

LA CARTOGRAFIA TEMATICA IN UN MICROAREALE AGRUMICOLO AFFETTO
DA CTV COME STRUMENTO DI SUPPORTO ALLE DECISIONI

Antonella INCOGNITO¹, Gianni PETINO²

SOMMARIO

La complessità e la vastità del fenomeno della diffusione del “Citrus Tristeza Virus” (CTV) e delle problematiche a esso associate sono conclamate da una vasta letteratura in continua evoluzione; languono, di contro, gli approcci geografico-economici che prendano in considerazione le trasformazioni territoriali e le conseguenti ricadute sui Sistemi Locali Territoriali (SLoT) nel loro complesso, ovvero, l’insieme delle relazioni verticali e orizzontali e degli oggetti e soggetti che tali relazioni legano tra loro e al suolo. Per quanto attiene le caratteristiche intrinseche del CTV e alla sua sintomatologia si rimanda, per necessità di trattazione, alla bibliografia allegata, mentre per taluni aspetti territoriali, legati essenzialmente alle ricadute del protrarsi dell’infezione, descriveremo in sintesi estrema alcune declinazioni dell’agire locale, trattandosi, appunto, di indagine in un micro areale altamente rappresentativo e, tra l’altro, con le rilevazioni sul campo ancora in corso, di cui di seguito diamo riscontro cartografico, sottolineando che le informazioni rilevate direttamente sul campo, oltre ai dati statistici ufficiali, ci consentiranno di conoscere con maggior precisione le caratteristiche degli ordinamenti aziendali conseguenti alla presenza del virus. La cartografia tematica derivata dalle predette rilevazioni in campo andrà a costituire, oltre che una facile e immediata lettura della struttura agrumicola dello SLoT, un importante bagaglio per la costruzione di strumenti *ad hoc* a supporto delle decisioni.

¹ Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali dell’Università degli Studi di Catania, via Vittorio Emanuele II, 8, 95131, Catania, e-mail: a.incognito@unict.it.

² Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali dell’Università degli Studi di Catania, via Vittorio Emanuele II, 8, 95131, Catania, e-mail: petinog@unict.it.

1 Cenni sull'agrumicoltura siciliana, delimitazione e connotazione del micro areale agrumicolo affetto dal Citrus Tristeza Virus³

Già alla fine degli anni Cinquanta la superficie isolana dedicata all'agrumicoltura sfiorava i cinquantamila ettari in coltura specializzata, costituendo, da sola, i due terzi circa dell'intera produzione nazionale di agrumi, con un assetto e ordinamenti colturali che da sempre vedevano l'arancia come frutto maggiormente diffuso. A metà degli anni '70 gli ettari "agrumetati" salivano a poco meno di 76.000, raggiungendo quasi i 700 m.s.l.m. nella allora frazione di Ragalna, oggi comune a sé, mentre si fermavano a poco meno dei 600 m.s.l.m. i limoneti del comune di Trecastagni⁴. È sempre di questi anni la definitiva cesura tra la vecchia e la moderna agrumicoltura, fase fondamentale che porterà alla definitiva extra-marginalità di moltissime piccole e piccolissime aziende, incapaci singolarmente di far fronte a taluni mutamenti anche a carattere strutturale⁵. Tali mutamenti hanno caratteristiche spaziali lì dove, infatti, le nuove terre messe a coltura possedevano già le caratteristiche di tale modernità, mentre le terre già coltivate, tra l'altro le migliori in senso vocazionale, agronomico prima ed economico poi, stentavano nei processi di ammodernamento, caratterizzando al ribasso l'offerta agrumicola del periodo, arrivando ai successivi anni '80 con una crisi di comparto molto più ampia e diversificata di quanto fosse possibile presagire. Di quegli anni sono gli iniziali mutamenti negli stili di vita e dei consumi alimentari nei Paesi sviluppati che, infatti, hanno comportato una variazione nella destinazione della produzione ortofrutticola e, particolarmente, di quella agrumicola; quest'ultima ha visto crescere, negli ultimi decenni, la quota di produzione destinata alla trasformazione industriale e al ritiro e, di contro, ha conosciuto una progressiva riduzione delle esportazioni. È sempre dei primi anni '80 la decisa riduzione d'importanza del comparto agrumicolo e l'inizio del suo profondo declino, con tassi di riduzione del contributo alla produzione lorda vendibile (PLV) agricola di circa il 50% tra gli anni Ottanta e Novanta del secolo scorso (Columba - Bacarella, 2002). La crisi profonda cui facevamo cenno è per certi versi cronica di un comparto, anche se talune dinamiche sono ravvisabili nel sistema agricolo nel suo complesso, cresciuto con il continuo e dannoso sostegno pubblico che, una volta arrestatosi, ha svelato in tutta la sua dimensione funesta fortissimi limiti economici, politici e di conseguenza di mercato.

È dei giorni nostri la tematica delle dimensioni economiche "sufficienti" delle unità produttive al fine di poter affrontare i cambiamenti e gli investimenti idonei, se non indispensabili, al funzionamento, in autonomia, imprenditoriale. Problemi come la

³ Antonella Incognito ha curato la stesura del punto 2, Gianni Petino ha curato la stesura dei punti 1 e 3.

⁴ Un primo elemento che rivela la crescente importanza, sia come area di sviluppo sia nelle direttrici di movimento dell'agrumicoltura, si coglie da due gruppi di dati notevolmente caratteristici: il numero di proprietari ed i livelli altimetrici (Petino G. *sen*, 1975).

⁵ Il carattere preminentemente tecnico di tale evoluzione, che prevedeva il sesto di impianto, la differenziazione varietale, la meccanizzazione e il riordino fondiario, ha in qualche misura carattere rivoluzionario i cui effetti dirompenti saranno manifesti più in là nel tempo quando, all'ennesima crisi congiunturale, i mercati cominceranno a imporre una corsa al ribasso dei prezzi alla produzione.

polverizzazione aziendale mantengono a tutt'oggi una grande rilevanza. La filiera, frammentata e imperfetta, vede prezzi al consumo elevatissimi ma, di contro, bassissimi alla produzione, nonostante il costante e continuo aumento dei prezzi dei fattori produttivi. La marginalizzazione del comparto si manifesta contemporaneamente alla crescente affermazione di altri *competitor* che vedono la Spagna, grande protagonista in Europa, e molti paesi del Mediterraneo, come il Marocco, la Tunisia, etc., proporre i loro prodotti a condizioni di mercato migliori, o ancora i paesi del Sud America, che hanno conosciuto un aumento della produzione di circa 20 milioni di tonnellate dal 1969 al 2000, e dell'Asia che, nello stesso periodo, ha contribuito con un aumento di 10 milioni di tonnellate in più.

Tutto questo e molto altro, che per necessità di trattazione si rimanda agli approfondimenti bibliografici, sebbene l'agrumicoltura siciliana⁶ occupi le terre migliori, in senso agronomico ed economico, realizzando prodotti difficilmente eguagliabili dal punto di vista della salubrità e delle caratteristiche organolettiche e nutrizionali⁷.

È in questo scenario economico che si inserisce la problematica del virus della tristezza⁸ degli agrumi (CTV), il quale ha già arrecato ingenti danni e continua a diffondersi in tutto l'areale agrumicolo italiano, in particolare in Sicilia e Calabria. Nel corso dell'ultimo decennio la situazione in Sicilia si è ampiamente aggravata, riscontrandosi numerosi focolai in agrumeti innestati su arancio amaro in quasi tutto il territorio regionale. L'area più rappresentativa è la Piana di Catania, dove vengono coltivate principalmente arance, in particolare quelle pigmentate come il tarocco, il moro e il sanguinello, che raggiungono abbondanti produzioni e alti livelli qualitativi. Altre produzioni di buona qualità sono presenti nell'area Palagonia-Scordia, caratterizzata da impianti giovani e produttivi (sanguinello e tarocco), nella Piana di Mineo, con caratteristiche simili a quelle della Piana di Catania, e in alcune aree collinari di Grammichele, Caltagirone, Adrano, Paternò e Belpasso. Abbiamo focalizzato la nostra attenzione sui comuni di Paternò e Belpasso considerati rappresentativi non solo per la quantità di superficie agricola investita ad arance⁹, ma anche in quanto zone considerate come

⁶ In Sicilia l'agrumicoltura è uno dei comparti principali, rappresentando il 56,8% della produzione nazionale. La superficie investita ad agrumi risulta essere pari a 93.371 ettari, dato riferito al 2011 ma che, confrontato con quello del 2000, mette in evidenza una netta diminuzione della superficie di circa 13.000 ettari, cioè del 12,4%.

⁷ Va ricordato che attualmente ben due tipologie di arance sono tutelate a livello europeo, come l'Arancia di Ribera DOP e l'Arancia Rossa IGP.

⁸ La produzione mondiale di agrumi è minacciata da diverse malattie virali, fungine e batteriche. Tra tutte, quelle di origine virale, come il CTV, rappresentano una forte minaccia a tutti gli impianti agrumicoli innestati su arancio amaro. Il termine "tristeza" fu coniato dagli agricoltori brasiliani in seguito alla forte epidemia che colpì tutto il Sud-America alla fine degli anni '30 del secolo scorso. Si tratta di una malattia degli agrumi di rilevante importanza economica a livello mondiale per i gravi problemi che ha creato in Brasile, Spagna e, più "recentemente", anche in Italia; si stima, infatti, che abbia causato la morte di oltre 100 milioni di piante di agrumi.

