



**Le aree agricole del Comune di San Giuliano Terme:  
- il Quadro conoscitivo**

**San Giuliano Terme 15 maggio 2013**

**Dott.ssa Agr. Elena Fantoni**

**Collaboratore  
Geom Adele Semeraro**

## Il Quadro conoscitivo

### *L'Agricoltura nel Comune di San Giuliano Terme: il quadro aziendale*

#### *Lo studio del 2009*

Il Comune di San Giuliano Terme, nel 2009, ha effettuato, nell'ambito di un periodo di tirocinio svolto dalla Dott.ssa Agr. Ilaria Volpi, uno studio relativo alle aziende agricole presenti sul proprio territorio, con la duplice finalità di disporre di un quadro sufficientemente esaustivo della distribuzione delle aziende, per dimensione e tipologia colturale e verificare la presenza delle aree più "idonee" all'installazione a terra di estese superfici di pannelli fotovoltaici.

**Allo scopo, è stato richiesto alla CCIAA - Camera di Commercio di Pisa, Ufficio Registro Imprese**, l'elenco completo delle aziende presenti sul territorio comunale, con particolare riferimento alle aziende che svolgevano attività economica ricadente nei seguenti settori produttivi:

- o Coltivazioni agricole e produzioni di prodotti animali, caccia e servizi connessi;
- o Selvicoltura e utilizzo di aree forestali;
- o Industrie alimentari;
- o Industrie delle bevande.

Nell'elenco sono state individuate, secondo i criteri sopra esposti, 249 aziende, in cui però erano presenti, non sono le aziende agricole vere e proprie, ma anche tipi di imprese non utili alle finalità dello studio. L'elenco è stato pertanto depurato da imprese come:

- o Molini
- o Panifici
- o Attività di imbottigliamento e vendita acqua minerale
- o Pastifici
- o Disboscamento
- o Allevamento cani ed uccelli

**portando il campione utile di aziende a 227.**

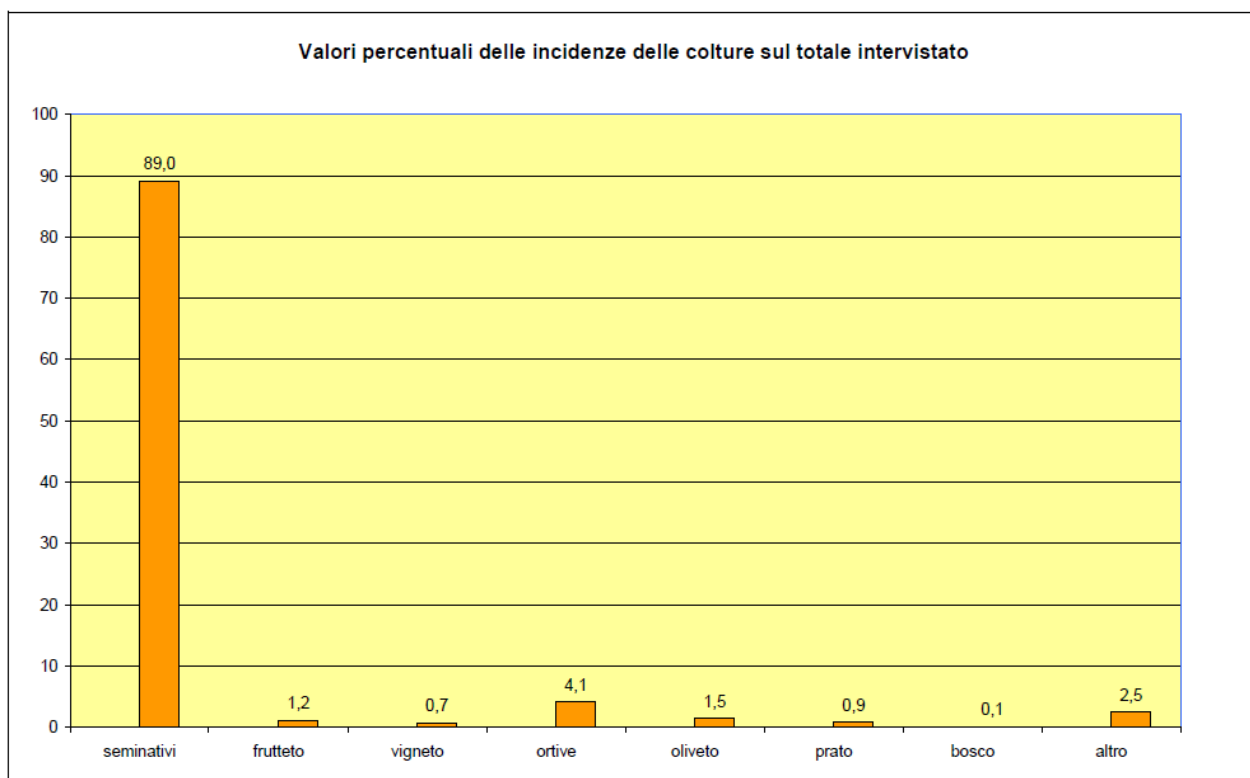
L'elenco mancava di dati importanti per lo studio: l'estensione in ettari delle aziende, le coordinate catastali di tutti i terreni afferenti alla proprietà di ogni impresa e le colture praticate, elementi questi non riscontrabili dai dati del registro delle imprese. In detto registro infatti, viene indicata l'attività prevalente dell'impresa (esp: coltivazione cereali, oppure coltivazione ortaggi,...), ma questa si è poi spesso rivelata non conforme alla realtà, e ciò probabilmente per la necessità dell'azienda di allinearsi alle richieste del mercato variando le colture praticate, senza per questo cambiare la voce dell'attività presso la CC.IAA. Per recuperare i dati mancanti, è stata contattata ARTEA (Agenzia Regionale Toscana per l'Erogazioni in Agricoltura), che detenendo l'anagrafe delle aziende agricole toscane per la gestione delle richieste di finanziamento, possiede dati aggiornati e dettagliati.

**Oltre ai dati ottenuti da ARTEA, sono state effettuate interviste telefoniche** (periodo: giugno – luglio 2009) **su un campione di 92** aziende tratto dall'elenco della CC.IAA., acquisendo dati relativi a:

- o Dati anagrafici dell'azienda
- o Dati relativi alla superficie aziendale
- o Colture praticate con relative estensioni in ha
- o Allevamento
- o Finalità della produzione (autoconsumo/ vendita)
- o Nel caso di vendita: mercato di riferimento (locale, provinciale,...)
- o Tipologia di vendita (diretta, ambulante in mercati, rivenditori,...)
- o Utilizzo di assistenza tecnica, se sì: quale; se no: se ne sentono il bisogno.

**L'elaborazione delle informazioni ottenute attraverso le interviste, ha condotto alle seguenti informazioni relative all'agricoltura del Comune di San Giuliano Terme:** le principali colture praticate sono i seminativi, 89%, (colza, erba medica, fieno, avena, grano, orzo, girasole, mais, orzo, fieno, soia) e in particolare grano (35.1%) e mais (29.8%); segue il girasole (9.3%), e successivamente le colture per l'alimentazione degli animali (fieno, avena,...).

Seguono, in ordine decrescente, le colture ortive (4.1%), gli oliveti (1.5%), i frutteti (1.2%), i prati (0.9%), i vigneti (0.7%) ed infine il bosco (0.1%). Il 2.5% corrisponde alla categoria che va sotto il nome di "altro" che racchiude gli incolti, e le serre e i "non dichiarati".



L'allevamento viene svolto solo nell'8.9% dei casi, per il resto, quasi tutte le persone intervistate hanno dichiarato di allevare animali da cortile per autoconsumo.

Circa il 14.3% delle persone intervistate hanno dichiarato di coltivare solo per autoconsumo; si tratta di persone in età avanzata, che hanno svolto l'attività agricola fin dalla giovane età, ma che non hanno più le forze necessarie per svolgerla con lo scopo di ricavarne reddito. Esse sono comunque rimaste iscritte alla CC.I.AA o sono in procinto di cancellarsi.

Il restante degli intervistati ha dichiarato di fare anche vendita e in particolare il 21.7% posiziona i propri prodotti su un mercato di riferimento nazionale, il 6.5% su mercato regionale, il 19.5% sul mercato provinciale e infine la maggior parte, ovvero il 34.8% sul mercato locale.

Per quanto riguarda la modalità di collocamento del prodotto sul mercato, il 41.9% dichiara di fare vendita diretta, il 51.6% conferisce i propri prodotti a cooperative o consorzi (Cooperativa Terre dell'Etruria, Cooperativa Val di Serchio, ...) che ne curano poi la commercializzazione sui mercati nazionali, regionali, provinciali, e infine circa il 16.1% commercializza i propri prodotti tramite il conferimento a rivenditori che operano direttamente sui mercati ortofrutticoli, mentre gli allevatori vendono il bestiame direttamente alle macellerie.

Infine si è voluto capire quanti si avvalgono di assistenza tecnica qualificata (agronomi), diversa dall'assistenza tecnica fornita dai rivenditori di concimi chimici.

