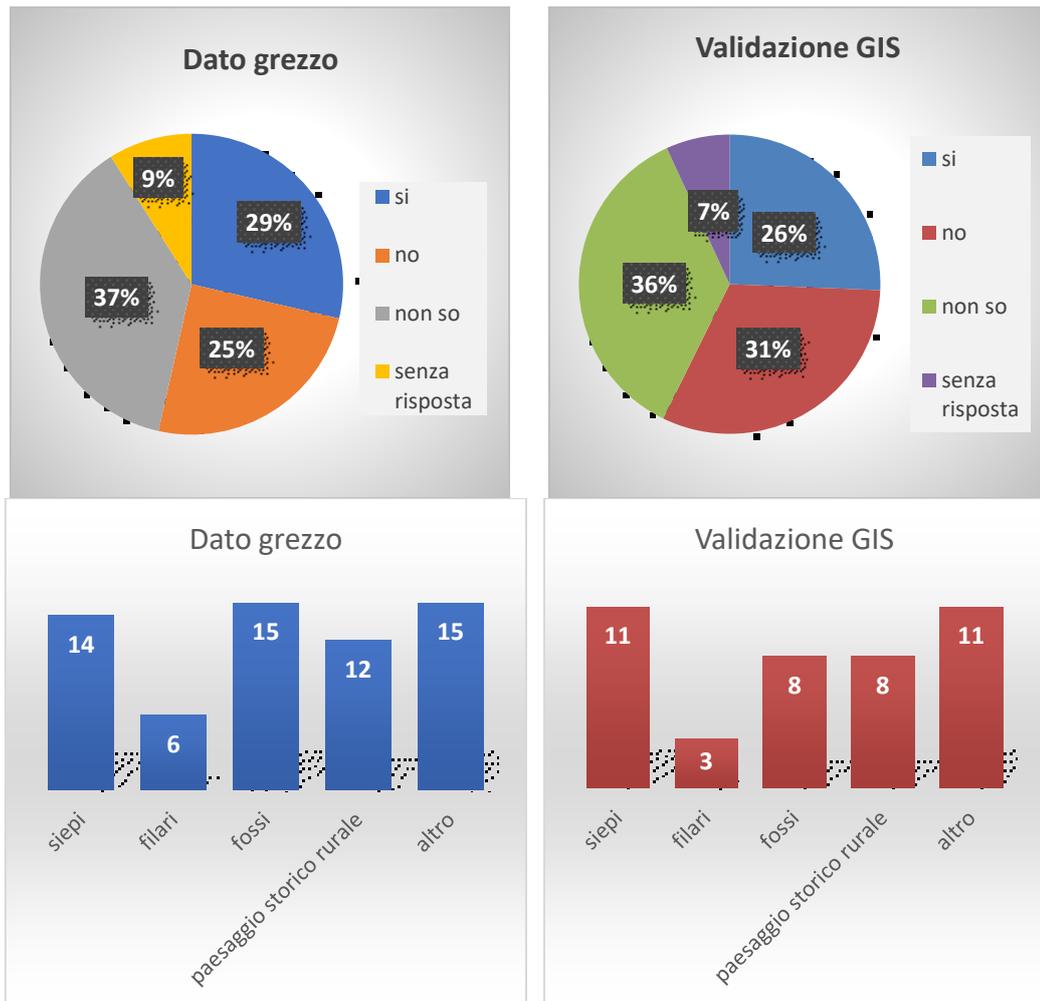


Figura 28: Elementi scomparsi dal paesaggio a causa della costruzione degli impianti.

È stato poi chiesto se vi fossero tracce di aree disboscate o operazioni di disboscamento causate dalla realizzazione dell'impianto; queste sono state segnalate in quasi il 20% dei sondaggi (fig. 29).

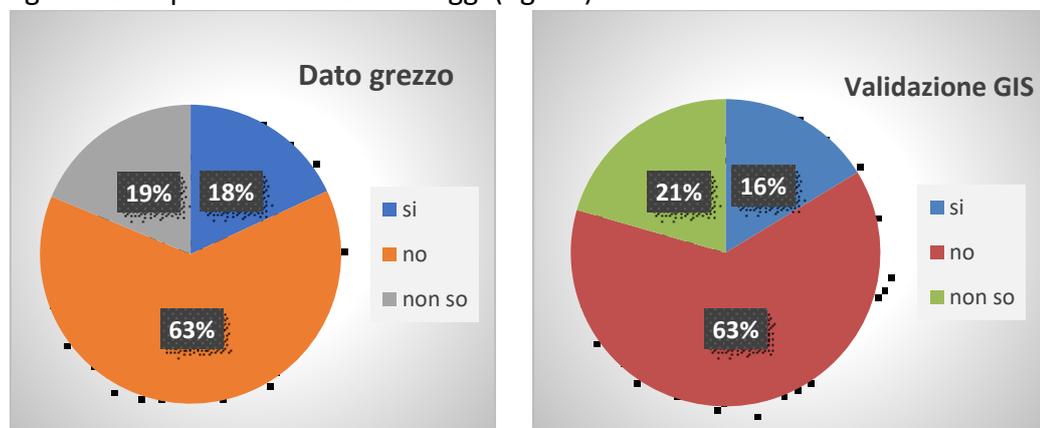


Figura 29: Presenza di tracce di disboscamento legate alla realizzazione dell'impianto vitivinicolo.