⁹ Il comune di Paternò presenta una superficie agrumetata di circa 3.364 ettari (ISTAT, 200), mentre nel comune di Belpasso tale tipologia di superficie ammonta a circa 1.447 ettari. In maggiore dettaglio sono state individuate delle contrade che, territorialmente rappresentative, ci hanno permesso di focalizzare al meglio le nostre indagini in campo. Per il comune di Paternò abbiamo scelto le contrade Gerbini, Sferro, Baè di sopra, Portiere Stella, raggiungendo circa il 90% della superficie agrumetata del comune, mentre per Belpasso le contrade Baè di sotto,

iniziali focolai di infezione e di maggior diffusione del *Citrus Tristeza Virus*; quando nei primi anni 2000 la malattia esplose con una certa consistenza in Sicilia¹⁰, le prime zone in cui si diffuse furono proprio quelle di Paternò e Belpasso, infatti, alcuni studi realizzati successivamente evidenziarono la presenza del virus con percentuali pari al 43% circa, a fronte dell'1% di Mineo, del 5% di Ramacca e del 34% di Motta Santa Anastasia (Martorana, 2009).

La vastità del fenomeno “tristeza” e delle problematiche a esso associate sono certe, evidenti e conclamate da una vastissima letteratura del settore, languono invece gli approcci territoriali che prendano in considerazione le trasformazioni fondiari e le conseguenti ricadute sul “territorio” nel suo complesso, ovvero, l'insieme delle relazioni verticali e orizzontali e dagli oggetti e soggetti che tali relazioni legano tra loro e al suolo (Dematteis, 2010), sino alle sue restituzioni paesaggistiche.

Per quanto attiene alla sintomatologia del virus si rimanda alla bibliografia allegata e in particolare al recente lavoro di Davino *et al.* del 2011, mentre per taluni aspetti territoriali, legati essenzialmente alle ricadute del protrarsi dell'infezione, descriveremo in sintesi estrema alcune declinazioni dell'agire locale, trattandosi, appunto, di indagine in microareali altamente rappresentativi e, tra l'altro, con le rilevazioni sul campo ancora in corso, di cui di seguito diamo riscontro anche metodologico, sottolineando che le informazioni rilevate direttamente sul campo, oltre ai dati statistici ufficiali, ci consentiranno di conoscere con maggior precisione le caratteristiche degli ordinamenti aziendali conseguenti alle trasformazioni.

All'interno dei territori dei comuni di Paternò e Belpasso è stata circoscritta un'area campione, maggiormente rappresentativa delle zone coltivate ad agrumeto; così come evidenziato in figura 1, tale areale di rilevazione e di studio è dimensionato in relazione alle disponibilità di basi di dati adeguate, scegliendo delle sub aree all'interno dei microareali, comunque in percentuale adeguatamente rappresentativa della realtà agrumicola.

Ficuzza e Campo D'Annibale, con una rappresentanza approssimativa del 70% della superficie agrumetata del comune.

¹⁰ Lungi dal tentare di rilevare mancanze e limiti dell'investigazione agraria negli anni passati, è possibile immaginare che la malattia fosse in realtà presente già qualche anno prima rispetto a quanto riportato dagli annali delle accademie e che un tale ritardo nell'individuazione e nell'intervento tecnico sia da attribuirsi a una colpevole sottostima delle esternalità e delle ricadute, anche in termini di diffusione spaziale, del CTV.

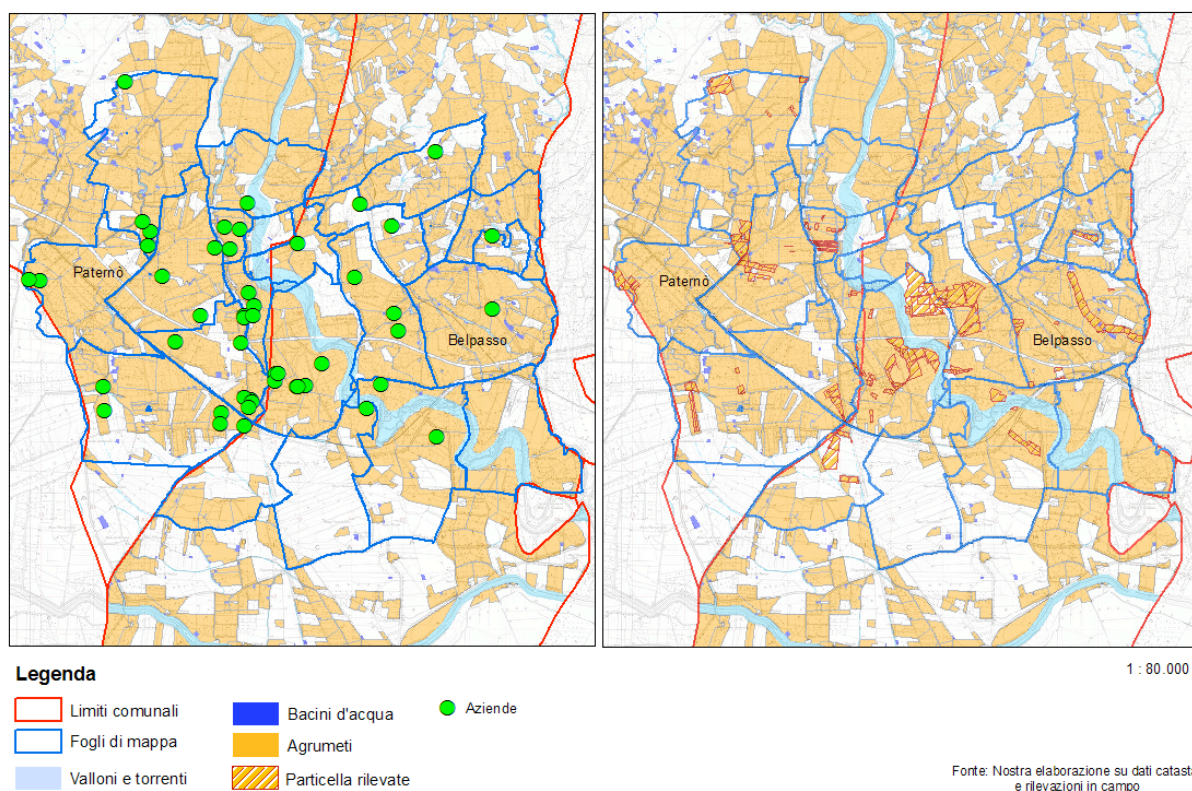


Figura 1 - Definizione del microareale con distribuzione delle aziende e delle particelle a esse relative

Dal punto di vista geografico, il metodo adottato si basa sulla costruzione di una banca dati informatizzata costituita da una raccolta di dati di base per la descrizione delle componenti orografiche (pianura, collina e montagna), economiche (tipi di attività) e ambientali (SIC, ZPS, Parchi e Riserve) del territorio interessato e dall'elaborazione di carte tematiche specifiche utili a evidenziare le principali trasformazioni sia a scala prettamente agraria sia a scala territoriale complessiva, comprendente cioè anche le possibili interrelazioni con l'ambiente antropico e soprattutto naturale. L'impiego di software GIS (ArcGis 9.3.1 o successive versioni) e la disponibilità di idonee basi cartografiche (carta di uso del suolo regionale, ortofoto aeree, Carte Tecniche Regionali, rilevazioni dirette sul campo, etc.) consentono quindi di creare una base dati vettoriale omogenea relativa alla copertura del suolo (classificata sulla base di cinque categorie principali: agrumicoltura, altre aree agricole, bosco, improduttivo, urbanizzato).

Il rilevamento attraverso indagini dirette sul campo, che ha come fine la rappresentazione cartografica, attiene a procedure talvolta complesse. Esso, infatti, non si risolve in una mera acquisizione di dati e informazioni diffusi in un determinato luogo geografico o nella riproduzione fotografica di momenti statici o isolati dal contesto agro-ambientale; prima di procedere alle rilevazioni e alla relativa elaborazione in ambiente GIS, bisogna infatti acquisire le informazioni necessarie finalizzate alla lettura del territorio e scegliere un adeguato modello rappresentativo, avendo sempre presente la finalità cui deve giungere un

lavoro siffatto. Per quanto riguarda la parte tecnica, data la natura dello studio oggetto della nostra disamina, l'analisi e l'elaborazione dei dati sono implementati su ambiente GIS in scala 1:10.000, utilizzando la tecnologia del Global Positioning System, utile alla georeferenziazione delle particelle agrumetate di nostro interesse. In fase di rilevazione, le trasformazioni proiettive applicate in ambiente GIS hanno talvolta prodotto errori di rilevazione in alcuni punti ma, grazie all'utilizzo di immagini satellitari di supporto, messe a disposizione dagli Enti regionali tramite server WMS, sono state effettuate operazioni di validazione e correzione. Nella fase successiva, invece, servendoci di apposite cartografie quali la Carta dei Paesaggi Agrari, la Carta d'Uso del Suolo anni 1990, 2000 e 2006 del progetto Corine Land Cover (CLC) e dei limiti amministrativi del 2011 così come forniti dall'ISTAT, abbiamo definito le diverse tipologie colturali esistenti nell'areale campione e, attraverso la sovrapposizione di questi strati informativi, sono state redatte mappe della distribuzione delle aree agrumicole (De Cristofaro *et al.*, 2012).