Il 37.5% dichiara di avvalersi di assistenza tecnica a cura di tecnici/agronomi messi a disposizione dalla cooperativa a cui poi conferiscono il prodotto per la commercializzazione. Il 62.5% dichiara di non avvalersi di nessun tipo di assistenza tecnica e contestualmente di non sentirne il bisogno in quanto ritiene di avere già le competenze necessarie derivate dall'esperienza (per lo più trattasi di coltivatori di "vecchia data") o perché hanno parenti/conoscenti che possiedono tali competenze (per esperienza acquisita o perché agronomi o attivi nel settore agricolo).

Le interviste sono state anche un momento per raccogliere le problematiche e le richieste degli operatori. In particolare quello dell'agricoltura è risultato un settore sostanzialmente costituito da una parte da piccoli proprietari in età avanzata e quindi con poche possibilità (soprattutto in termini di risorse fisiche) di produrre reddito; dall'altra, da piccole o medie aziende condotte da imprenditori di più giovane età che, pur in possesso di tecniche di coltivazione più moderne, evidenziano difficoltà di collocamento del prodotto, date le piccole dimensioni aziendali che non permettono di competere, in termini di quantitativi di prodotto, con la grande distribuzione.

**I dati acquisiti da ARTEA**, che nel complesso indicano il numero totale delle aziende agricole del Comune di San Giuliano Terme, pari a 203, sono stati utilizzati per una successiva elaborazione cartografica. E' stato pertanto *costruito un primo database "Database per coltura e superficie"*, completo di tutte le 203 aziende.

**Nel database così formato, i dati risultati completi per tutte le aziende presenti, sono quelli relativi al tipo di coltura praticata e alla superficie totale.** Per quanto riguarda il tipo di coltura praticata, è stata operata una ulteriore elaborazione dei dati, creando specifiche categorie di classificazione delle colture, in modo da avere molti meno dati, ma comunque altrettanto, e forse anche molto più significativi. *Di seguito si riportano le categorie formate con la specificazione delle specie colturali che rientrano in ognuna di queste:*

1. altro: terreni ritirati dalla produzione;
2. bosco/ colture arboree: castagno, noce, pioppi ibridi;
3. floricoltura: colture floricole;
4. frutteto: actinidia (kiwi), albicocco, ciliegio, fragola, melo, melone, pero, pesco, susino europeo);
5. oliveto (oliva da trasformazione);
6. ortive: bietola, carciofo, cardo, carota, cavolo, fagiolino, fava, insalata, lattuga, orto familiare, patata, peperone, pisello, pomodoro, porro, prezzemolo, spinacio, zucchino;
7. prato: erbai (erbai leguminose, erbai misti), pascolo, prato, prato pascolo;
8. seminativo: avena, colza, erba medica, frumento duro, frumento tenero, girasole, mais, orzo, soia, sorgo;
9. vigneto: uva da trasformazione;
10. vivaio: di fruttiferi, di piante forestali, di specie ornamentali, di specie orticole.

*E' raro che le aziende praticino colture che appartengono ad una sola delle sopra elencate categorie, è così che ad esse ne sono state aggiunte altre, per dare una classificazione anche a quelle aziende che praticano colture "miste".*

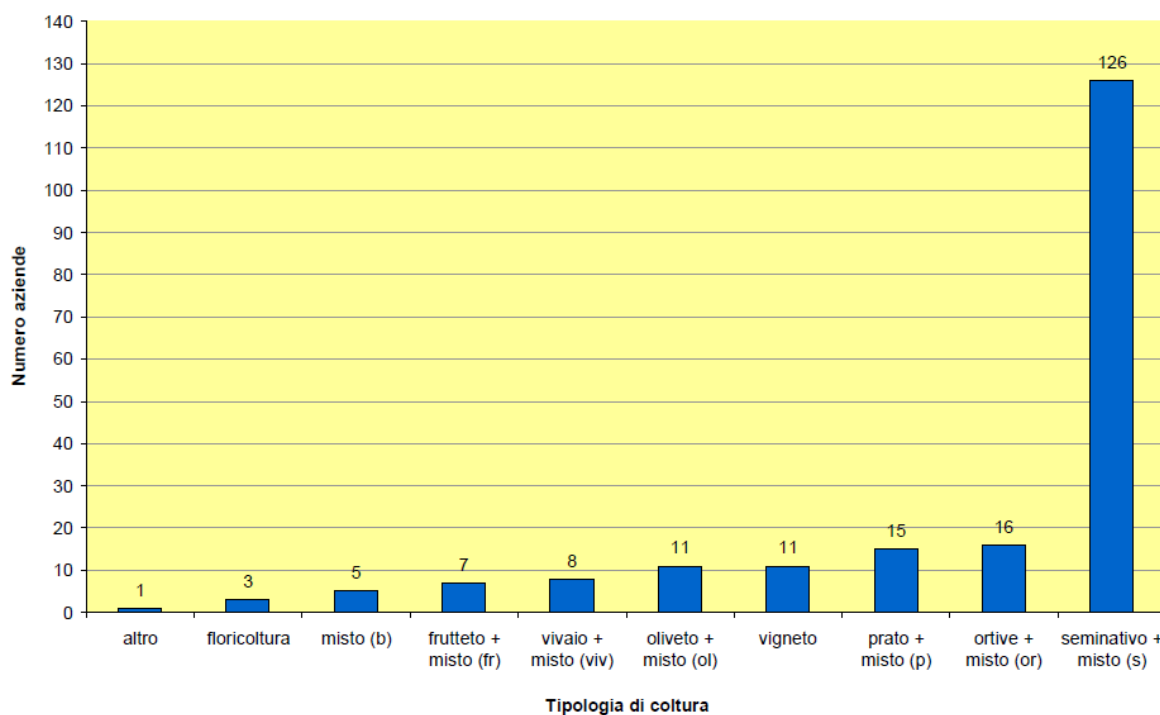
Continuando quindi l'elenco precedente, si hanno in aggiunta le seguenti categorie:

11. misto (b): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie che rientrano in altre categorie;
12. misto (fr): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie comprese nella categoria "frutteto", ma che oltre a questa coltivano altre specie che rientrano in altre categorie;
13. misto (ol): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie comprese nella categoria "oliveto", ma che oltre a questa coltivano altre specie che rientrano in altre categorie;
14. misto (or): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie comprese nella categoria "ortive", ma che oltre a questa coltivano altre specie che rientrano in altre categorie;
15. misto (p): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie comprese nella categoria "prato", ma che oltre a questa coltivano altre specie che rientrano in altre categorie;

16.misto (s): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie comprese nella categoria “seminativo”, ma che oltre a questa coltivano altre specie che rientrano in altre categorie;  
 17.misto (viv): si intendono quelle aziende che coltivano in maniera prevalente specie comprese nella categoria “vivaio”, ma che oltre a questa coltivano altre specie che rientrano in altre categorie.  
 Attraverso i dati così sintetizzati in questo primo database è stato possibile, attraverso alcune piccole elaborazioni, ottenere informazioni quali-quantitative sulle tipologie di colture prevalentemente praticate dalle aziende agricole presenti sul territorio comunale e sulle dimensioni delle stesse.

Per quanto riguarda il tipo di coltura e le relative aziende che le praticano, si è proceduto accorpando ad ogni una delle prime 10 categorie sopra elencate, quella corrispondente “mista”, ovvero per esempio i dati della categoria “seminativo” sono stati uniti ai dati della categoria “misto (s)”, per cui la nuova categoria “seminativo + misto (s)” sarà data dall’unione del numero di tutte quelle aziende che praticano solo seminativo più tutte quelle che praticano prevalentemente seminativo oltre ad altre colture. Così si è proceduto per tutte le altre categorie.

**I risultati ottenuti da questa elaborazione dei dati sono riassunti nel grafico seguente, che riporta il numero di aziende (asse delle ascisse) per ogni tipo di coltura praticata (asse delle ordinate):**



**Confrontando questi risultati con quelli empirici ottenuti mediante le interviste telefoniche, si ha una conferma del fatto che le colture maggiormente e prevalentemente praticate dalle aziende del Comune di San Giuliano Terme sono i seminativi, e a seguire le colture ortive.**