Questo dato è in linea con i dati raccolti dalla domanda “Che cosa c'era prima dell'impianto?” che vuole capire come la copertura del suolo è cambiata in queste aree. I dati raccolti da questa domanda dicono che la maggioranza degli impianti sono stati creati sostituendo prati o altre culture agricole, in pochi casi prende il posto del bosco (fig. 30).

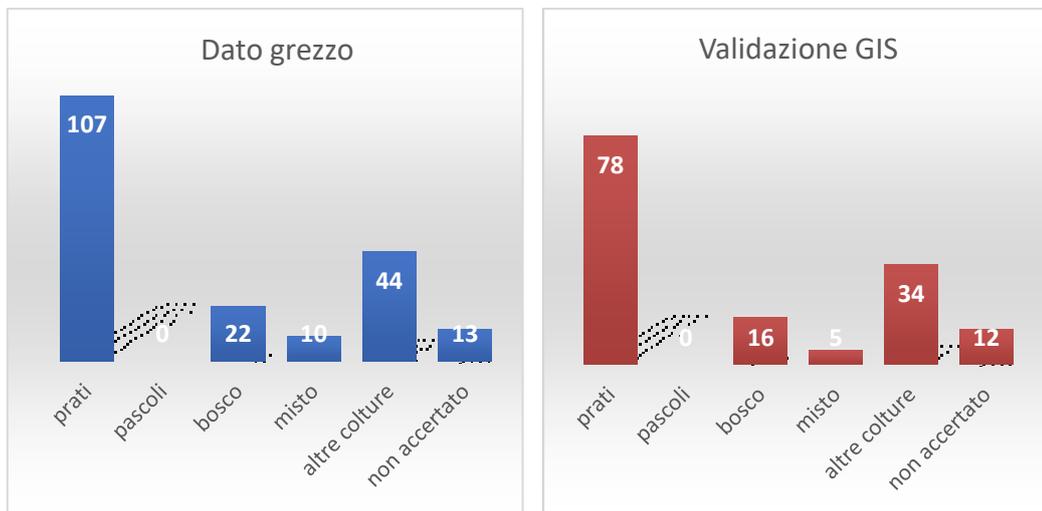


Figura 30: Uso del suolo precedente all'installazione del vigneto.

3.2.3. Problemi legati alla gestione degli impianti

Sono state poste due domande relative alla gestione, se è presente inerbimento tra i filari e se sul suolo nudo vi sono tracce osservabili di erosione; positivamente in oltre il 60% dei sondaggi è emersa la presenza di inerbimento (fig. 31)