Per quanto attiene l'uso del suolo, come già accennato, abbiamo ritenuto utile oltreché corretto, utilizzare i dati del progetto CLC così come proposti per l'uso piuttosto che utilizzare i dati proposti dall'Ente regionale siciliano poiché, se da un lato essi risultano maggiormente dettagliati, è anche vero che sono disponibili solo per l'anno 2000, con relativa pubblicazione nel 2006, evidentemente insufficienti per un confronto in serie storica.

All'interno del microareale si sta operando l'individuazione e contatto del numero più alto possibile di produttori agrumicoli, al fine di ottenere l'accesso alle proprietà e, di conseguenza, di poter effettuare le opportune rilevazioni; contemporaneamente si sta procedendo alla somministrazione di un questionario al fine di ottenere informazioni utili alle componenti strutturali e infrastrutturali utili ai possibili sviluppi della ricerca¹¹. La scheda di rilevazione adottata è stata strutturata in due sezioni: la prima riporta la forma giuridica dell'azienda, la classificazione della stessa in base alla presenza di manodopera familiare o extrafamiliare, l'estensione della superficie agricola totale ed utilizzata (SAT e SAU), la collocazione altimetrica della superficie agrumetata; la seconda sezione raccoglie, invece, le informazioni riferite alle caratteristiche strutturali dell'azienda, sulla presenza della "tristezza", se è stata riconvertita in tutto o in parte; qual è la tipologia di portainnesto utilizzato per il reimpianto¹² e la varietà degli agrumi prodotta; se quest'ultima è destinata alla

¹¹ Per la realizzazione di questo questionario ci siamo avvalsi della collaborazione di studiosi di varie discipline.

¹² L'espandersi della *Tristeza* su un numero di piante non trascurabile ha spinto gli agrumicoltori a rimedi non risolutivi. Fra questi, il reinnesto su arancio amaro, considerato come un rimedio, viene confuso con il cambio varietale tradizionale. Questo rimedio, oltre che inutile, è dannoso perché mantiene la presenza di piante infette. Il reinnesto, attualmente, è ammissibile solo su piante con portainnesto Citrange Troyer, Citrange Carrizo, Citrange C35 e Arancio trifoliato o, nelle zone idonee, con limone, specie tollerante alla Tristezza, mantenendo come portainnesto l'arancio amaro. Il reimpianto è il rimedio più efficace, adottando piantine innestate su Citrange Troyer o Carrizo, quando la percentuale delle piante infette supera il 30%. Occorre ricordare che le piante possono essere infette senza ancora dimostrare i sintomi della Tristezza, per cui la percentuale di piante malate può essere superiore a quella percepibile visivamente. Nel caso del reimpianto, a seconda del tipo di terreno, può presentarsi il problema della stanchezza dello stesso e le cause sono molteplici: chimiche, fisiche e

commercializzazione; se trattasi di coltivazione specializzata o consociata; infine, se l'azienda ha beneficiato di appositi contributi e se i prodotti agrumicoli posseggono certificazioni di qualità.

La costruzione di una banca dati informatizzata costituita da una raccolta di dati di base per la descrizione delle componenti geografico-economiche del territorio interessato e dall'elaborazione di carte tematiche specifiche che ne evidenzino le principali caratteristiche sia a scala prettamente agraria sia a scala territoriale complessiva, comprendente cioè anche le possibili interrelazioni con l'ambiente antropico e naturale, permetterà una lettura di buona approssimazione delle dinamiche territoriali indotte dalla presenza o meno del virus della Tristezza e dalle scelte di governo del territorio; inoltre l'esame di alcuni aspetti strutturali delle aziende agricole interessate dai mutamenti indotti dalla presenza del virus fornirà un contributo alla comprensione dei cambiamenti in atto e delle possibili evoluzioni del territorio agrumicolo.

2 Cartografia tematica del micro areale agrumicolo come contributo al supporto alle decisioni per il Sistema Locale Territoriale a carattere agrumicolo di Paternò e Belpasso

Successivamente all'individuazione dello scenario di riferimento, ovvero la definizione dell'areale di investigazione, rimangono da scegliere le specifiche tecniche del software individuato in ArcGis; quest'ultimo, applicato a specifica cartografia e alla base di dati sopra menzionata, ha permesso di realizzare una serie di carte tematiche e di elaborazioni spaziali, utili alla interpretazione di dinamiche territoriali con buona approssimazione.

L'utilità di opportuni strumenti di elaborazione cartografica è essenziale per affrontare il complesso delle diverse fasi di studio ma, come sarà possibile evincere, a essi vanno aggiunti opportuni ausili esterni che, con il programma individuato, dialogheranno con l'ambiente di lavoro da noi scelto, permettendo di acquisire ed elaborare le differenti fasi di seguito riportate e successivamente specificate:

- definizione della struttura del territorio all'interno dell'areale identificato;
- mappatura delle aziende e delle particelle catastali rilevate;
- organizzazione e processamento degli aspetti informativi connessi alle singole particelle;
- distribuzione spaziale e temporale del CTV.

La definizione della struttura territoriale dell'area da noi precedentemente individuata, è stata supportata dall'utilizzo di basi cartografiche in formato *raster* come le tavole IGM (1:25.000), alle quali sono stati affiancati i formati vettoriali dei limiti amministrativi comunali (ISTAT, 2011), i fogli di mappa catastali (1:10.000), opportunamente georeferenziati, e la carta dei

biologiche. L'uso dei Citrange Troyer o Carrizo, quest'ultimo più usato, è anche uno dei rimedi contro la stanchezza del terreno.

Paesaggi Agrari (1:25.000) della Soprintendenza dei Beni Culturali e Ambientali di Catania; si tratta di *dataset* informativi che, attraverso un processo di intersezione dei dati, hanno consentito di delineare taluni caratteri dell'area indagata da diversi punti di vista, come ad esempio quello dell'ordinamento culturale oltreché dell'indirizzo produttivo o, ancora, della struttura paesaggistica complessiva.

Per la mappatura delle aziende e delle relative particelle catastali si è proceduto alla georeferenziazione, provvedendo inizialmente alla geo-localizzazione delle aziende con la conseguente creazione del dato vettoriale puntuale in formato *shapefile* (*shp*), tramite il sistema di riferimento WGS84; successivamente si è proceduto al trattamento dei dati rilevati direttamente sul campo raccogliendo tutte le informazioni in una tabella *.dbf*, provvedendo alla correzione e validazione dei nomi e formato dei campi, alla verifica contenuti, alla codifica univoca delle aziende.

Per quanto attiene alla fase di organizzazione e processamento di tutte le informazioni connesse alle singole particelle, si è proceduto, attraverso un'operazione di *Overlay* dei dati informativi disponibili, alla localizzazione su mappa delle singole particelle delle aziende "intervistate" per le quali, tra l'altro, si è proseguito alla sintesi di tali informazioni, secondo opportuni indici di statistica descrittiva. Successivamente, attraverso lo *Spatial join*, gli attributi dei vari strati informativi sono stati tra di loro associati, come ad esempio il numero della particella, il foglio di mappa in cui esse ricadono, il centro aziendale a cui appartengono, etc.. In seguito, all'interno dello "*shp* particelle" è stato applicato un *Summarize*, comando volto a sommare l'area delle particelle di una determinata azienda, raggruppandole in relazione al codice univoco della stessa; con questa operazione è stato così possibile osservare quali particelle appartengono a una singola azienda, potendo così verificare la corrispondenza della superficie catastale e la superficie dichiarata al momento dell'intervista¹³.

Successivamente, al *dataset* delle particelle catastali è stato applicato un *tool* esterno, *ETGeowizard*, che consiste in una applicazione tramite la quale è possibile modificare e analizzare i dati spaziali, come ad esempio convertire lo *shp* poligonale delle particelle catastali in uno *shp* puntuale, in tal modo provvedendo a calcolare tanti punti quanti sono i poligoni, a trasferire gli attributi del layer di partenza nella tabella attributi dello *shp* puntuale e a creare anche dei nuovi campi come quello relativo ai centroidi su cui poter applicare le tecniche di analisi spaziale. Proprio con riferimento a quest'ultima fase, e per far fronte all'esigenza di cartografare la distribuzione spaziale e temporale del CTV, si è scelto di applicare gli strumenti dello *Spatial Analyst*, in particolare la funzione *Density* che, a partire da dati noti di *feature* puntuali o lineari, calcola la densità di un determinato fenomeno distribuendolo spazialmente sul territorio secondo opportuni algoritmi.

¹³ Tale procedura, per quanto possa sembrare superflua, risulta essere necessaria, in quanto molto spesso non è stata riscontrata una corrispondenza tra la superficie catastale e quella dichiarata al momento dell'intervista. Ciò denota la non corretta comunicazione del dato da parte dell'intervistato oppure che i dati catastali molto spesso possano non risultare aggiornati.