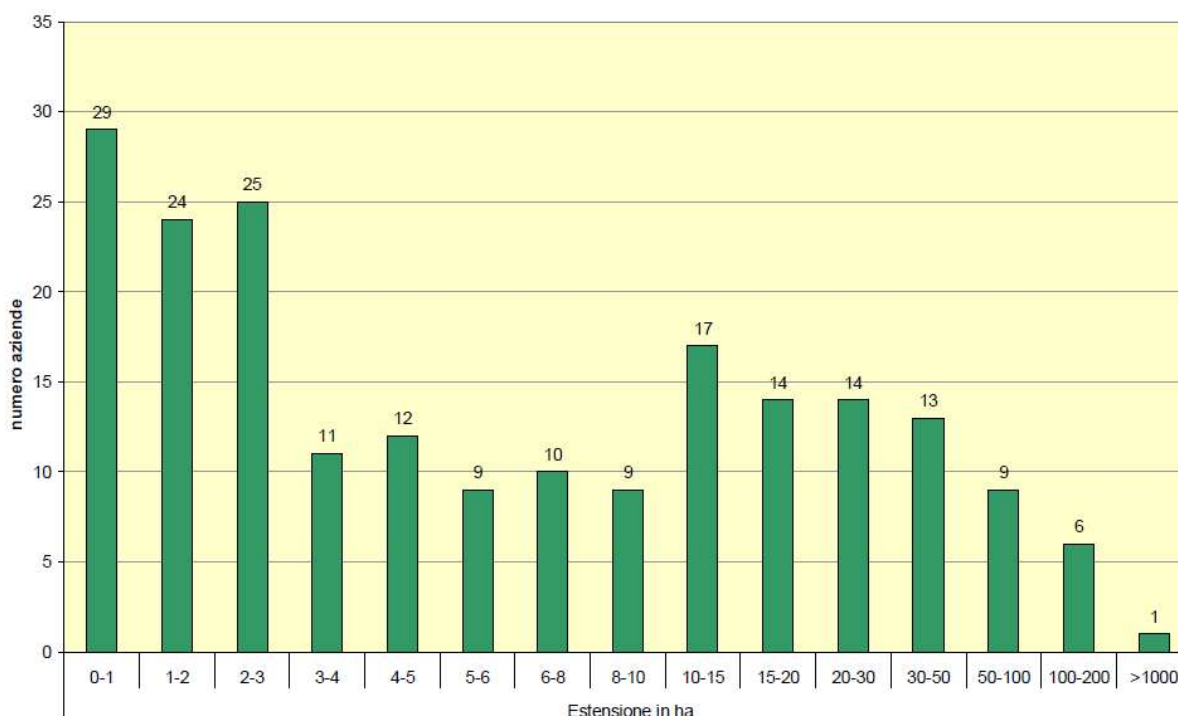
Per quanto riguarda la **dimensione** delle aziende agricole, anche qui, attraverso una elaborazione dei dati contenuti nel database creato, è stato possibile fare una analisi quantitativa per classi di superficie (espressa in ettari).

Le classi di superficie (espressa in ettari) considerate sono:

- tra 0 e (< o =) a 1 ha;
- tra 1 e (< o =) a 2 ha;
- tra 2 e (< o =) a 3 ha;
- tra 3 e (< o =) a 4 ha;

- tra 4 e (< o =) a 5 ha;
- tra 5 e (< o =) a 6 ha;
- tra 6 e (< o =) a 8 ha;
- tra 8 e (< o =) a 10 ha;
- tra 10 e (< o =) a 15 ha;
- tra 15 e (< o =) a 20 ha;
- tra 20 e (< o =) a 30 ha;
- tra 30 e (< o =) a 50 ha;
- tra 50 e (< o =) a 100 ha;
- tra 100 e (< o =) a 200 ha;
- > di 1000 ha.

**I risultati ottenuti da questa elaborazione sono riassunti nel grafico seguente, che riporta il numero di aziende (asse delle ascisse) per ogni tipo di classe dimensionale (asse delle ordinate):**



Si può notare che nel Comune di San Giuliano Terme l'attività agricola è svolta prevalentemente da piccoli proprietari terrieri, infatti circa la metà (101) del totale (203) delle aziende agricole ha una dimensione che oscilla tra gli 0 e i 5 ettari di superficie.

### Implementazione del “Database per coltura e superficie”, per la realizzazione della cartografia tematica

La creazione di un database comprensivo di tutte le informazioni acquisite relative alle aziende agricole del territorio comunale, oltre ad essere stato strumento di analisi quali-quantitativa delle caratteristiche strutturali delle aziende, voleva essere anche base di partenza per realizzare una cartografia tematica illustrativa delle caratteristiche colturali e dimensionali delle aziende del Comune.

Per questo era essenziale disporre delle “coordinate” catastali di ogni azienda ovvero, per ogni azienda, dell'indicazione dei Fogli e Particelle dei terreni che compongono la superficie aziendale

di proprietà/conduzione. I dati ARTEA, relativi a 203 aziende, non fornivano Fogli e Particelle per 44 di esse. Il lavoro del tirocinante ha individuato Fogli e Particelle catastali per sole 20 delle 44 aziende.

Il **Database** costruito al fine di realizzare, mediante l'ausilio di programmi GIS, una cartografia tematica, ha pertanto compreso le 159 aziende di cui già ARTEA aveva fornito anche i dati catastali e 20 delle 44 aziende di cui ARTEA non disponeva di dati catastali che sono stati tuttavia ricostruiti attraverso le visure catastali. Il recupero dei dati delle restanti 24 aziende, è stato lasciato ad un successivo approfondimento.

**Quindi, per 179 aziende (su un complesso di 203), il database indica, per ciascuna azienda, i seguenti dati:**

\_ codice fiscale o partita IVA dell'azienda (campo: "CF")

\_ denominazione dell'azienda

\_ localizzazione (intesa come Comune in cui risiede la sede operativa)

\_ "coordinate" catastali : ovvero l'indicazione del Foglio e l'indicazione della relativa Particella

\_ tipo di coltura praticata (per ogni Particella di ogni Foglio)\_ La specie della coltura praticata (questi dati ci sono solo per 159 nominativi completi dei dati catastali forniti da ARTEA, non è stato possibile ricavarli anche per i 20 nominativi i cui dati sono stati completati tramite misura catastale)

\_ superficie (sia in metri quadri che in ettari) di ogni particella

\_ origine dei dati catastali (il campo assume l'indicazione "ARTEA" nel caso delle 159 nominativi per i quali ARTEA ha fornito i dati catastali oppure assume l'indicazione "catasto" per i 20 nominativi di cui sono stati completati i dati mancanti attraverso le visure catastali)

**A questo punto, partendo dal database così formato, si è proceduto, mediante un programma GIS, a predisporre la banca dati in maniera da poterla visualizzare attraverso una cartografia tematica.**

**Metodologia seguita:**

*Il campo Foglio\_Particella (composto dalla concatenazione di questi due dati per ogni particella di ogni azienda) del database realizzato, è stato confrontato con lo stesso tipo di dato concatenato Foglio\_Particella, relativo a tutti i dati catastali dei terreni che complessivamente formano il territorio comunale. Da questo confronto (realizzato attraverso una "join") sono risultate 78 non corrispondenze, ovvero per 78 particelle presenti nel database creato per l'elaborazione cartografica, non si ha la relativa corrispondenza catastale - ad es. la Particella 246 del Foglio 1 ("Foglio\_Particella": "1\_246") non trova corrispondenza nei dati catastali - .*

*Queste incongruenze si possono probabilmente spiegare con il fatto che nel tempo alcune particelle sono state ulteriormente suddivise, generando nuove particelle a cui vengono assegnate nuove classificazioni numeriche. Nel caso in esame, sarebbe stato utile verificare i 78 dati incongruenti mediante visure storiche, ma l'analisi, è stata rimandata ad un momento successivo. Per poter proseguire con il lavoro sono state così eliminate dal database per l'elaborazione cartografica, le 78 particelle "incongruenti" (per un totale di 36 nominativi interessati). E' da precisare che eliminando tali particelle sono stati eliminati solo i dati incongruenti delle aziende e non tutti i dati dell'azienda, quindi nel database così "depurato", rimane inalterato il numero totale delle aziende (rimangono 179), pur disponendo di dati parziali, per 36 di esse.*

*Infine, per ottenere un numero più limitato di voci di classificazione delle colture praticate e quindi una maggiore facilità di lettura della cartografia realizzata, è stata operata una specifica e più sintetica classificazione delle colture praticate:*

1. bosco
2. fabbricati
3. frutteto
4. misto bosco
5. misto frutteto
6. misto oliveto

7. misto ortive
8. misto prato
9. misto seminativo
10. misto vigneto
11. oliveto
12. ortive
13. prato
14. seminativo
15. tare e incolti
16. vigneto
17. vivaio



### **Cartografie tematiche realizzate**

Due sono le cartografie tematiche realizzate:

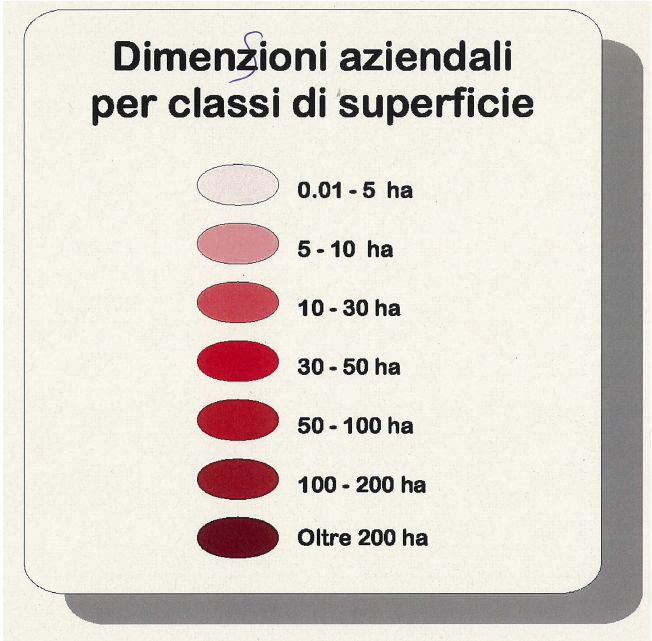
1. Cartografia tematica in scala 1: 15.000. Comune di San Giuliano Terme: dimensioni aziendali per classi di superficie
2. Cartografia tematica in scala 1: 15.000. Comune di San Giuliano Terme: aziende agricole rappresentate per tipologia colturale.