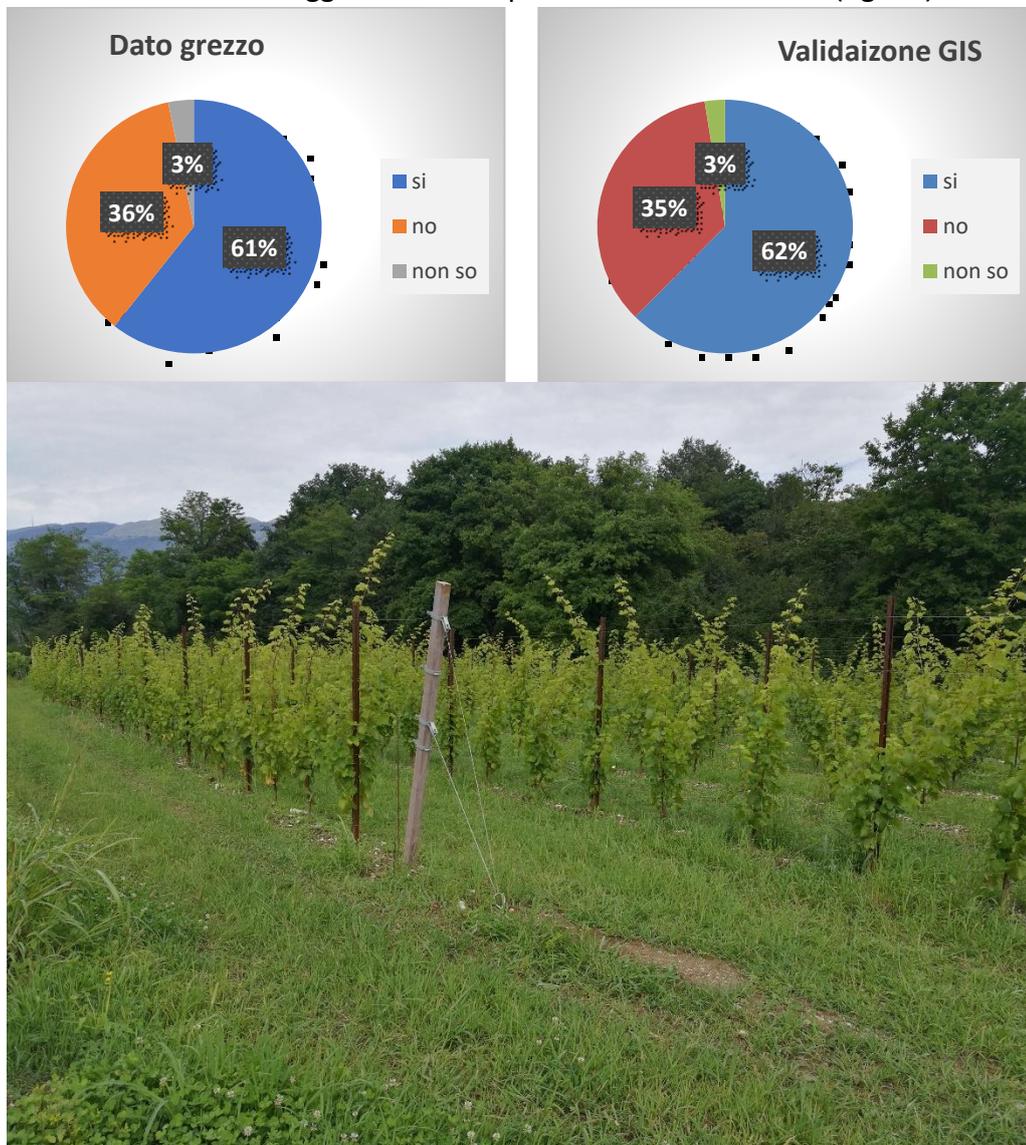


Figura 31: Presenza di inerbimento tra i filari del vigneto (foto scattata il 26/7/2020)

Mentre tracce di erosione sul suolo nudo sono osservabili in meno di un quinto dei vigneti mappati (fig. 32).

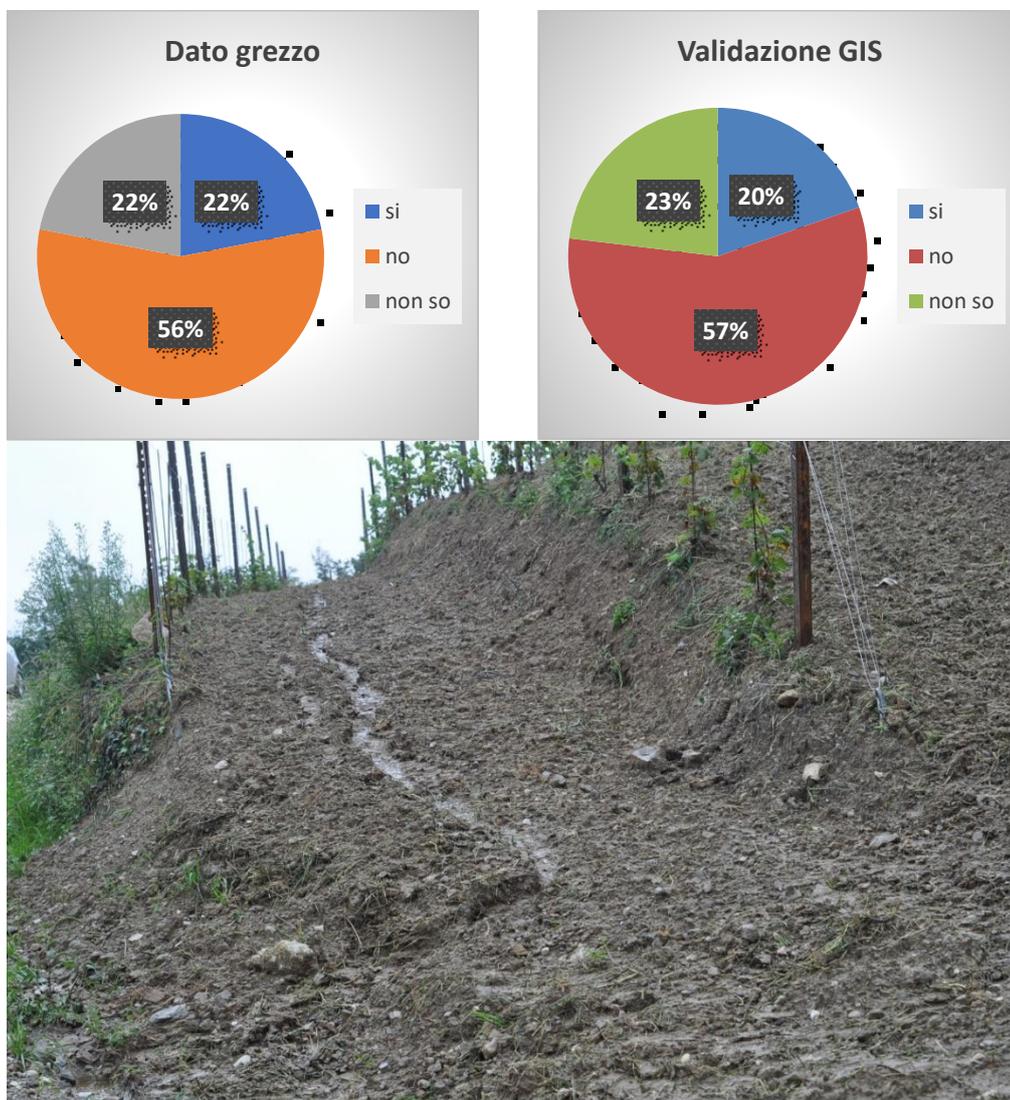


Figura 32: Presenza di tracce di erosione sul suolo nudo (foto scattata il 2/10/2019)