La funzione di analisi spaziale è stata applicata sul *layer* delle particelle, trasformate in *shp* puntuale (visto che il *Density* opera solo su punti o linee) e, previa estrazione dei centroidi di ogni sezione censuaria, sulla distribuzione puntuale così ottenuta è stata calcolata una griglia o *grid* della densità, utilizzando la funzione quadratica di *Kernel density* dello *Spatial Analyst*. Tale funzione costruisce una superficie sulla base dei valori delle particelle nei punti dei centroidi, utilizzando un raggio di influenza o soglia, all'interno del quale calcolare la relativa densità¹⁴. Tale raggio di influenza consente di ottenere superfici più o meno arrotondate del fenomeno, consentendo di analizzare la sua distribuzione sul territorio alle diverse scale. Per quanto attiene quest'ultimo aspetto è stata scelta una soglia di 25m di lato e un raggio di 1.000 metri. In ultimo si è proceduto alla definizione del campo che contiene la variabile da utilizzare nel calcolo della densità, identificata dapprima con la superficie agrumicola colpita da CTV e successivamente con la superficie agrumicola colpita e riconvertita. Tale superficie rappresenta un indicatore della presenza della malattia all'interno di una particella. I valori delle celle della griglia in output sono stati infine tematizzati con una classificazione qualitativa della densità del fenomeno (bassa, media, alta e altissima densità).

La cartografia tematica che deriva dalla procedura su esposta verrà supportata da un'analisi conoscitiva territoriale che prenderà in esame alcuni aspetti strutturali delle aziende agricole interessate da mutamenti indotti dalla presenza del virus, con lo scopo di fornire un contributo alla comprensione dei cambiamenti in atto e delle possibili evoluzioni del territorio agrumicolo. In quest'ottica la costruzione di una banca dati informatizzata, costituita da una raccolta di dati di base per la descrizione delle componenti geografico-economiche del territorio interessato e dall'elaborazione di carte tematiche specifiche permetterà di evidenziare le principali caratteristiche sia a scala prettamente agraria sia a scala territoriale complessiva, comprendente cioè anche le possibili interrelazioni con l'ambiente antropico e naturale e permetterà una lettura di buona approssimazione delle dinamiche territoriali indotte dalla presenza o meno del virus della Tristezza e dalle scelte di governo del territorio.

Dal punto di vista della cartografia di base utilizzata si è scelto di evidenziare la componente "Agrumicoltura" come unica categoria rappresentante l'uso del suolo, in quanto le considerazioni a seguire interesseranno esclusivamente questa tipologia colturale; si è scelto di delineare i confini dell'areale indagato attraverso l'uso dei "fogli di mappa catastali" precedentemente utilizzati nella definizione dell'areale e ancora di utilizzare gli strati informativi "particelle" per raggiungere il massimo dettaglio sulla distribuzione territoriale del fenomeno analizzato.

La carta generale della distribuzione dei centri aziendali, vedi figura 1, è stata realizzata secondo la tecnica di campionamento non di tipo *random*, infatti la distribuzione delle aziende

¹⁴ Tutti i punti ricadenti nel raggio di ricerca vengono sommati e divisi per il *search area size*, che per nostra esigenza è stato fissato in misura pari a 1000 metri.

rilevate si presenta, fino ad adesso, piuttosto uniforme con la maggior parte dei fogli di mappa interessati dalle rilevazioni sin qui effettuate.

Le riflessioni sulle caratteristiche strutturali dell'impresa agrumicola riguardano sia la distribuzione della classe imprenditoriale per fascia di età e titolo di studio che la forma giuridica dell'azienda stessa. Dalle interviste effettuate emerge che il 70% degli intervistati ha come titolo di studio il diploma; per quanto riguarda invece la distribuzione per fascia di età, il 28% degli intervistati ha un'età compresa tra i 27 e i 50 anni, il 60% ha un'età compresa tra i 51 e i 70 anni e il 12% ha un'età maggiore di 70. L'età media degli intervistati si aggira intorno ai 55 anni assolutamente in linea con la media regionale, più bassa di quella nazionale e poco più alta di quella europea.

Questi dati, pur mettendo in evidenza che la maggior parte degli imprenditori ha una età avanzata, mostrano che si tratta di agricoltori che denotano un forte attaccamento alla "terra" e una notevole conoscenza storica del territorio; tali dati evidenziano anche che la presenza dei giovani in agricoltura è piuttosto bassa e che essi propendono verso una agricoltura moderna conducendo aziende di medie dimensioni, maggiormente specializzate e con una maggiore propensione all'innovazione, così come è emerso da colloqui informali ed evidenze empiriche. Appare evidente che in misura relativa siamo in presenza di uno scenario negativo che interessa praticamente tutto l'areale, mostrando caratteri di invecchiamento e di carenza di giovani in agricoltura.

La forma giuridica delle aziende è, per il 92% circa, composta da ditte individuali, mentre il restante 8% è costituito da società. Per quanto riguarda la forma di conduzione, il 67% delle aziende è a conduzione familiare, con un numero di impiegati che varia da zero a quattro; in dettaglio il 28% non ha alcun dipendente, il 38% ne ha uno, il 26% ha due dipendenti, mentre il restante 8% ne ha tra tre e quattro. Anche il dato nazionale e quello regionale registrano una prevalenza della forma di conduzione diretta (con una percentuale pari all'85,6% per il territorio nazionale e un valore pari allo 76,1% per quello regionale) e il prevalere della ditta individuale (rispettivamente del 76% e del 90%), dati questi che confermano il carattere tipicamente familiare delle aziende del sistema agricolo nazionale e di quello siciliano, e il prevalere della piccola proprietà gestita dal proprietario attraverso la forma della microimpresa e con scarsa disponibilità di capitale finanziario.

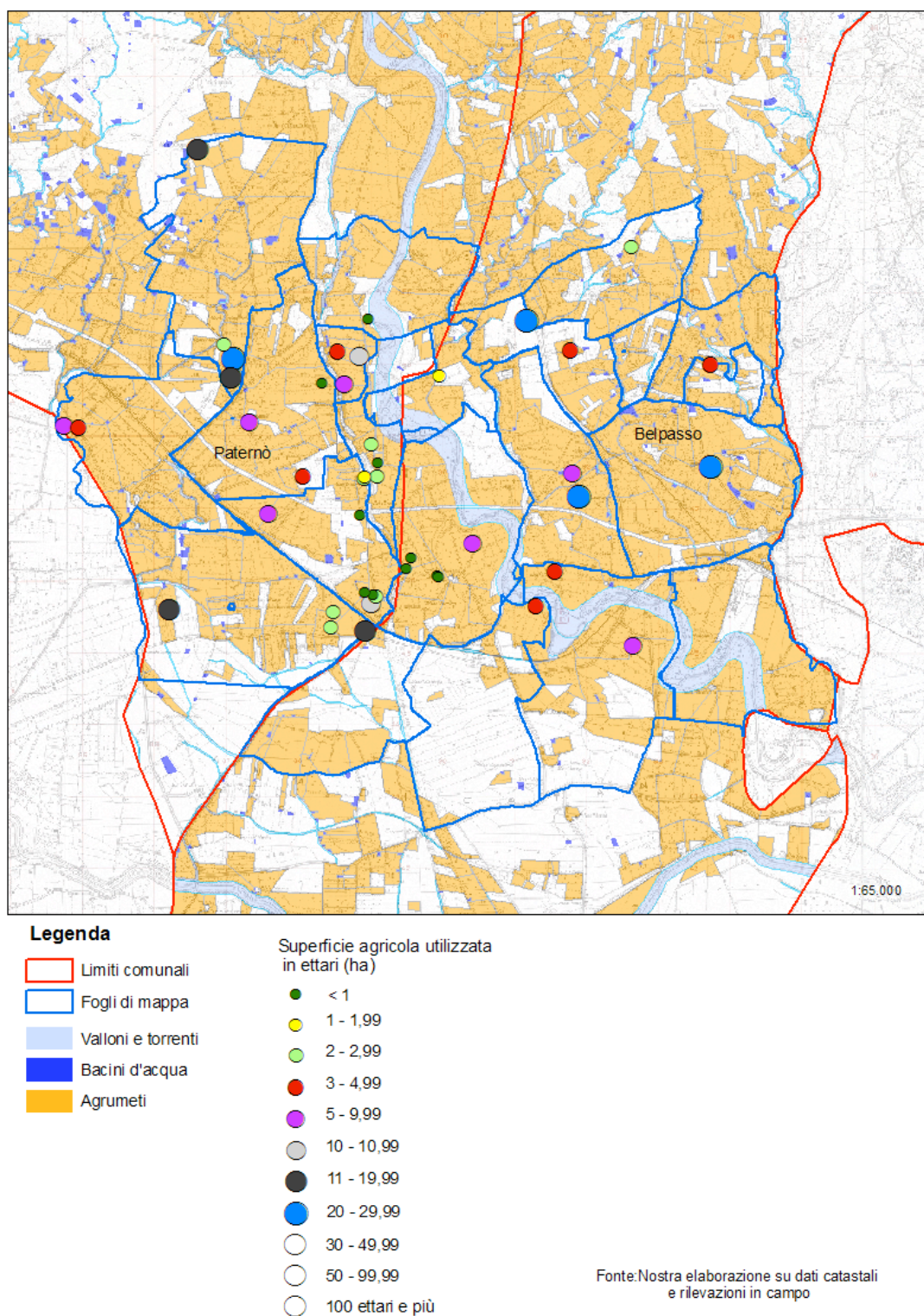


Figura 2 - Distribuzione delle aziende con relativa SAU

Dalle rilevazioni effettuate emerge che la superficie agricola totale (SAT) è pari a 419,4 ha. Essa è comprensiva di superfici produttive e improduttive, ossia la superficie dell'azienda è composta da superficie agricola non utilizzata e che potrebbe, in parte, divenire produttiva, e da superficie agricola utilizzata (SAU), comprendente seminativi, orto familiare, arboreti e colture permanenti, prati e pascoli, che nel nostro caso è pari all'86,5% della SAT (cioè pari a