La base per l'elaborazione delle carte tematiche realizzate sulla base del database costruito, sono rappresentate dalla:

- **Cartografia dell'uso del suolo agricolo:** la cartografia (in scala 1:15.000) relativa all'uso del suolo agricolo comunale è stata ripresa dal "Quadro Conoscitivo" (All. 10) a supporto del vigente PRG comunale.

- **Cartografia delle invarianti strutturali e dei vincoli sovraordinati:** la cartografia (in scala 1:15.000) è stata costruita unendo i dati relativi alle invarianti strutturali del Piano Strutturale e i dati relativi ai vincoli sovraordinati.

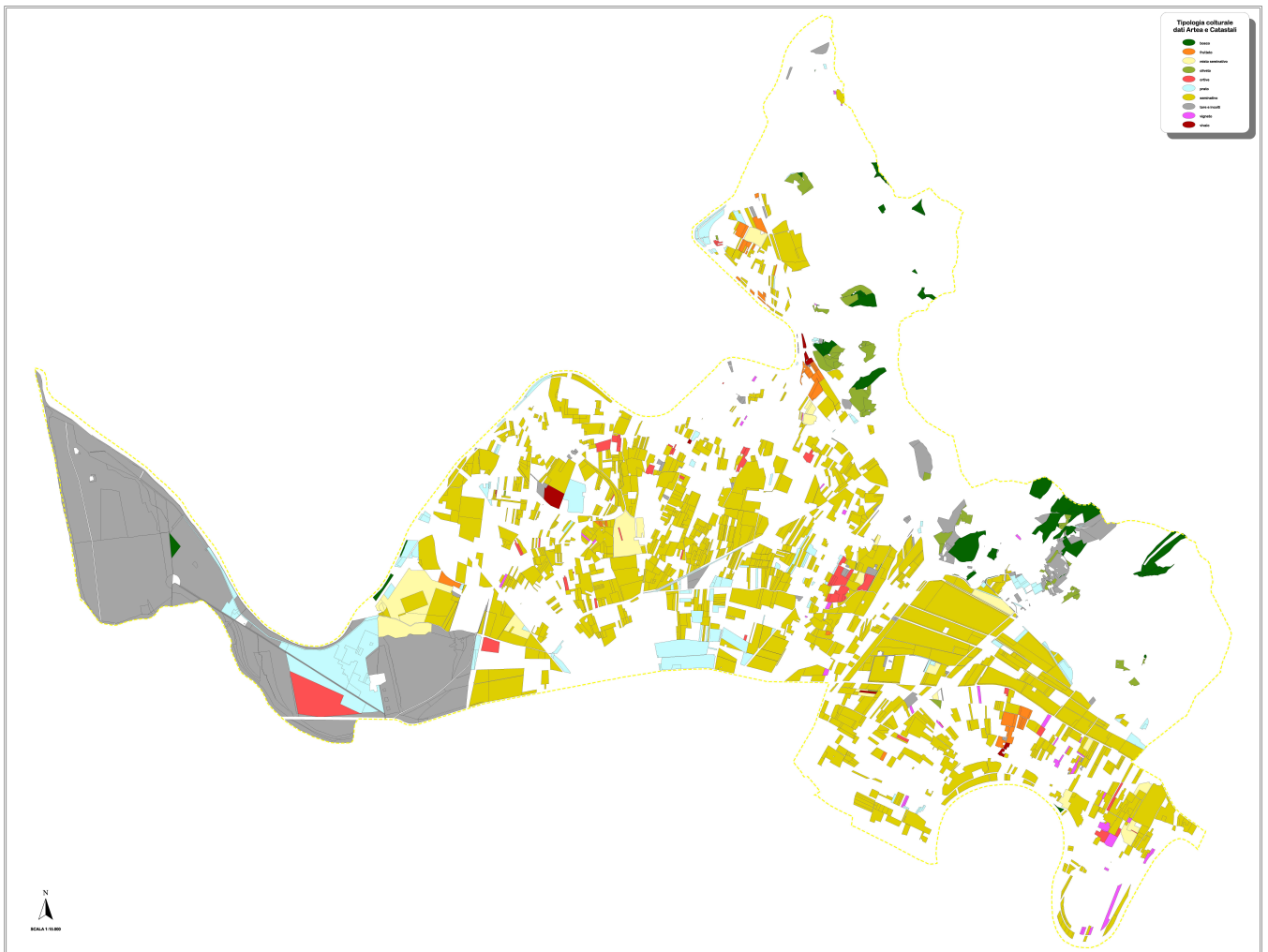
Cartografia tematica:  
Comune di San Giuliano Terme: Dimensioni aziendali per classi di superficie



Legenda

Cartografia tematica:

Comune di San Giuliano Terme: Aziende agricole rappresentate per tipologia culturale



Legenda correggi legenda dati artea e catastali

## **Conclusioni**

Il lavoro effettuato, ha raggiunto un livello di approfondimento sufficiente ad ottenere un significativo quadro conoscitivo della situazione comunale relativa alle aziende agricole.

Si tratta di un primo approccio analitico, pur non definitivo.

Importante si è rivelata l'analisi territoriale del Comune di San Giuliano Terme, che ha condotto alla costruzione di un database delle aziende agricole. L'elaborazione dei dati ha poi fornito un primo quadro delle caratteristiche dell'agricoltura insediata nel Comune.

Di altrettanta importanza è stata la realizzazione delle cartografie tematiche che bene illustrano la distribuzione, la dimensione e la specializzazione delle aziende agricole sangiulianesi.

## **Nota**

*il database realizzato necessita di un completamento attraverso il recupero dei dati mancanti, ovvero dovranno essere individuati i riferimenti catastali (foglio e particelle) dei terreni di proprietà/conduzione delle 24 delle 44 aziende di cui ARTEA non ci ha fornito questi dati e che non è stato possibile ricavare dalle visure catastali (perché incongruenti o inesistenti). Inoltre dovranno essere eseguiti ulteriori approfondimenti per risolvere il problema delle 78 incongruenze riscontrate durante la costruzione della cartografia, ovvero delle coppie "Foglio\_Particella", che non trovano reale corrispondenza nei dati catastali relativi al territorio comunale.*

### *Lo studio commissionato alla Scuola Superiore Sant'Anna – Pisa (2011)*

Nel mese di ottobre 2011, il Comune ha affidato all'Università degli Studi di Pisa, Scuola Superiore Sant'Anna, uno studio per *“Valutazioni di sostenibilità a supporto del sistema agricolo perturbano del Comune di San Giuliano Terme”*.

Lo studio ha riguardato la prima delle 3 fasi in cui lo stesso è stato suddiviso. Questa prima fase è stata finalizzata ad approfondire lo stato della vulnerabilità del territorio, considerando sia le caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche dell'area sia le tipologie aziendali ed i comportamenti agronomici a potenziale rischio ambientale. Essa è da ritenersi *“propedeutica alla proposta di modelli produttivi (aziendali ed interaziendali) a sostegno dello sviluppo di un sistema agricolo che risponda ai criteri di sostenibilità e competitività valorizzando il rapporto di prossimità e reciprocità tra aree agricole, naturali e urbane”*.

*Il lavoro ha consentito di rivedere e aggiornare, i dati prodotti ed elaborati dal Comune nel 2009, evidenziando rispetto ad essi, una riduzione del numero di aziende: “l'universo delle aziende presenti nel comprensorio ammonterebbero a poco meno di 130 unità secondo i dati ricavati dagli elenchi ARTEA del 2011”. Il condizionale è giustificato dalla possibile incompletezza dei dati fornitici dall'ARTEA, sia dalla considerazione che l'intera SAU comunale assommava nel 2000 (secondo i dati ISTAT) a circa 3800 ha (dato in prevedibile e decisa diminuzione)”*.

#### Metodologia e risultati

Lo studio è stato condotto su un campione di 25 aziende agricole che complessivamente coprono una superficie agricola utilizzata (rappresentata dalla somma delle superfici destinate alle diverse colture, al netto delle tare poderali e con esclusione dei boschi e delle pinete) pari a 2179 ha (tabella 3). Il campione censito costituirebbe circa il 20% del numero totale di aziende. Il condizionale è giustificato dalla possibile incompletezza dei dati fornitici dall'ARTEA, sia dalla considerazione che l'intera SAU comunale assommava nel 2000 (secondo i dati ISTAT) a circa 3800 ha (dato in prevedibile e decisa diminuzione) che condurrebbe a stimare il campione censito pari a circa la metà della superficie complessivamente coltivata all'interno del comprensorio, costituendo un campione decisamente rappresentativo dell'universo da analizzare.

Fra le aziende oggetto di studio, prevale l'ordinamento produttivo cerealicolo-industriale, anche se sono presenti realtà circoscritte, ma significative, in cui dominano l'orticoltura o la coltivazione delle specie legnose.