Infine, alla domanda “Ci sono criticità legate ai trattamenti chimici sui vigneti (uso di diserbanti, erbicidi, e pesticidi)?” queste vengono segnalate in oltre il 40% dei sondaggi e in meno del 2% di questi è affermato con sicurezza la loro mancanza (fig. 33)

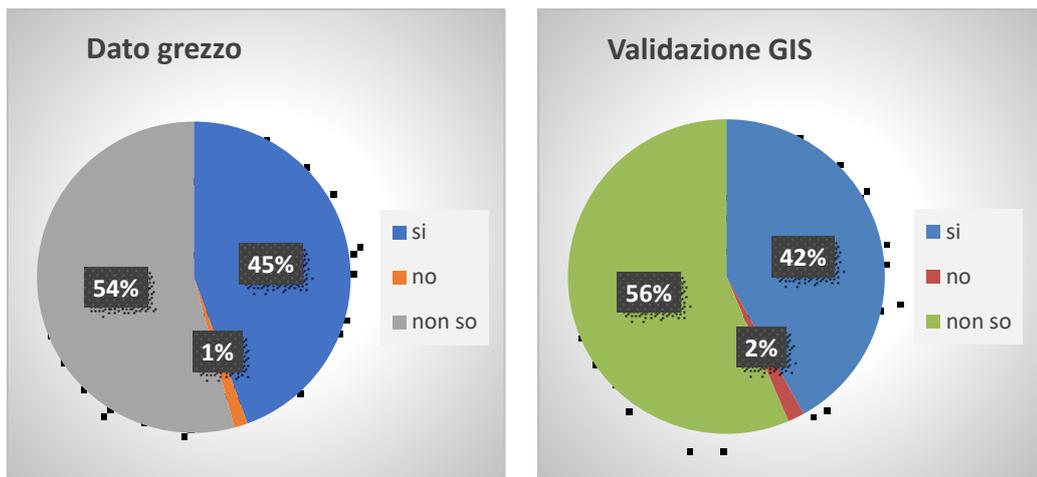


Figura 33: Presenza di criticità nell'utilizzo di trattamenti chimici.

Queste criticità sembrano essere in parte dovute all'utilizzo di prodotti fitosanitari non ammessi dalla legge o al non rispetto delle distanze di sicurezza, secondo quanto riportato dai volontari. Oltre a ciò, vi sono altre forme di irregolarità che vanno a comporre la maggioranza dei commenti anche se spesso questi si riferiscono al non rispetto delle tempistiche o alle distanze di sicurezza (fig. 34).

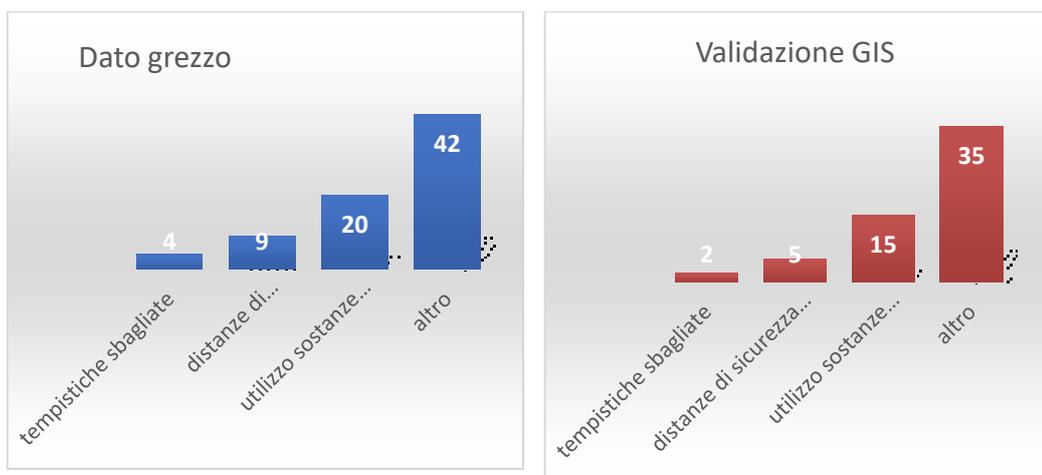


Figura 34: Tipi di criticità legate ai trattamenti chimici.

4. Conclusioni

Questa ricerca risalta le potenzialità della GIScience come approccio integrato – dall’alto e dal basso – nel valutare e comprendere da un lato le interazioni tra ecosistemi forestali e agroecosistemi, dall’altro di acquisire dati “sul campo” sulle criticità della viticoltura, in forma partecipata e cittadina.