367,5 ha) che, come dimostrano i dati rilevati, sono così suddivisi: il 32% ha una superficie inferiore o uguale a due ettari, che corrisponde al 5,2% (18,7 ettari) della totalità della SAU (367,5 ettari); il 26% delle aziende ha una superficie compresa tra 2,1 e 4 ettari, costituendo il 10,8% (39,8 ettari) rispetto alla totalità; il 16% possiede una superficie compresa tra i 4,1 e i 10 ettari costituendo il 15% (57,6 ettari) rispetto alla totalità della SAU e infine il 26% ha una superficie maggiore di 10 ettari (251,4 ettari), costituendo da sola il 68% rispetto alla totalità. Da ciò si evince che il 74% degli intervistati possiede il maggior numero di particelle che, però, rappresentano solo una piccola porzione della SAU totale; invece la superficie agrumicola di maggiore ampiezza, e di cui fanno parte tutte le particelle maggiori di 10 ettari, risulta essere concentrata nella mani di una piccola percentuale di produttori. Tali dinamiche rientrano perfettamente nelle classiche forme patologiche dell'agricoltura permanendo a tutt'oggi fenomeni quali polverizzazione, frammentazione e dispersione delle proprietà agricole.

Quelle rilevate sono tutte coltivazioni geograficamente localizzate in zona pianeggiante con una densità colturale pari a 400 piante per ettaro circa e un sesto d'impianto pari a 5 x 4 metri, valori considerati, di norma, accettabili anche ai fini di una agrumicoltura a spinta meccanizzazione, condizione limitata però ai primi anni di vita delle piante. Successivamente, al fine di mantenere tale meccanizzazione, dovranno essere effettuati opportuni interventi colturali, come i diradamenti, modificando, ampliandolo, il sesto di impianto, e rendendo così possibile l'uso dei metodi di meccanizzazione (Baldini e Marangoni, 2005).

La varietà maggiormente diffusa è il tarocco e le varietà coltivate con maggior frequenza sono quelle del Tarocco Scirè, del Tarocco Gallo e del Tarocco nucellare.

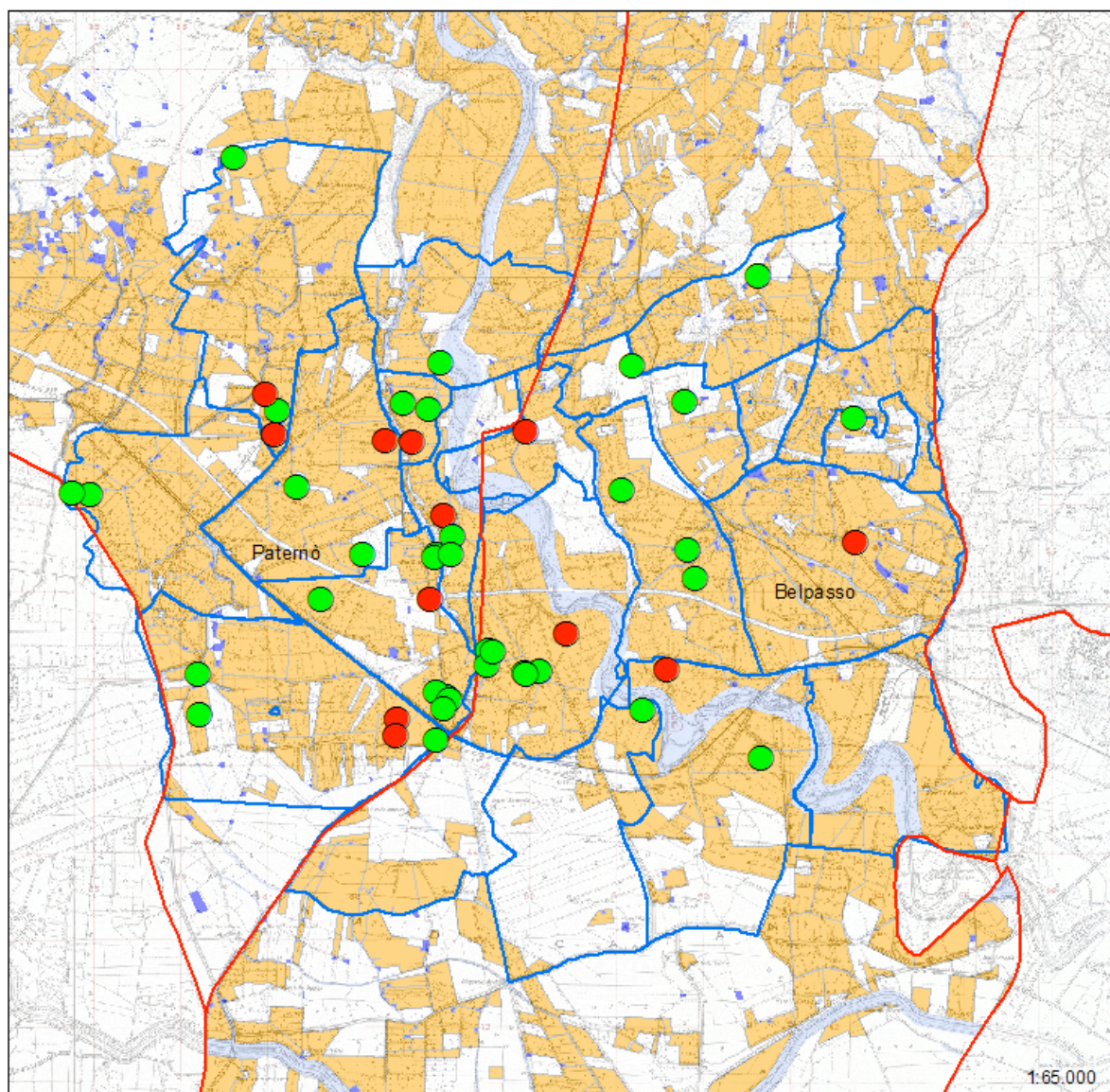
Il 92% delle coltivazioni risulta essere praticato in forma specializzata, mentre il restante 8% del totale delle imprese sino ad oggi rilevate pratica colture consociate con legnose agrarie, come ad esempio ulivi, mandorli o carrubi scelti anche perché colture frangivento, cioè colture disposte secondo una particolare sistemazione "a filare" atta a riparare le coltivazioni agrumicole dal vento; la consociazione avviene anche con le colture ortive, come fave¹⁵ e patate, soprattutto in quegli impianti agrumicoli molto giovani dove, lasciando liberi porzioni importanti di terreno dall'ombra delle loro chiome, è possibile lo sfruttamento economico con altre coltivazioni.

Per quanto ancora da noi non rilevato in nessun caso, si hanno notizie certe di *trend* di sostituzione di talune coltivazioni affette dal *Citrus Tristeza Virus*, con altre ritenute investimenti economicamente più redditizi e competitivi, come nel caso della coltura del pesco che sta registrando incrementi colturali già dal 2008 in diverse zone limitrofe al nostro areale.

¹⁵ La consociazione con tale coltura è pratica molto diffusa poiché la componente agrumicola trae notevole vantaggio dalla fissazione dell'azoto da parte della coltura della fava.

Sempre dalle rilevazioni effettuate emerge che, pur trattandosi di un'area ricadente in territori dove si producono varietà di arance pigmentate con Indicazione Geografica Protetta¹⁶, non tutte le aziende aderiscono al Consorzio di Tutela dell'Arancia Rossa di Sicilia IGP, più esattamente sul totale delle aziende intervistate solo il 26% aderisce al "marchio", mentre il restante 74% non risulta aderirvi. Le motivazioni possono essere ricercate, nel fatto che, trattandosi di micro-imprese, sono spesso nelle condizioni di non poter sostenere i costi e le procedure obbligatorie che l'adesione a un tale "marchio" prevede (vedi figura 3).