La SAU censita risulta essere quasi interamente (97%) a giacitura pianeggiante. Dal punto di vista del titolo di possesso solo un terzo della superficie utilizzata è di proprietà del conduttore, mentre la restante parte è in affitto. *In conseguenza della larga diffusione di questo fenomeno si è osservato un significativo incremento della SAU aziendale media che infatti risulta pari ad oltre 87 ha;* ciò è confermato dalla presenza di un significativo numero di aziende di grandi dimensioni: 6 aziende su 25 superano i 200 ha di SAU.

Riguardo all'età media del capo azienda questa è piuttosto avanzata (59 anni) anche se inferiore a quella rilevata in altri comprensori rurali della Toscana; in merito alla scolarizzazione la licenza media è il titolo di studio più frequentemente rilevato.

Relativamente alle modalità di coltivazione prevalgono nettamente quelle di tipo convenzionale (oltre il 98% della SAU); sono solo due le aziende adottano tecniche di agricoltura biologica e nessuna aderisce invece a protocolli di agricoltura integrata.

Fra i comparti colturali i cereali a paglia sono i più diffusi (35.0% della SAU), seguiti dalle colture industriali (26.2%) e dai cereali estivi costituiti esclusivamente dal mais (23.4%). Decisamente meno rappresentati si dimostrano gli altri comparti colturali rappresentati dalle foraggere (4.7%), dalle ortive (2.9%), dalle legnose (2.8%) e dalle leguminose da granella (2.2%). Chiudono il quadro il *set-aside* esteso sul 2.3% della SAU e il comparto floricolo che costituisce meno dell'1% della superficie monitorata. Le due specie più coltivate (Tabella 4) nel comprensorio risultano essere il frumento duro (29.9%) e il mais (23.4% della SAU), seguiti dal girasole (11.9%) e dal colza (9.7%).

Fra le ortive prevale invece il pomodoro (2.4%), fra le legnose l'olivo (2.1%) e fra le foraggere l'erba medica (1.8%).

Infine per quanto riguarda le rese (Tabella 5) si può osservare come queste risultino sostanzialmente in linea con le potenzialità produttive associabili al comprensorio di riferimento, anche se in alcuni casi (legnose ed ortive in particolare), il numero di riferimenti raccolti risulta troppo esiguo per poter fornire una stima affidabile delle rese ottenute all'interno del territorio considerato.

Le medie calcolate per il mais (8.4 t/ha di granella secca), il frumento duro (4.1 t/ha di granella secca), il frumento tenero (5.1 t/ha di granella secca) e la soia (3.8 t/ha di granella secca) risultano sufficientemente attendibili in considerazione delle dimensioni della base campionaria di riferimento. Abbastanza numerosi sono anche i dati raccolti relativi alle produzioni della colza (2.4 t/ha di granella secca) e del girasole (2.5 t/ha di granella secca), anche se i livelli delle rese registrati risultano in questi casi più ridotti rispetto ai precedenti. Accettabile si dimostra anche il comportamento produttivo fatto segnare dalle colture foraggere.

A fianco delle aziende agricole attive e funzionali alla produzione di reddito, non possiamo omettere la presenza di piccole superfici coltivate per uso familiare. Si tratta di orti e piccoli frutteti, coltivati da hobbisti. Nel complesso esse costituiscono una importante realtà del Comune: il mantenimento in coltivazione di dette superfici è infatti garanzia per il mantenimento della biodiversità, il mantenimento di metodi di coltivazione estensivi, il mantenimento del paesaggio legato alla locale tradizione contadina. L'Amministrazione comunale ha da sempre desiderato sostenere questo tipo di coltivazione tanto che, l'art. 32 del vigente Regolamento Urbanistico così recita: *"Nelle aree di frangia degli insediamenti (E2) e nelle zone agricole interne alle U.T.O.E. (E6) è ammessa la realizzazione di orti urbani attraverso la sistemazione unitaria di aree agricole di superficie non inferiore a 1000 m<sup>2</sup> attraverso Piano Attuativo di iniziativa pubblica o privata. L'area dovrà essere opportunamente organizzata e dotata delle necessarie attrezzature in funzione del numero di utilizzatori previsti (in ogni caso non inferiore a cinque utenti). All'interno di tali zone è ammessa la realizzazione di strutture a carattere temporaneo adibite a ricovero attrezzi, tettoia, ecc., aventi le caratteristiche tipologiche di cui al precedente comma 6 e di superficie utile idonea in relazione al numero di utenti previsto. Nella redazione del progetto unitario dovrà essere posta particolare attenzione a garantire un corretto inserimento nel contesto ambientale attraverso opportune sistemazioni a verde, la scelta di materiali e tipologie tipiche del paesaggio rurale, l'eventuale adozione di recinzioni in siepi vive, ecc.*

*Al fine di garantire adeguate condizioni di igiene e di salubrità ambientale, negli orti urbani situati all'interno delle U.T.O.E. non è ammesso l'allevamento di animali da cortile."*

**Lo studio condotto dalla Scuola Sant'Anna, ha poi affrontato il tema della vulnerabilità integrata all'inquinamento, con approfondimenti sulla potenziale contaminazione da agrofarmaci.**

Lo studio, pur necessitando di ulteriori approfondimenti dato l'esiguo numero di dati puntuali disponibili sulle caratteristiche dei suoli e sull'andamento del campo di moto delle acque sotterranee, ha portato all'elaborazione di 3 Cartografie (in atti presso il competente ufficio comunale):

- **Cartografia della vulnerabilità ai fitofarmaci con rapporto di lisciviazione basso**
- **Cartografia della vulnerabilità ai fitofarmaci con rapporto di lisciviazione medio**
- **Cartografia della vulnerabilità ai fitofarmaci con rapporto di lisciviazione alto**

### *Le piccole superfici coltivate per uso familiare*

**A fianco delle aziende agricole attive e funzionali alla produzione di reddito, non possiamo omettere la presenza di piccole superfici coltivate per uso esclusivamente familiare.** Si tratta di orti e piccoli frutteti, coltivati da hobbisti. Nel complesso esse costituiscono una importante realtà del Comune: il mantenimento in coltivazione di dette superfici è infatti garanzia per il mantenimento della biodiversità, il mantenimento di metodi di coltivazione estensivi, il mantenimento del paesaggio legato alla locale tradizione contadina.

L'Amministrazione comunale ha da sempre desiderato sostenere questo tipo di coltivazione tanto che, l'art. 32 del vigente Regolamento Urbanistico così recita: *"Nelle aree di frangia degli insediamenti (E2) e nelle zone agricole interne alle U.T.O.E. (E6) è ammessa la realizzazione di orti urbani attraverso la sistemazione unitaria di aree agricole di superficie non inferiore a 1000 m<sup>2</sup> attraverso Piano Attuativo di iniziativa pubblica o privata. L'area dovrà essere opportunamente organizzata e dotata delle necessarie attrezzature in funzione del numero di utilizzatori previsti (in ogni caso non inferiore a cinque utenti). All'interno di tali zone è ammessa la realizzazione di strutture a carattere temporaneo adibite a ricovero attrezzi, tettoia, ecc., aventi le caratteristiche tipologiche di cui al precedente comma 6 e di superficie utile idonea in relazione al numero di utenti previsto. Nella redazione del progetto uni-tario dovrà essere posta particolare attenzione a garantire un corretto inserimento nel contesto ambientale attraverso opportune sistemazioni a verde, la scelta di materiali e tipologie tipiche del paesaggio rurale, l'eventuale adozione di recinzioni in siepi vive, ecc.*

*Al fine di garantire adeguate condizioni di igiene e di salubrità ambientale, negli orti urbani situati all'interno delle U.T.O.E. non è ammesso l'allevamento di animali da cortile."*

## **Il Progetto di supporto all'attuazione del PIT Monte Pisano (2011-2012)**

Nel 2012, la Strada dell'Olio Monti Pisani (di cui è socio fondatore il Comune di San Giuliano Terme), per conto della Provincia di Pisa, con il supporto del CIRAA dell'Università di Pisa, *“ha fatto il punto sugli strumenti di pianificazione adottati dai diversi Comuni per la gestione del Monte Pisano, e analizzato, in forma partecipativa e con il concorso di attori pubblici e privati, lo stato della gestione delle attività olivicole e quelle relative al mantenimento delle opere di regimazione idraulico-agrarie.”*

*“ ....Un percorso di conoscenza e scambio è stato avviato nelle diverse aree del Monte Pisano con riferimento alla gestione delle singole pratiche tecniche, con l'intento di mettere in evidenza e socializzare, evoluzioni, problematiche, difformità nelle decisioni assunte dagli operatori, implicazioni connesse per la corretta gestione territoriale delle diverse azioni e, allo stesso tempo, stimolare nuovi percorsi tecnico organizzativi collettivi su aree contigue, in modo da favorire processi riorganizzativi non puntuali nella gestione del Monte Pisano, specie nella conduzione degli oliveti e nella gestione delle acque e del cotico erboso.”*

Lo studio ha coinvolto in modo attivo, il **Consorzio di Bonifica Fiumi e Fossi di Pisa**, attraverso la sottoscrizione di un protocollo di intesa per il raggiungimento degli obiettivi del progetto ed individuato **due aree pilota** (nel Comune di Calci e nel comune di San Giuliano Terme) in cui sperimentare nuove forme di governance e di gestione del territorio. Esso ha prodotto un documento di diagnosi che ha preso in esame lo stato attuale delle sistemazioni idraulico agrarie del Monte, le attuali modalità di gestioni delle superfici olivate o a bosco, le cause del dissesto dei versanti, evidenziando carenze nel trasferimento di informazioni utili a coloro che di fatto coltivano o comunque presidiano il Monte, carenza nella comunicazione tra Enti che a vario titolo vi operano, difformità insite nei regolamenti comunali di gestione del suolo montano. Il documento ha evidenziato la necessità di operare attraverso una forte **integrazione tra responsabilità e compiti pubblico-privati**.