Dai risultati dei due casi studio viene evidenziato come l’area della DOCG Conegliano-Valdobbiadene sia storicamente ed attualmente un’area in continua trasformazione sia dal punto di vista delle dinamiche di cambio di copertura/uso del suolo che sotto il profilo paesaggistico. Tali trasformazioni sono da attribuirsi probabilmente alla risposta del territorio ai driver economici e produttivi dell’area. L’espansione delle formazioni boschive, avvenuta dal 1960 al 2003 nel bacino del torrente Lierza, è quasi completamente concentrata nelle aree collinari ad elevata pendenza. Tale risultato probabilmente è da attribuirsi alla dinamica di abbandono di queste aree, poco sfruttabili per l’epoca dal punto di vista economico-produttivo. Questa tendenza invece si inverte nei 15 anni successivi, a partire dal 2003, trainata dall’espansione degli impianti vitivinicoli che trovano in queste aree ottimi terreni per la loro espansione. I boschi all’interno dell’area di collina dolce tendono ad espandersi nel settore a nord del bacino, mentre vedono fenomeni sia di espansione che di deforestazione in quello a sud, dove quest’ultima tende leggermente a prevalere. Infine, nell’area di pianura, i boschi non sono presenti già nel 1960 e la situazione non cambia negli anni successivi.

Tutto ciò può essere molto preoccupante per il futuro, infatti, negli ultimi 20 anni l’espansione dei vigneti si è concentrata soprattutto nella conversione di altri impianti agricoli (Basso, 2019), quando la disponibilità di impianti da convertire cesserà l’unica area di espansione possibile sarà il bosco e la presenza di impianti costruiti deforestando può essere un precedente pericoloso che semplifica e favorisce la proliferazione di questo fenomeno.

La mappatura partecipativa conferma ulteriormente che l’espansione degli impianti vitivinicoli è un fenomeno ancora in atto, con l’individuazione di diverse parcelle vitate, non presenti nelle ortofoto dell’anno 2018. La percezione dell’espansione recente degli impianti è però maggiore rispetto alla reale rapidità con cui sta avvenendo: di fatto solo la metà degli impianti vitivinicoli mappati è stata installata successivamente all’anno 2015 rispetto al 70% rilevato dai volontari. Tale risultato evidenzia probabilmente una particolare preoccupazione per l’installazione di nuovi impianti che genera una sovrastima quantitativa.

Le percezioni rispetto a possibili criticità di carattere geomorfologico o paesaggistico sembrano essere più conservative rispetto a quanto la letteratura scientifica evidenzia. In particolar modo i processi erosivi all’interno delle aree per la produzione vitivinicola nell’area del Prosecco DOCG potrebbero essere preoccupanti in una gestione agronomica di tipo convenzionale, senza copertura erbosa interfilare (Pappalardo et Al., 2019). Nonostante ciò, tale problematica è stata rilevata solamente nel 20% dei vigneti cartografati. Il dato, tuttavia, più rappresentativo è la preoccupazione legata ai trattamenti chimici con solo due casi

in cui il volontario è stato sicuro che nel vigneto mappato non vi fossero violazioni delle normative vigenti. Anche considerando il “bias cognitivo” dei volontari verso questo argomento il dato risulta comunque allarmante, ed evidenzia l’enorme mancanza di fiducia tra i volontari ed i proprietari degli impianti ma anche verso le istituzioni pubbliche che delincono e controllano i limiti legali per l’utilizzo delle sostanze fitosanitarie all’interno dei vigneti.

Prendendo anche in considerazione l’ingresso del territorio agricolo vitivinicolo del Prosecco DOCG tra i paesaggi culturali riconosciuti “Patrimoni dell’Umanità” dell’UNESCO ci si aspetterebbe un netto cambiamento nelle *policies* di gestione delle risorse naturali ed agricole nei prossimi anni, in quanto la preservazione degli ecosistemi forestali è uno dei criteri necessari per poter restare a fare parte della lista UNESCO.

Infine, i rapporti tra comitati locali e le istituzioni spesso presentano elementi di conflittualità, alimentati dai diversi interessi tra gli attori e dalle “poste in gioco”. La presente ricerca ha consentito, in primo luogo, la raccolta spazializzata e la geovisualizzazione delle percezioni dei comitati attivi sul territorio circa le criticità socio—ambientali legati alla produzione vitivinicola del Prosecco DOCG. Tale indagine ha consentito di avere un primo quadro complessivo mettendo in luce timori e preoccupazioni delle realtà coinvolte nella mappatura partecipativa, oltre che a gettare le basi per una comparazione con dati scientifici che permetta di effettuare un *fact checking* su queste tematiche. La partecipazione attiva, sia nell’elaborazione della metodologia di mappatura che nell’acquisizione dei dati consente di rendere i dati finali ancora più trasparenti e “vicini” ai cittadini.

Inoltre, il lavoro di *counter-mapping* e di VGI dimostra che vi sono cittadini che hanno a cuore il proprio territorio e che sono disponibili a mettere a disposizione della comunità il loro tempo libero per acquisire e condividere informazioni per un monitoraggio ambientale diffuso. Tale approccio può rappresentare da un lato un importante contributo nell’acquisizione di dati spaziali o nella validazione di dati analizzati “on desktop” in ambiente GIS, dall’altro la volontà di un gruppo di cittadini, sensibile alla sostenibilità ambientale delle produzioni agricole, di essere coinvolto e ascoltato nello sviluppo e nella gestione del territorio.

Bibliografia

Altieri M., Nicholls C., Henao A. e Lana M., (2015), "Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems", INRA and Springer-Verlag France 2015.