¹⁶ L'Indicazione Geografica Protetta "Arancia Rossa di Sicilia" è riservata ai frutti pigmentati che rispondono alle condizioni ed è riservata alle seguenti varietà: Tarocco, con le cultivar Tarocco Comune, Tarocco Galice, Tarocco Gallo, Tarocco dal Muso, Tarocco Nucellare 57-1E-1, Tarocco Nucellare 61- 1E- 4, Tarocco Scirè; Moro, con le seguenti cultivar: Moro Comune, Moro di Lentini, Moro Nucellare 58-8D-1; Sanguinello, con le cultivar Sanguinello Comune, Sanguinello Moscato, Sanguinello Moscato Nucellare 49-5-3, Sanguinello Moscato Nucellare 49-5-5, Sanguinello Moscato Cuscunà. La zona di produzione dell'"Arancia Rossa di Sicilia" comprende il territorio idoneo della Sicilia Orientale così individuato: Provincia di Catania, territorio delimitato dei comuni di Catania, Adrano, Belpasso, Biancavilla, Caltagirone, Castel di Judica, Grammichele, Licodia Eubea, Mazzarrone, Militello Val di Catania, Mineo, Misterbianco, Motta Sant'Anastasia, Palagonia, Paternò, Ramacca, Santa Maria di Licodia e Scordia; Provincia di Siracusa, territorio dei comuni di Lentini, Francofonte, Carlentini con la Frazione di Pedagaggi, Buccheri, Melilli, Augusta, Priolo, Siracusa, Floridia, Solarino, Sortino; Provincia di Enna, territorio dei Comuni di Centuripe, Regalbuto, Catenanuova.



Legenda

- Limiti comunali
- Fogli di mappa
- Valloni e torrenti
- Bacini d'acqua
- Agrumeti

Aziende

- Prodotti con marchio IGP
- Prodotti senza marchio IGP

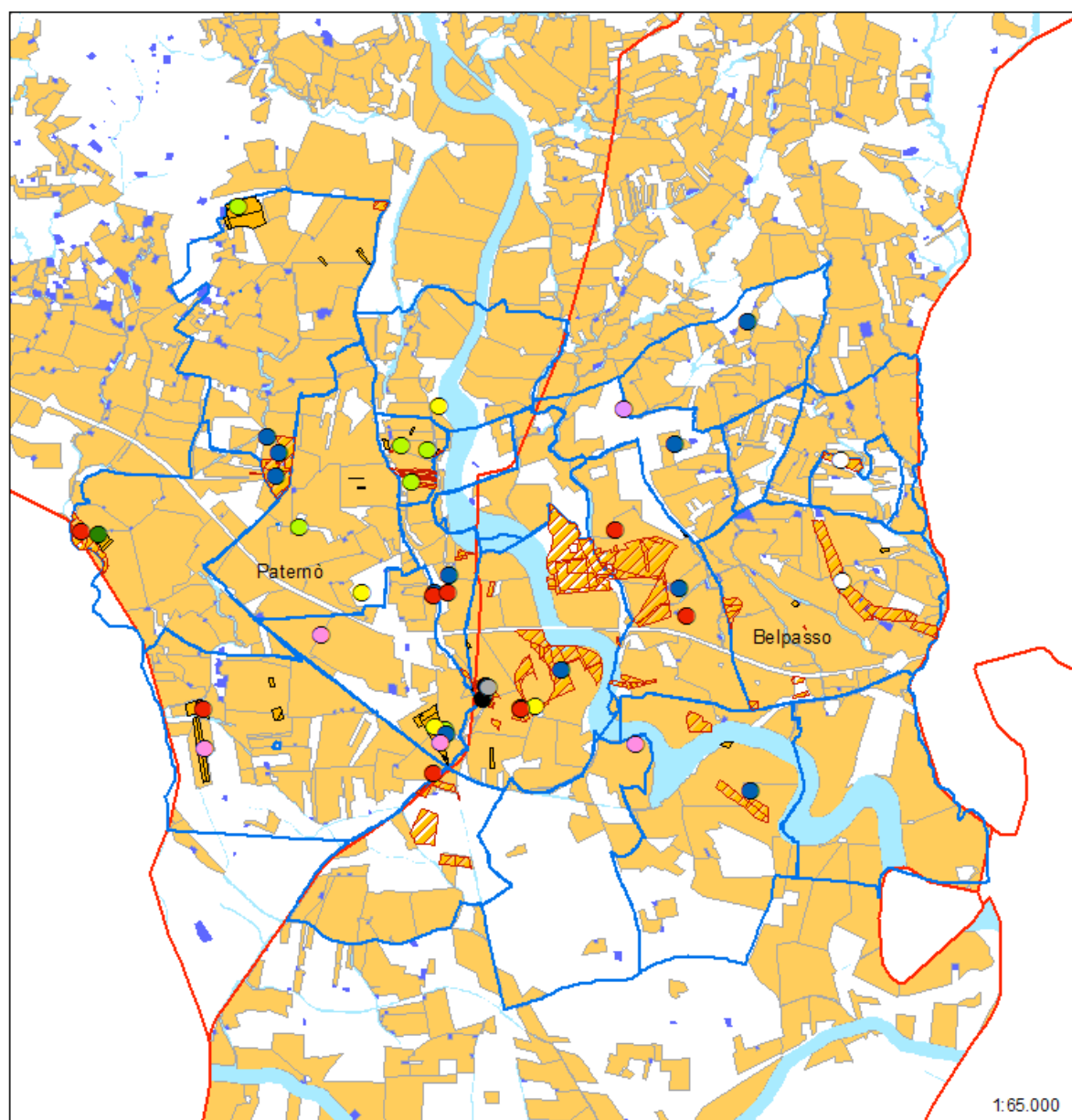
Fonte: Nostra elaborazione su dati catastali e rilevazioni in campo

Figura 3 - Distribuzione delle aziende con e senza marchio IGP

Nell'areale indagato le particelle agrumicole osservate ricoprono un'area pari a 320,09¹⁷ ettari ricadenti nei fogli catastali n. 101, 102, 103, 104, 105, 92, 93, 94, 95, 96 e 99; la maggior parte di esse, ricade però nel foglio 93, trovando ciò ragionevole motivazione nel fatto che trattandosi di un'area ricadente nella Contrada Baé, nel territorio di Belpasso, storicamente luogo dove l'infezione si è diffusa col ceppo più virulento, si è inizialmente scelto di cominciare le rilevazioni dal predetto luogo.

Tutte le particelle rilevate sono state colpite dal CTV e l'anno di comparsa è per l'1,7% il 2002-2003, per il 36% il 2004-2005, per il 52% il 2006-2007 e per la parte restante il 2008-2010; da ciò si deduce che il periodo di maggior diffusione del virus si è avuto nel biennio 2006-2007. La maggior parte degli agrumicoltori (78%) ha proceduto alla riconversione o reimpianto: circa la metà ha provveduto a riconvertire totalmente la superficie agrumicola utilizzando come portainnesto il Citrange o il Troyer Carrizzo; altri hanno provveduto a riconvertire in parte, mentre il 22% delle imprese, invece, non è intervenuto sulla malattia cioè non ha riconvertito. La percentuale delle particelle a tutt'oggi malate costituisce solo una piccola porzione (18%) rispetto alla totalità di quelle rilevate. Il fatto che ancora gli agrumicoltori non siano intervenuti trova giustificazione in diverse motivazioni, quali ad esempio la recente o recentissima manifestazione dell'infezione (nei casi in cui l'anno di comparsa è il periodo 2007-2008), oppure anche al fatto che, in assenza di competenze e consulenza tecnica aziendale, la virosi possa essere scambiata, sintomatologicamente parlando, con altre patologie o che, per assurdo, trattandosi talvolta di vecchissimi impianti, i sintomi possano essere stati scambiati con il declino produttivo fisiologico delle piante.

¹⁷ La superficie delle particelle catastali rilevate è stata considerata al netto delle superfici improduttive e la somma delle relative aree risulta essere inferiore rispetto alla SAU dichiarata dalle aziende rilevate a causa dell'incongruenza del dato dichiarato o per la vetustà dei dati catastali stessi che ancora oggi non risultano aggiornati.



Legenda

Limiti comunali

Fogli di mappa

Valloni e torrenti

Bacini d'acqua

Agrumeti

Particella non riconvertita

Particella riconvertita

Aziende per anno di comparsa del CTV

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

Fonte: Nostra elaborazione su dati catastali e rilevazioni in campo

Figura 4 - Distribuzione delle aziende per anno di comparsa del CTV

La distribuzione spaziale del fenomeno fatta con la funzione quadratica del Kernel, è stata applicata a due ipotesi: la prima ha interessato le particelle che ad oggi presentano la malattia, la seconda quelle che sono state oggetto di reimpianto, sempre a causa della malattia.

Come dimostrato dalla mappa della densità, per le prime, i valori di presenza più alti della malattia sono geograficamente localizzati nei fogli n. 99, 102, 104 e 105, zona ricadente nel territorio di Paternò, invece, per l'altra ipotesi, cioè quella relativa alle particelle già colpite ma reimpiantate, si evince che il fenomeno si concentra soprattutto nella zona di Belpasso - fogli 93 e 94 - considerata tra l'altro la "culla" del CTV, sempre ricordando che le attività di rilevazione sono a tutt'oggi in corso. Il valore di densità sarà alto lì dove il fenomeno presenta concentrazioni significative (concentrazioni di particelle con malattia) e diventerà più basso man mano che i valori di aree della particella in cui c'è malattia diminuiscono, stessa cosa lì dove c'è assenza di informazione.