*“Il sistema dei Monti Pisani è stato creato grazie a sistemi di **self-governance**, tramite una condotta coordinata e omogenea da parte della pluralità degli abitanti del Monte. Ricostruire quel livello di governance è poco attuale e, in ogni caso, richiede tempi lunghi di azione. Al contrario, quelli che possono essere rimessi in atto sono sistemi di **co-governance pubblico-privato** in cui **l'allineamento degli obiettivi e la convergenza riguardo le azioni** da compiere e i sistemi di riconoscimento da adottare nascono attraverso una condivisione aperta tra le parti.”*

**In questo ambito lo studio ha individuato obiettivi, azioni e metodi di lavoro, di seguito riportati sinteticamente:**

**1. obiettivi specifici** per ogni comparto individuato:

- **regimazione idrogeologica:** è necessario ricostituire un minimo di regole condivise tra i diversi soggetti gestori favorendo integrazione e collaborazione tra gli Enti preposti al controllo e alla gestione del territorio e tra questi e i soggetti privati..
- **olivicoltura:** è necessario condividere tecniche di conduzione e gestione più efficienti e con un impatto ambientale ridotto. Questa modalità di lavoro deve coinvolgere non solo gli operatori tradizionali, ma anche quelli di nuovo ingresso nel territorio.
- **forestazione:** è necessario migliorare la redditività delle operazioni forestali, “non escludendo allo scopo, il potenziamento della fruizione turistica e la valorizzazione dei prodotti della selvicoltura (alcune ipotesi: legname per produzione di energia con impianti di piccole dimensioni, la filiera della castagna, piccoli frutti), la razionalizzazione degli interventi pubblici e privati per le operazioni selvicolturali, attraverso la codifica di indicazioni procedurali e tecniche per gli interventi principali e il consolidamento delle attività di interlocuzione e coprogettazione tra pubblico e privato”.

**2. azioni da porre in essere per il raggiungimento degli obiettivi, ovvero:**

- Coordinamento tra gli attori pubblici, privati, pubblico-privati



- Regolamento comune di polizia rurale
- Norme comuni nella pianificazione
- Animazione
- Formazione
- I metodi di lavoro: sperimentazioni territoriali e partecipazione

### **3. metodi di lavoro da adottare**

- Sperimentazioni in precisi ambiti territoriali
- Partecipazione
- Regole minime per la riorganizzazione dei processi di regimazione idraulico agraria del Monte Pisano
- Regole tecniche minime di condotta per la tenuta degli oliveti del Monte Pisano
- Regole tecniche minime di condotta per la tenuta delle Foreste del Monte Pisano

## *Il rischio di inquinamento ambientale dovuto all'impiego di agro-chimici e conservazione della fertilità del suolo nel Comune di San Giuliano Terme (2011)*

Nel 2011, il Centro Avanzi - Università di Pisa, su incarico del Comune di San Giuliano Terme, ha prodotto i risultati del primo Lotto di uno studio finalizzato ad acquisire informazioni sull'impiego di agro-chimici e a fornire indicazioni per utili alla riduzione del rischio di inquinamento ambientale, attraverso interventi sul parco macchine irroratrici, utilizzate dalle aziende agricole.

Informazioni interessanti riguardano la nocività (preparati che in caso di inalazione/ingestione/assorbimento, possono risultare letali o provocare lesioni acute o croniche) degli agrofarmaci (erbicidi-anticrittogamici-insetticidi/acaricidi/nematocidi) distribuiti, la loro pericolosità per l'ambiente (la loro diffusione nell'ambiente, può presentare rischi immediati o differiti per una o più componenti ambientali):

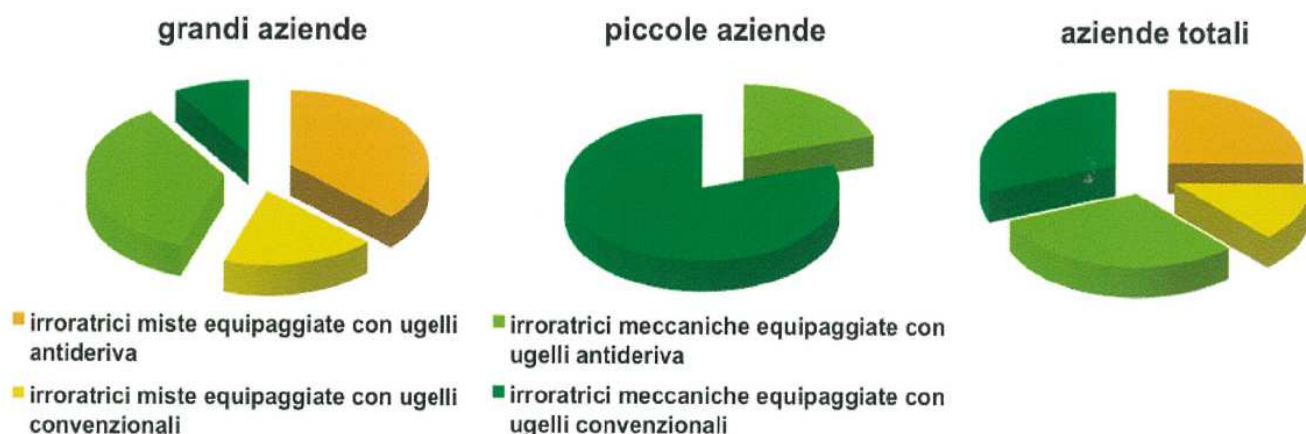
il 19% degli agro farmaci distribuiti, risulta nocivo; il 74% pericolosi per l'ambiente;

il 65% degli erbicidi distribuiti, il 92% degli anticrittogamici distribuiti, l'88% degli insetticidi-acaricidi-nematocidi distribuiti, sono risultati pericolosi per l'ambiente.

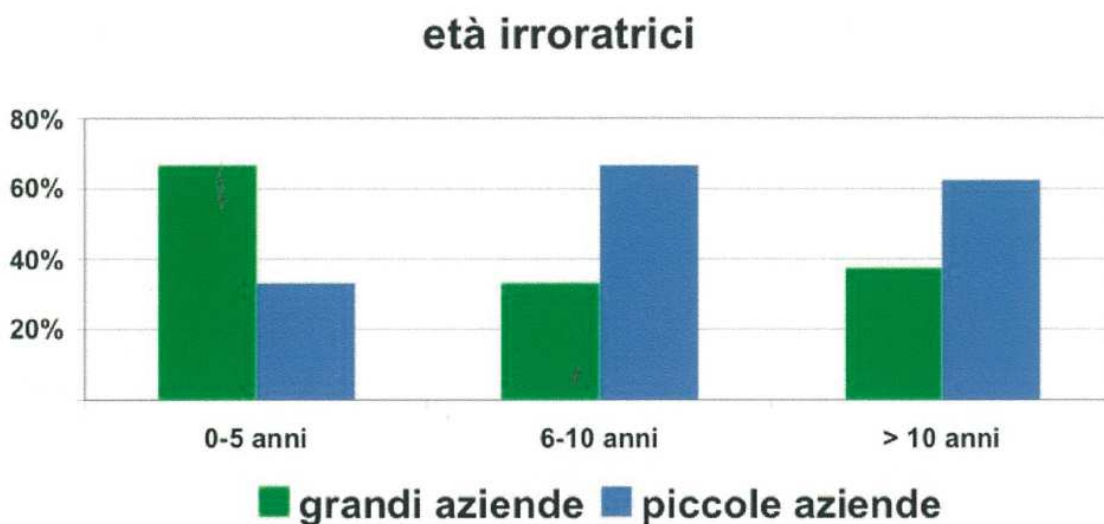


*Comune di San Giuliano Terme: agrofarmaci distribuiti annualmente sulla SAU (Superficie Agricola Utilizzata) e sulla SAU delle piccole e grandi aziende*

Il parco macchine è piuttosto obsoleto. Solo le grandi aziende utilizzano macchine potenzialmente più efficienti ma le dosi impiegate non sono correlate alla tipologia di macchine utilizzate, nel senso che gli operatori che dispongono di macchine con dispositivi antideriva, praticamente utilizzano quantità di prodotto per unità di superficie, analoghe (e non inferiori!) alle quantità impiegate con operatrici meccaniche equipaggiate con ugelli convenzionali. Questo, unitamente alla mancanza di rispetto delle buone norme di conduzione agricola (il 73% degli intervistati, ha dichiarato di effettuare trattamenti anche in presenza di vento), determina un sensibile incremento del rischio di deriva.