Basso M., (2019a), "La costruzione di Prosecco Town. Metamorfosi e inerzie di un modello di sviluppo territoriale", Archivio di Studi Urbani e Regionali università IUAV.

Basso M. (2019b), "Land-use changes triggered by the expansion of wine-growing areas: A study on the Municipalities in the Prosecco's production zone (Italy)", *Land Use Policy* 83 (2019) 390–402.

Campbell, B. M., D. J. Beare, E. M. Bennett, J. M. Hall-Spencer, J. S. I. Ingram, F. Jaramillo, R. Ortiz, N. Ramankutty, J. A. Sayer, and D. Shindell. 2017. Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22

Centro Studi del Distretto del Conegliano Valdobbiadene, 2020, "Unicità, autenticità e comunità: la forza del distretto del Conegliano Valdobbiadene prosecco superiore D.O.C.G. – verso il 2021", rapporto economico 2020.

Chrisman N., (1999), "What Does 'GIS' Mean?", *Transactions in GIS*, pp. 175-186.

Dalton C., Stallmann T., (2017), "Counter-mapping data science", *The Canadian Geographer / Le Geographe Canadien* 2018, 62(1): 93–101.

Foley Jonathan A., Ruth DeFries, Gregory P. Asner, Carol Barford, Gordon Bonan, Stephen R. Carpenter, F. Stuart Chapin, Michael T. Coe, Gretchen C. Daily, Holly K. Gibbs, Joseph H. Helkowski, Tracey Holloway, Erica A. Howard, Christopher J. Kucharik, Chad Monfreda, Jonathan A. Patz, I. Colin Prentice, Navin Ramankutty, Peter K. Snyder, (2005), "Global Consequences of Land Use", *SCIENCE VOL 309 22 JULY 2005*.

Goodchild M., (2007), "Citizens as sensors: the world of volunteered geography", *GeoJournal* (2007) 69:211–221.

Hansen C., Potapov P., Moore R., Hancher M., Turubanova S., Tyukavina A., Thau D., Stehman V., Goetz J., Loveland T., Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C., Townshend R., (2013), "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change", *SCIENCE VOL 342 15 NOVEMBER 2013*.

Harris L., Hazen H., (2005), "Power of Maps: (Counter) Mapping for Conservation", *ACME: An International E-Journal for Critical Geographies*, 4 (1), 99-130.

Kremen, C., and A. Miles. 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs *Ecology and Society* 17(4): 40.

Mukharjee F, (2015), "Public Participatory GIS", History, Literature Review and Sustainability of PPGIS, *Geography Compass* 9/7 (2015): 384–394.

Pappalardo SE, Gislimberti L, Ferrarese F, De Marchi M, Mozzi P (2019) "Estimation of potential soil erosion in the Prosecco DOCG area (NE Italy), toward a soil footprint of bottled sparkling wine production in different land-management scenarios." *PLoS ONE* 14(5): e0210922.

Peluso N., (1995), "WHOSE WOODS ARE THESE? COUNTER-MAPPING FOREST TERRITORIES IN KALIMANTAN, INDONESIA", *Antipode* 27(4), 1995, pp. 383-406.

Prosdocimi M., Cerdà A., Tarolli P., (2016) "Soil water erosion on Mediterranean vineyards: A review", *Catena* 141 (2016) 1–21.

Ruiz-Colmenero M., Bienes R., Marques M.J., (2011), "Soil and water conservation dilemmas associated with the use of green cover in steep vineyards", *Soil & Tillage Research* 117 (2011) 211–223.

See L., Peter Mooney, Giles Foody, Lucy Bastin, Alexis Comber, Jacinto Estima, Steffen Fritz, Norman Kerle, Bin Jiang, Mari Laakso, Hai-Ying Liu, Grega Milčinski, Matej Nikšič, Marco Painho, Andrea Pódör, Ana-Maria Olteanu-Raimond, Martin Rutzinger, (27/04/2016), "Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The Current State of Crowdsourced Geographic Information", *International Journal of Geo-Information*.

Veneto Agricoltura (2021) "Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Veneto 2020" Legnaro (PD) Veneto Agricoltura pp. 170.

Verplanke J, McCall M., Uberhuaga C., Rambaldi G., Haklay M. (2016) A Shared Perspective for PGIS and VGI, *The Cartographic Journal*, 53:4, 308-317

Sitografia

UNESCO (2019), "Le Colline del Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene", <https://whc.unesco.org/en/list/1571/>

ISTAT, Serie storiche, https://seriestoriche.istat.it/index.php?id=1&no_cache=1&tx_usercento_centofe%5Bcategoria%5D=13&tx_usercento_centofe%5Baction%5D=show&tx_usercen

[to_centofe%5Bcontroller%5D=Categoria&cHash=e3503d8195dd4231ff53ba078ad5c124](#)

Allegato 1

30/08/22, 15:15

ProseccoSentinel_2_0

ProseccoSentinel_2_0

Nome rilevatore/i

Posizione geografica (obbligatoria)

Si ricorda di attivare il GPS del telefono

latitudine (x,y °)

longitudine (x,y °)

altitude (m)

accuracy (m)



Titolo di godimento

- Proprietà
 Affitto
 Non saprei

Nome del proprietario/affittuario/gestore

Provenienza del proprietario/affittuario/gestore

Indicare il comune

Tipo di vitigno

(Indicare la varietà)

- Glera
 Pinot
 Cabernet
 Altro
 Non saprei

<https://enketo.ona.io/v/DFIDDnK>

15

30/08/22, 15:15

ProseccoSentinel_2_0

Se ha selezionato "altro", di quale vitigno si tratta?