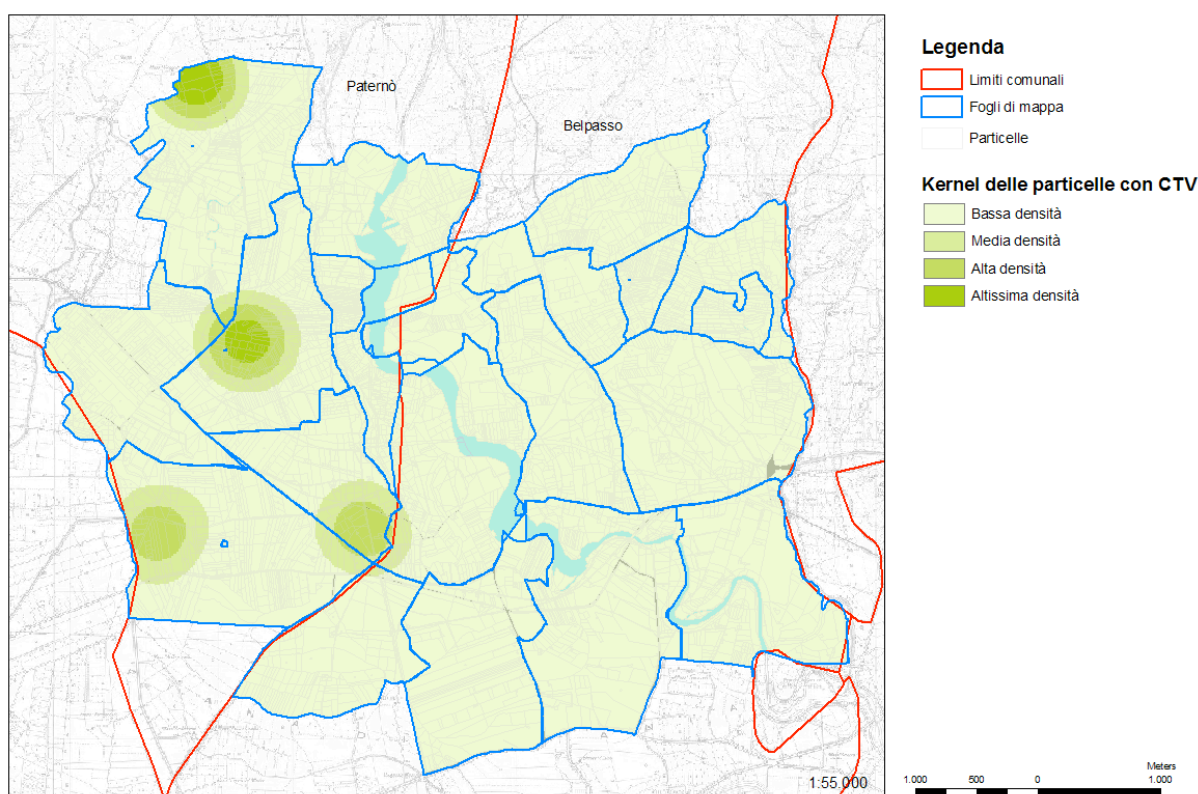


Figura 5 - Concentrazione delle particelle con CTV

Il dataset formato *grid* ottenuto, ha permesso così di realizzare un confronto fra le particelle tutt'oggi affette da *tristeza* e quelle che erano state già colpite ma, successivamente, reimpiantate; permettendo tale confronto la verifica della percentuale delle particelle a tutt'oggi malate rispetto alla totalità di quelle rilevate, costituendo le prime, una piccola percentuale sul totale.

Attraverso tale carta sono stati messi sinteticamente in evidenza grafica i punti di maggior concentrazione e distribuzione spaziale delle particelle, all'interno dei fogli di mappa secondo

il loro status patologico, anche al fine di evidenziare, per quelle ancora malate e non riconvertite, la vicinanza o meno al centro aziendale¹⁸, ciò denotando indice di processi di riconversione in atto, rappresentando comunque aree focolaio di infezione.

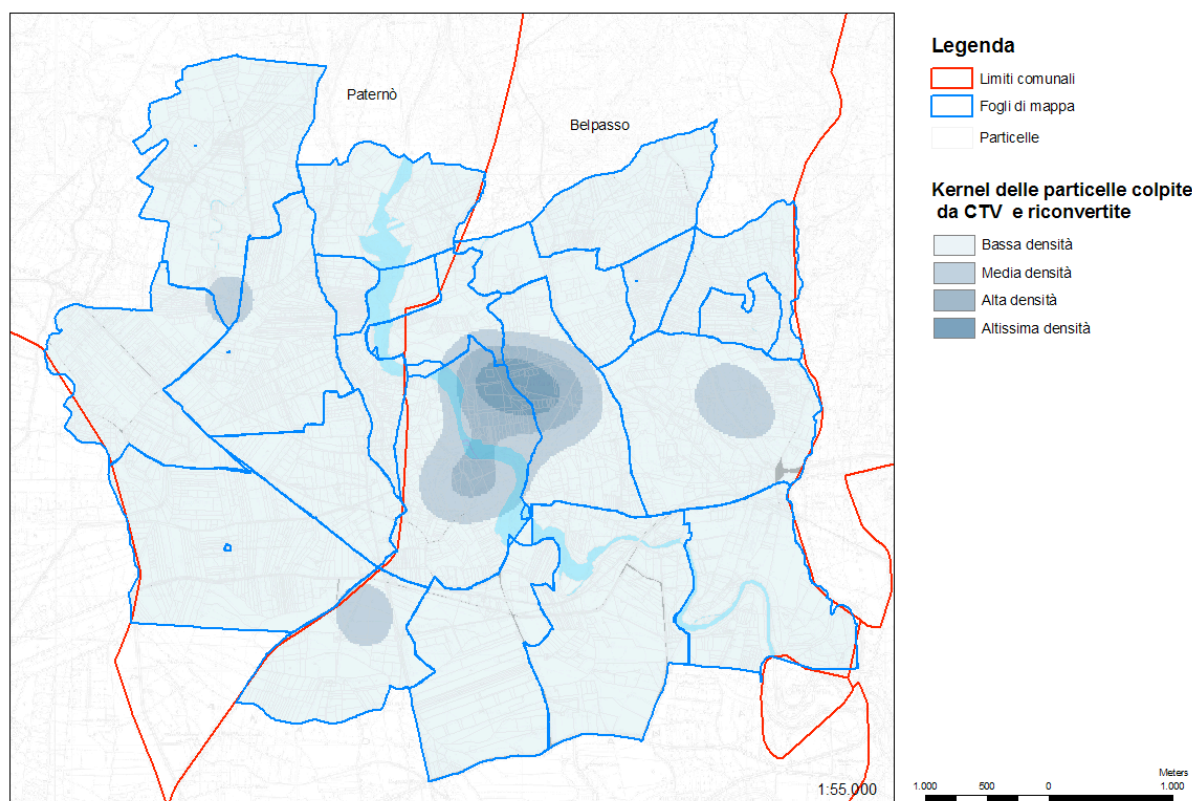


Figura 6 – Concentrazione delle particelle colpite da CTV e riconvertite

3 Considerazioni conclusive

È consuetudine il ricorso a delimitazioni *ad hoc*, settoriali e funzionali, a dimensione e scala variabile per gli studi territoriali e non solo, cosa che abbiamo esercitato anche nel nostro caso specifico e, come su riportato, delimitare un areale piccolo ma funzionale all'indagine settoriale se non di comparto, come quello agrumicolo, al fine di, tramite un filo narrativo ben più ampio, infatti il CTV è diffuso a livello globale, tentare di offrire al decisore pubblico e pubblico/privato, tratteggiando alcune questioni locali, talune informazioni che, grazie ai tematismi precedentemente descritti, possano restituire una immagine reale della condizione dell'agrumicoltura in un'area siciliana, senza retorica e con la crudezza dello strumento cartografico.

¹⁸ Nell'ottica dell'imprenditore in realtà non vi è assoluta distinzione per i corpi aziendali ma, ove realmente vi sono difficoltà economiche nell'affrontare l'onerosa opera di riconversione, è possibile che, strategicamente, venga scelto di iniziare gli interventi di estirpazione e reimpianto, lì dove vi siano i centri di gestione aziendale o particelle con maggiore superficie, senza soluzione di continuità.

La partizione territoriale, da noi evidenziata e indagata, è stata selezionata attraverso l'applicazione di schemi funzionali omogenei, cioè attraverso i caratteri dell'omogeneità territoriale applicata e verificata nella copertura e uso del suolo, nella comparsa e nella diffusione del CTV e in ultimo nelle dinamiche territoriali. Nel necessario proseguo della ricerca avremo l'obiettivo di applicare il paradigma dei Sistemi Locali Territoriali¹⁹, qui solo accennato, alla partizione territoriale omogenea, trovando una logica nel tentativo di verificare se le interrelazioni tra sistemi rurali e urbani possano essere considerate utili alla conservazione delle pratiche di territorializzazione²⁰ e ri-territorializzazione²¹ in uso nell'area. Tali pratiche, nel nostro caso esemplificativo, applicate alle disponibilità delle risorse territoriali hanno permesso che, nel tempo, alcune potenzialità territoriali divenissero risorse specifiche grazie al riconoscimento, la capacità di apprendimento e la progettualità collettiva propria di chi tali pratiche mantiene.