*Tipologia delle irroratrici utilizzate per i trattamenti alle coltivazioni erbacee e ortive*



**Figura 10.** Età delle irroratrici censite. Le macchine con età compresa tra 0 e 5 anni appartengono per il 67% alle grandi aziende e per il 33% alle piccole aziende, quelle di età compresa tra 6 e 10 anni sono per il 33% di proprietà delle piccole aziende e per il 67% di quelle grandi, quelle più obsolete (> 10 anni) sono per il 63% delle piccole aziende per il 37% delle grandi aziende.

In conclusione, il lavoro svolto dal Centro Avanzi, evidenzia un quadro poco esaltante, e fa emergere la necessità di intervento nel settore della difesa delle colture, promuovendo tutte le azioni necessarie alla diffusione di strategie a basso impatto ambientale.

***Progetto di ricerca svolto dall'Università di Pisa, Dipartimento di agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, negli anni 2005-2010, per valutare gli effetti dell'impatto della presenza del cinghiale sul Monte Pisano e possibili interventi di tutela del territorio***

I risultati dello studio commissionato all'Università di Pisa dal Comune di San Giuliano Terme, negli anni 2005-2010, hanno evidenziato, pur in un quadro attuale non allarmante, una sostanziale incompatibilità di una presenza massiccia del cinghiale sul Monte Pisano.

Infatti, la maggior parte dei terreni situati alle quote medio basse del Monte Pisano, è "sistemata" a ciglioni e terrazzamenti, coltivati a oliveti. Il cinghiale introdotte negli anni '70 sul Monte Pisano per l'attività venatoria, non fa parte di razze autoctone, ma appartiene al gruppo etnico originario dei Carpazi e pertanto presenta caratteristiche morfo-funzionali e comportamentali non in sintonia con l'ambiente. Rispetto alla razze locali (es area geografica della Maremma), questo gruppo presenta una mole notevolmente più grande, poiché è stato selezionato per l'allevamento di tipo semi-intensivo. La loro presenza su un territorio peculiare, come quello in oggetto, determina, in caso di eccessiva pressione zoogena (la prolificità e rusticità di questi animali, l'assenza di predatori, il ridotto controllo numerico operato con l'attività venatoria, hanno determinato un sovrappopolamento del gruppo), notevoli problemi ambientali dovuti all'elevata voracità, all'azione di compattamento del suolo e ad alcune abitudini particolari, quali il grufolare e il grattarsi sui tronchi degli alberi, con notevoli danni alla fitocenosi. L'eccessiva pressione zoogena determina anche un incremento del rischio di dissesto idrogeologico: in alcune aree infatti, interi tratti di muri a secco hanno ceduto per l'azione di ricerca del cibo da parte del cinghiale, e ciò ha vanificato l'originaria funzione di sostegno dei terrazzamenti, a cui erano deputati. In concomitanza con il dissesto dei muri a secco, spesso si innescano processi erosivi che nel tempo possono assumere notevole importanza nei processi di dissesto. L'azione di "rooting" esercitata dagli animali, determina numerosi solchi sulla superficie del terreno, rendendolo più vulnerabile all'azione degli agenti idrometeorici, e quindi più soggetto a fenomeni erosivi e nei casi più gravi, a smottamenti e frane. Altro effetto negativo indotto dal cinghiale, è connesso alla sua grossa mole, che determina problemi di compattamento del terreno a causa dell'eccessivo calpestio, con perdita della porosità e peggioramento della struttura. Il suolo perde, pertanto, la naturale capacità di assorbire l'acqua e quindi, nei terreni molto declivi, questa defluisce velocemente verso valle, provocando il fenomeno del ruscellamento. Inoltre, il passaggio continuo di questi animali in alcuni punti del sottobosco (sentieramento), assieme all'azione di "rooting", porta alla rimozione della lettiera costituita prevalentemente dallo strato fogliare, che ha una certa importanza per il contenimento dei fenomeni erosivi per l'effetto "mulching", derivato dall'elevato potere assorbente dello strato umico.

Al termine del lavoro, l'Università ha evidenziato la necessità contingente di una attenta gestione faunistico venatoria del territorio, che tenga sottocontrollo il numero dei cinghiali e ciò in attesa di una politica condivisa tra i Comuni del Monte Pisano e le Province di Pisa e Lucca, che possibilmente, dia soluzione definitiva al problema.

*Progetto di ricerca svolto dall'Università di Pisa, Dipartimento di agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, negli anni 2006/2007, per individuare gli effetti delle attuali pratiche di gestione dei cotici erbosi sottostanti gli oliveti del Monte Pisano, sull'assetto idrogeologico del rilievo.*

Gli oliveti rappresentano una parte importante del territorio montano del Comune di San Giuliano Terme.

Derivano da profonde azioni antropiche di trasformazione dei versanti effettuate soprattutto nei secoli XVIII e XIX dalla locale popolazione, che coltivava gli oliveti a scopo alimentare. Le trasformazioni dei versanti dettero origine ad una serie di terrazzamenti e lunette e ad un delicato sistema di captazione delle acque meteoriche attivo fino agli anni sessanta del secolo scorso. Con l'abbandono dei terreni più marginali dovuto alla fuga della manodopera verso l'industria, la gestione degli oliveti subisce un arresto ma negli anni novanta si assiste ad un rinnovato interesse per l'olivicoltura da parte di manodopera spesso non specializzata che, se da una parte recupera gli appezzamenti, dall'altra manca di esperienza e soprattutto non dispone del tempo necessario per una corretta gestione dei cotici erbosi sottostanti la coltivazione dell'olivo. Oggi, gli effetti del lavoro di questa nuova generazione di "olivicoltori" rischiano di rompere il delicato equilibrio idrogeologico realizzato in passato con l'innescare di importanti fenomeni di erosione superficiale. Da questa consapevolezza è nata l'esigenza di approfondire la tematica attraverso un specifico studio che partendo dalla fotografia della situazione attuale, sperimenti metodi poco onerosi per la gestione corretta dei cotici, da proporre agli olivicoltori. In effetti, **vi sono elementi di rischio (introduzioni di animali non idonei, come il cavallo; modalità di sfalcio degli inerbimenti) che possono andare a modificare il secolare equilibrio dei suoli declivi, con ripercussioni sull'assetto idrogeologico.**

Il progetto di ricerca ha pertanto valutato *la situazione attuale dell'assetto idrogeologico dell'area di studio ubicata all'interno dell'area montuosa del Comune di San Giuliano Terme e fornito indicazioni circa le soluzioni idonee per una corretta gestione agro-ambientale degli inerbimenti, mediante razionale sfalcio dell'erba e utilizzazione dei pascoli.*

Attraverso lo strumento del GIS (Geographic Information System), utilizzato come base, **sono state prodotte cartografie di dettaglio tematiche:**

*carta della distribuzione degli oliveti;*

*carta della distribuzione degli oliveti in relazione all'altimetria*

*carta della distribuzione degli oliveti in relazione alla pendenza*

*carta della distribuzione degli oliveti in relazione all'esposizione*

*carta della distribuzione degli oliveti in relazione alla carta litotecnica del Piano Strutturale del Comune di San Giuliano Terme*

*carta della distribuzione degli oliveti in relazione alla carta geomorfologica del Piano Strutturale del Comune di San Giuliano Terme*

Le carte, sono state associate ad un modello digitale tridimensionale di dettaglio del suolo (DTM), alle foto aeree e da satellite georeferenziate.

Sempre attraverso lo strumento GIS, sono state sovrapposte le carte tematiche associate a dati territoriali. Inoltre sono stati effettuati sopralluoghi e rilievi di campagna allo scopo di verificare la situazione direttamente sul terreno in modo da ottenere una valutazione dettagliata dello stato di mantenimento delle superfici olivate, degli inerbimenti e dell'instaurarsi di fenomeni erosivi e piccoli dissesti.

I risultati scaturiti da questo studio hanno evidenziato come i fenomeni erosivi nel territorio montano del Comune di San Giuliano Terme sono particolarmente evidenti quando sussiste una cattiva gestione dei versanti inerbiti e delle sistemazioni idrauliche agrarie che determinano una

cattiva regimazione delle acque di ruscellamento responsabili del deflusso superficiale di tipo areale e/o incanalato. Tutto ciò può causare la messa a nudo del suolo che in tal modo viene facilmente asportato e trasportato verso valle dalle piogge, soprattutto in occasione di eventi meteorici di una certa intensità.

Riguardo il controllo degli inerbimenti negli oliveti occorre considerare la morfologia del territorio. In superfici terrazzate dove la pendenza è ridotta ed il rischio di erosione è basso, la gestione di cotici erbosi può essere effettuata anche con tecniche “distruitive” come il taglio raso o il diserbo. Al contrario nelle superfici ciglionate o a rittochino, dove il rischio erosione è molto alto, per assicurare una valida e costante azione antierosiva del cotico erboso, è necessario prevedere – di norma – 3 tagli/anno e non 1 solo taglio.