Età dell'impianto vitivinicolo

- Impianto recente (approssimativamente meno di 5 anni)
 Nuovo consolidato (approssimativamente più di 5 anni)
 non saprei stimare l'età

Tipologia della sistemazione idraulico agraria

(come sono orientati i filari?)

- Ritocchino (filari orientati lungo la massima pendenza)
 Girapoggio (filari che seguono i contorni della collina)
 Cavalcapoggio
 Filari in piano
 Non saprei

La gestione del vigneto è:

- a pratica convenzionale
 a pratica biologica
 non saprei

Cosa c'è intorno all'impianto vitivinicolo?

- Bosco
 Altri vigneti
 Prati
 Pascoli
 Aree umide
 Corsi d'acqua
 Abitazioni
 Aree agricole
 Altri edifici
 Piste ciclabili/pedonabili

Nel caso in cui ci siano edifici, qual è la destinazione d'uso?

(abitazione, scuola, fabbrica, uffici, struttura sanitaria...)

<https://enketo.ona.io/v/DFIDDnK>

25

Ci sono state modifiche nella morfologia del terreno per la realizzazione del nuovo impianto?*(ad esempio sbrancamenti, livellamenti del terreno, movimenti di terra, etc...)*

- Sì
 No
 Non saprei

Se sì, che tipo di modifiche morfologiche è in grado di osservare?

- Sbrancamenti
 Livellamenti del terreno
 Movimentazione terra

Ci sono evidenze di criticità geomorfologiche legate alla realizzazione del nuovo impianto?*(ad esempio cedimenti di terreno, frane, solchi di erosione, ...)*

- Sì
 No
 Non saprei

Se sì, quali criticità geomorfologiche si possono osservare?

(risposta multipla)

- Cedimenti del terreno
 Erosione del suolo (incisioni e/o solchi nel terreno, depressioni, accumulo di sedimenti)
 Frane

Per la realizzazione dell'impianto si osservano aree disboscate od operazioni di disboscamento?

- Sì
 No
 Non saprei

Tra i filari c'è inerbimento?*(Se sì, alla fine del questionario scattare foto)*

- Sì
 No
 Non saprei

Su suolo nudo sono osservabili tracce di erosione?*(Incisioni per scorrimento d'acqua, trasporto e/o accumulo di sedimenti) Se sì, scattare foto.*

- Sì
 No
 Non saprei

Che cosa c'era prima dell'impianto?

- Prati
 Pascoli
 Bosco
 Misto
 Altre colture
 Non saprei

Ci sono evidenze di criticità paesaggistiche legate alla realizzazione del nuovo impianto?*(ad esempio scomparsa di siepi, scomparsa di fossi, etc...)*

- Sì
 No
 Non saprei

Se sì, quali elementi di criticità nel paesaggio?

- Scomparsa-modificazione di siepi
 Scomparsa-modificazione di filari
 Scomparsa-modificazione di fossi
 Scomparsa-modificazione di segni storici del paesaggio rurale
 altro

Come valuta il valore paesaggistico dell'area osservata?

- Elevato
 Buono
 Discreto
 Basso

Ci sono criticità legate ai trattamenti chimici sui vigneti (uso di diserbanti, erbicidi, e pesticidi)?

- Sì
 No
 Non saprei

Qualora ci siano criticità legate ai trattamenti chimici, a cosa sono dovute?

- Non rispetto delle tempistiche
 Non rispetto delle distanze di sicurezza
 Non rispetto dei prodotti fitosanitari ammessi
 Altro

Nel caso abbia selezionato "altro", quali altre criticità sono connesse ai trattamenti chimici?

Commenti

Commenti sui nuovi impianti e sulle criticità (opzionale)

Foto

(Scattare almeno tre foto, a distanze diverse. Se necessario fotografare elementi critici di dettaglio (solchi di erosione, movimenti di terra, smottamenti)

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Foto

(foto 2 obbligatoria)

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Foto

(foto 3 obbligatoria)

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Foto

(foto 4, opzionale)

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Foto

(foto 5, opzionale)

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Video

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Video

(video 2, opzionale)

[Click here to upload file.](#) (< 5MB)

Figura A1: Form per la raccolta dei dati del lavoro di mappatura partecipativa.