I soggetti di tali pratiche, come è stato possibile mettere in evidenza nel precedente paragrafo, risultano però indeboliti, al di là del "pretesto" formale della presenza e della diffusione di una virosi degli agrumi. Si è inteso sottolineare come il loro agire locale sia comunque ancora caratterizzato da forme di arretratezza propria della tradizionale marginalità imprenditoriale del Mezzogiorno; da ciò discende il quesito su quali possano essere gli esiti territoriali, ovvero quale territorio sia stato prodotto: un territorio progressivamente degradato tendenzialmente esposto al depauperamento delle sue connotazioni agricole e sempre più soggetto artificiale. Come ci ricorda Pierre George, nella storia dello sviluppo dell'occupazione e dell'organizzazione del territorio, la prima tappa è quella che riguarda lo spazio agricolo, le "altre" giungono successivamente, sovrapponendosi, alterandone l'originaria disposizione e talvolta cancellandola, sino a sostituirla nelle sue fondamenta, senza che dell'attività agricola rimanga memoria. Le dinamiche di sovrapposizione e di sostituzione, il più delle volte, hanno origine esogena rispetto alle dinamiche delle medesime pratiche agricole; altre, invece, dipendono dal valore e dall'intensità di utilizzazione dello spazio coltivato, dalla fertilità economica dei suoli e dai processi capitalistici in divenire, legati cioè alla quantità di "denaro incorporato in cerca di profitto" (De Cristofaro *et al.*, 2012).

¹⁹ Deve intendersi come Sistema Locale Territoriale l'insieme delle reti locali in un determinato milieu territoriale.

²⁰ Tale pratica di suddivisione territoriale fonda la sua esistenza sul concetto di territorialità, qui intesa come rapporto dinamico tra componenti sociali (economia, cultura, istituzioni e poteri) e ciò che di materiale e immateriale risulti specifico dei territori ove si abita, si vive e si produce.

²¹ È definito tale il fenomeno che opera tramite le medesime forze insistenti in un dato sistema territoriale, producendone dei percorsi evolutivi di modificazione parziali o totali.

ABSTRACT

The complexity and magnitude of the phenomenon of the spread of “Citrus Tristeza Virus” (CTV) and problems associated with it are supported by a vast literature in continuous evolution; by contrast, economic-geographical approaches that take into account territorial transformations and consequent effects on SLoT (Sistemi Locali Territoriali), that is the set of vertical and horizontal relationships between the objects and subjects binded together and between them and the ground, are languishing.

With regard to the intrinsic characteristics of the CTV and its symptomatology, for necessity of treatment, please refer to the attached bibliography; regarding some regional aspects, mainly related to the impact of the continuing infection, we will describe briefly some local variations of action, considering the fact that is an investigation of a highly representative micro areal and, more over, with the field surveys still in progress, of which below we give cartographic feedback, pointing out that the information collected in the field, in addition to official statistical data, will allow us to know more precisely the characteristics of the farm arrangements resulting from the presence of the virus.

The thematic cartography derived from the aforementioned field surveys will be an important base for the construction of appropriate tools for decision support, as well as an easy and immediate reading of the citrus arrangement of the SLoT.

BIBLIOGRAFIA

- Baldini E., Marangoni B. (2005), *Coltivazioni arboree*, Cooperativa Libreria Universitaria Editrice – Loescher, Milano.
- Bellia F. (1978), Agrumicoltura italiana e prospettive, *Rivista di Economia Agraria*, 3, Ed. ilMulino, Bologna.
- Bellia F. (1999), Evoluzioni del mercato degli agrumi e ruolo dell'intervento pubblico, *Tecnica Agricola*, 1, Catania.
- Bonora P. (a cura di) (2001), *SLoT quaderno 1*, Ed. Baskerville, Bologna.
- Cannata G. (a cura di) (1989), *I sistemi agricoli territoriali italiani*, CNR – Progetto Finalizzato IPRA, Ed. Franco Angeli, Milano.
- Catara A. (1968), Un nuovo caso di tristezza ripropone l'urgenza del controllo sanitario delle nostre coltivazioni agrumicole, *Tecnica Agricola*, 33, Catania.
- Celata F. (2008), L'individuazione di partizioni del territorio nelle politiche di sviluppo locale in Italia: ipotesi interpretative, *Rivista Geografica Italiana*, 115, Firenze.
- Cersosimo D., Alfano F. (2007), Dotazioni territoriali, agricoltura multifunzionale e sviluppo locale, *Atti XXVIII Conferenza di Scienze Regionali*, Bolzano, Italia: 26-28 settembre.
- Columba P., Bacarella S. (2002), Aspetti commerciali ed economici degli agrumi siciliani, *Rivista di Economia Agro-Alimentare*, 1, Ed. Franco Angeli, Milano.
- Davino S., Saponari M., Albanese G., Barba M., Savino V., Caruso A., Davino M. (2011), Il virus della "Tristeza" degli agrumi (CTV) mette a rischio l'agrumicoltura italiana, *Protezione delle Colture. Rivista scientifica di patologia vegetale, entomologia agraria e diserbo delle colture*, 4, Torino.
- De Cristofaro B., Incognito A., Petino G. (2012), Indagine geografica a campione per lo studio dei mutamenti territoriali causati dalla diffusione del CTV in un'area agrumicola siciliana attraverso la geo-localizzazione dei focolai d'infezione, *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 143-144-145, Vicenza.
- Dematteis G., Governa F. (2005), *Territorialità, sviluppo locale, sostenibilità: il modello SLoT*, Ed. Franco Angeli, Milano.
- Failla A., Tomaselli G., Milazzo A., Costa N. (2005), Elaborazione di carte tematiche per l'analisi e la gestione delle aree DOP e IGP dell'area metropolitana di Catania, *Atti 9° Conferenza ASITA*, Catania, Italia: 15-18 novembre.
- Fichera R. C. (1987), Sistemi informativi, pianificazione, gestione e tutela del territorio agricolo, *Atti del Corso di Formazione e Aggiornamento su Cartografia e foto interpretazione in agricoltura*, Centro ricerche e studi per lo sviluppo dell'agricoltura meridionale, Catania, Italia.
- George P. (1978), *L'organizzazione sociale ed economica degli spazi terrestri*, Ed. Franco Angeli, Milano.

- Giuca S. (a cura di) (2008), *Le politiche agricole regionali a sostegno dell'agricoltura italiana*, INEA, Roma.
- Giupponi C., Rigatti Luchini S. (1998), Approccio geostatico per un piano di campionamento del suolo, *Atti del Convegno Territorio, ambiente, economia: metodi matematici e statistici per le decisioni*, Edizioni Scientifiche Italiane, Benevento, Italia.
- Grillotti di Giacomo M. G. (1992), *Una geografia per l'agricoltura: metodologie di analisi e prospettive applicative per il mondo agrario e rurale italiano*, Ed. REDA, Roma.
- Lo Giudice V. (2012), Tristezza degli agrumi, quali gli errori da evitare, *L'informatore agrario*, 16.
- Marta-Costa A. A., Lourenço-Gomes L. (2011), Farming Systems and global threats: problem and proposal Northern Portugal Cases, *EAAE Congress: Change and Uncertainty, Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources*, Zurich, Switzerland.
- Martorana M. (2009), Tristezza degli agrumi, arriva un nuovo metodo di diagnosi, *Terra e Vita*, 8.
- Mazzamuto F. (2012), Tristezza, anche gli agrumi hanno il loro male, *Notabilis*, 3, ISSN: 2239-026X.
- Petino G. sen (1975), Le basi economico-sociali della proprietà agrumicola, *Annali della Facoltà di Economia e Commercio dell'Università degli Studi*, XXI, Catania.
- Piccione V., Veneziano V., Duro A., Malacrinò V., Scalia C., Viglianisi F. M. (2011), Scenari a confronto del rischio desertificazione della Piana di Catania (Sicilia), *Bollettino Accademia Gioienna*, vol. 44, n. 373, Catania, ISSN: 0393-7143.
- Rapisarda P. (1980), *Agricoltura e organizzazione del territorio: rapporti funzionali*, Associazione Nazionale Giovani Agricoltori, Catania.
- Rapisarda P. (1987), *Analisi dell'andamento del mercato alla produzione degli agrumi in Sicilia e prospettive*, Ed. CERSSAM, Catania.
- Rey Benayas J. M., Martins A., Nicolau J. M., Schulz J. J. (2007), Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences, *CAB Reviews: Perspective in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, online ISSN 1749-8848.
- Sturiale C. (1979), Cartografie tematiche in agricoltura e programmazione territoriale, *Atti del Convegno AGEI su Cartografia tematica regionale: strumento per la conoscenza e la programmazione territoriale*, Catania, Italia.
- Tudisca S. (1998) (a cura di), *L'agricoltura per il riequilibrio dell'ambiente*, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Economia dei Sistemi Agro-forestali, Palermo.
- Vinci I. (a cura di) (2005), *Il radicamento territoriale dei sistemi locali*, Ed. Franco Angeli, Milano.