Allegato 2



Figura A2: Ricostruzione del poligono del vigneto utilizzando le immagini allegate ai dati del form fornite dai volontari dai volontari (foto scattata il 9/8/2020)

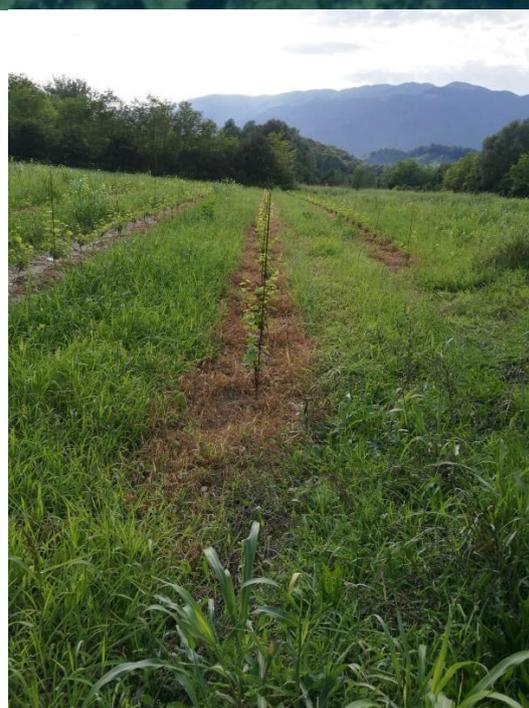


Figura A3: Ricostruzione del poligono del vigneto utilizzando le immagini allegate ai dati del form fornite dai volontari dai volontari, l'immagine con disegnato il poligono corrispondente al vigneto è stata fornita per meno della metà dei punti raccolti (foto scattata il 23/12/2021).

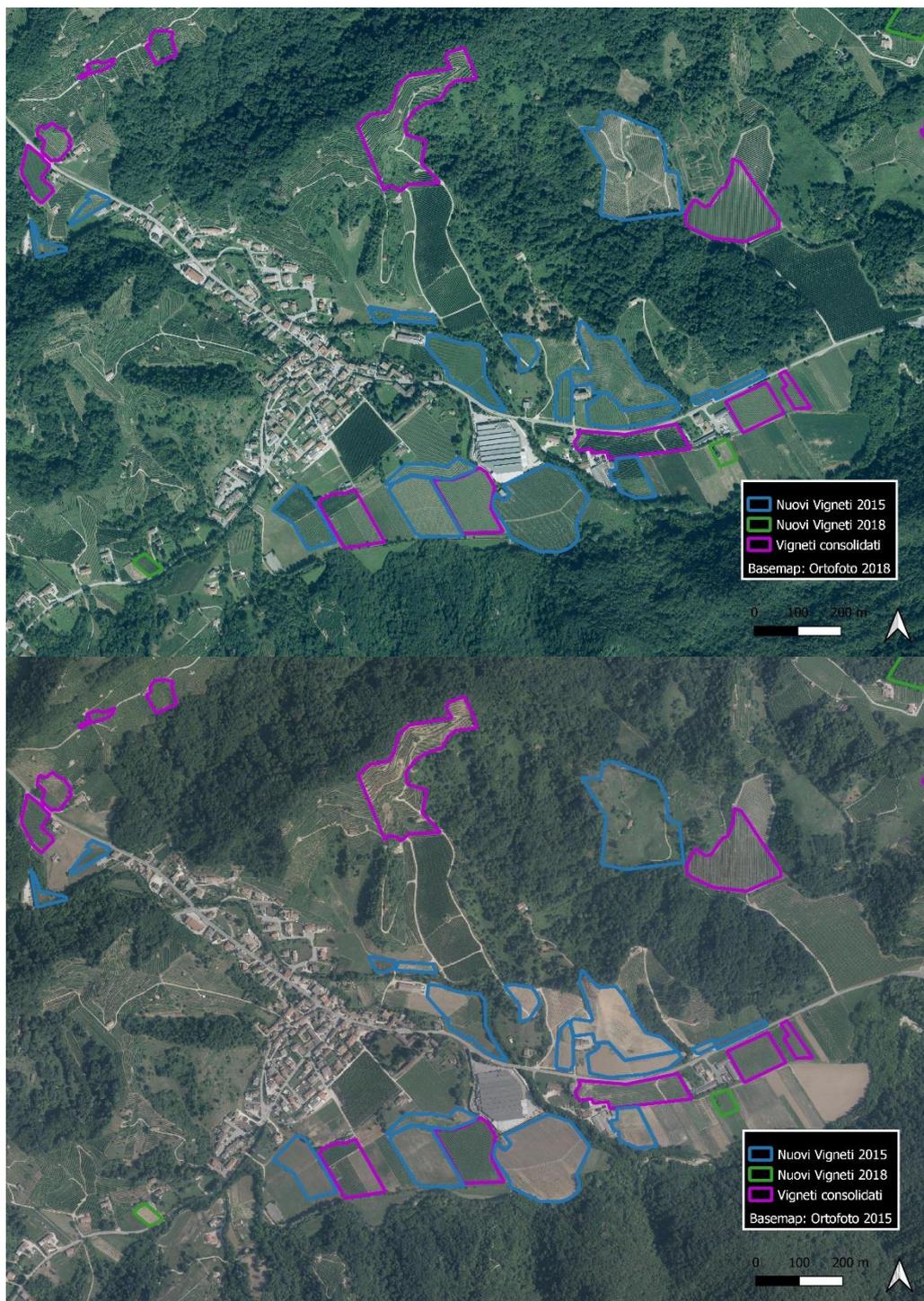


Figura A4: Esempio del processo di stima dell'età dei vigneti.