Per quanto riguarda il pascolamento, utilizzato come controllo degli inerbimenti, l’uso del cavallo nei terrazzamenti, è da evitare poiché la sua eccessiva mole ed il comportamento determinano il crollo dei muri a secco creando danni ambientali e paesaggistici molto spesso irreparabili. Nei terreni non terrazzati il cavallo può essere utilizzato purchè si rispettino i criteri del pascolamento razionale che prevede un equilibrato carico animale ed un avvicendamento su diverse superfici a pascolo.

L’uso di animali a mole ridotta come asini di razze nane o ovini risultano in ogni caso più idonei dal punto di vista ecocompatibile per il controllo degli inerbimento degli oliveti del Monte Pisano.

Recentemente sono stati introdotti nella zona montuosa di Calci, alcuni esemplari di alpaca, proprio per il controllo degli inerbimenti. Questi cammellidi di piccola mole, molto docili, non arrecano danni ai muri a secco ed agli olivi e sembrerebbero per questo adatti per il territorio del Monte Pisano. L’introduzione di questa specie richiede tuttavia, una valutazione più approfondita, anche in considerazione dell’elevato costo di acquisto degli esemplari.

**Progetto di ricerca svolto dall'Università di Pisa, Dipartimento di agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, negli anni 2008/2010, per approfondire la tematica dei fattori antropici e naturali che influenzano i fenomeni erosivi e di dissesto idrogeologico del Monte Pisano.**

Il Monte Pisano è caratterizzato da frequenti fenomeni di *smottamento*, *franosità di piccole dimensioni e fenomeni di erosione accelerata*, mentre più rari sono i *fenomeni franosi di medie e grandi dimensioni coinvolgenti il substrato litoide*. I fenomeni franosi individuati sono connessi ad una marcata erosione dei suoli e riguardano essenzialmente i terreni della copertura. Sono spesso innescati sia dal deterioramento della rete idraulica di drenaggio superficiale sia da altre cause come il deterioramento dei muretti a secco, una non corretta gestione dei cotici erbosi nelle aree coltivate ad olivo, gli incendi, l'attività della fauna selvatica con particolare riferimento alle popolazioni di cinghiale, introdotte nel comprensorio negli anni settanta del secolo scorso.

I fenomeni franosi che interessano i terreni litoidi affioranti sono connessi alla presenza di modesti siti di escavazione condotti in passato senza criterio alcuno (frana di Ripafratta, frana di Farneta); altri sono stati innescati da eventi meteorici di particolare intensità come le piogge del novembre 2000 che determinarono, oltre al franamento di cigli e tagli verticali, anche fenomeni di maggiore rilevanza coinvolgenti i terreni detritici della copertura (es. Asciano).

Altro elemento critico che rischia di compromettere lo storico equilibrio dell'assetto geomorfologico del Monte, è ascrivibile all'introduzione delle popolazioni di cinghiale sul Monte Pisano, intorno al 1970, con scopi esclusivamente venatori. Nel tempo sono state introdotte razze appartenenti al gruppo etnico dei Carpazi che, vuoi per le caratteristiche morfo funzionali, vuoi per gli aspetti comportamentali, vuoi per l'eccessiva pressione zoogena, determinano non solo fenomeni di erosione superficiale ma anche danni ai terrazzamenti, ai muretti a secco che li sostengono e alla rete idraulica di drenaggio presente sia negli oliveti che nei castagneti, compromettendo il delicato assetto idrogeologico del Monte.

Infine, una attenzione particolare merita la gestione dei cotici erbosi negli oliveti. Gli elevati costi di coltivazione (potatura, raccolta) "imposti" dall'acclività dei versanti e quindi dall'impossibilità di operare con l'ausilio di adeguati mezzi meccanici, ha spinto gli operatori a mettere in atto "sistemi colturali" (introduzione di specie animali di grossa mole per il controllo (pascolo) dei cotici, diserbo chimico, taglio dei cotici con metodi e tempi non idonei) causa di fenomeni, anche importanti, di erosione dei suoli.

Nel complesso quindi, possiamo affermare che i fenomeni erosivi e di dissesto idrogeologico del Monte Pisano, sono aggravati dalla compresenza di fattori antropici e di fattori naturali.

**Lo studio in oggetto, ha implementato il quadro conoscitivo acquisito con gli studi condotti in precedenza, relativo ai fenomeni erosivi e di dissesto idrogeologico del Monte Pisano, e fornito all'Amministrazione comunale, uno strumento tematico di facile lettura.**

Lo studio, ha prodotto le seguenti cartografie:

**Carta geologica e geomorfologica. Scala 1:20.000**

**Carta altimetrica. Scala 1: 20.000**

**Carta delle pendenze. Scala 1:20.000**

**Carta dell'esposizione. Scala 1:20.000**

**Carta dell'uso del suolo Scala 1:20.000**

**Carta della rete di drenaggio e dei bacini idrografici Scala 1:20.000**

**Carta dei danni derivanti dalla presenza dei cinghiali. Scala 1.20.000**

**Carta geologica, dei bacini idrografici, del reticolo di drenaggio. Scala 1:20.000**

**Carta dei bacini idrografici e del reticolo di drenaggio**

**Cartografia aggiornata dei Biotopi**

**Carta della gravità dei danni ai muri a secco. Scala 1:30.000**

**Carta del rischio di erosione del suolo (USLE). Scala 1: 20.000**

## **Carta degli oliveti e del bosco. Scala 1:20.000**

### **Carta del rischio di erosione del suolo con sovrapposizione degli oliveti. scala 1: 20.000**

Lo studio infine, ha sintetizzato la situazione dei principali bacini del comprensorio:

- nei bacini in cui si ha una percentuale predominante di rocce impermeabili affioranti o subaffioranti si è registrata la presenza di scorrimento idrico superficiale, mentre nei bacini con predominanza di rocce permeabili la circolazione, nel tratto di chiusura, risulta praticamente nulla. Tale condizione non risulta verificata in alcuni bacini (bacini individuati nello studio con i numeri 10-13-14), dove, nonostante la presenza di un substrato di terreni impermeabili, si ha assenza di scorrimento superficiale. In tali bacini però le rocce presenti risultano, nel tratto terminale del bacino, ricoperti da spesse coltri detritiche che permettono l'instaurarsi di una circolazione idrica di subalveo.

La presenza di scorrimento idrico sub-superficiale in terreni detritici di copertura è particolarmente evidente nel bacino 12 (Zambra di Asciano), dove la copertura detritica interessa più della metà della superficie totale del bacino; tale copertura è costituita da "sassaie" colonizzate dalla vegetazione che costituiscono il serbatoio alimentante le scaturigini presenti nella "Valle delle Fonti".

Infine, come illustrato nelle schede di campagna, si nota che in corrispondenza dei tratti terminali dei bacini la manutenzione dell'alveo è scarsa o nulla; la crescita di vegetazione arbustiva ed arboree in alcuni casi può rendere difficoltoso il deflusso e/o ostruire anche completamente la luce di ponticelli o tombamenti.



**Progetto di ricerca svolto dall'Università di Pisa, Dipartimento di agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, negli anni 2010/2011, per individuare nel dettaglio, criteri di gestione ecocompatibile del territorio montano del Comune di San Giuliano Terme.**

Lo studio di che trattasi, che si configura come conclusione delle indagini svolte nel pregresso dal Dipartimento universitario, ha come obiettivo la messa a punto di tecniche per una razionale gestione dei sistemi agro - ambientali del territorio montano, al fine di contenere i fenomeni erosivi e migliorare la stabilità dello strato superficiale dei suoli. Lo studio è suddiviso in 3 lotti funzionali. Il lavoro eseguito negli anni 2010-2011, è relativo ad un **primo Lotto funzionale..**

In particolare lo studio (3 lotti funzionali) propone di:

- mettere a punto una griglia di valutazione dei danni provocati dai cinghiali nei vari ecosistemi, per stabilire se la densità risulta in equilibrio con l'ambiente o se invece sia opportuno ridimensionare la numerosità aumentando la pressione venatoria.
- adottare pratiche agronomiche che consentano il miglioramento dell'azione antierosiva degli inerbimenti nelle zone a maggior rischio;
- introdurre specie animali da utilizzare per il controllo degli inerbimenti, in alternativa agli equini oggi presenti in molti fondi coltivati ad oliveto, per ridurre i problemi di impatto ambientale causati da questa specie.
- studiare tecniche idonee per la salvaguardia (dall'azione di animali come il cinghiale) dei muri a secco, soprattutto in zone vulnerabili.
- acquisire gli elementi utili alla predisposizione di atti (ordinanze e/o regolamenti) in tema di gestione agro - ambientale del territorio del Monte Pisano, quale recepimento del Regolamento CE 73/2009 (il Regolamento prevede una serie di obblighi per la tutela del suolo: mantenimento dei terreni agricoli in buone condizioni agronomiche e ambientali (BCAA), garanzia di una copertura minima dei suoli, mantenimento degli gli elementi caratteristici del paesaggio (es. muri a secco) e protezione dei pascoli, allo scopo di contrastare l'erosione e la diminuzione di sostanza organica del suolo).
- produrre un manuale tecnico operativo di gestione sostenibile del territorio montano (con riferimento alle tematiche di studio).

I risultati dello studio relativo al I Lotto funzionale, hanno evidenziato la vulnerabilità degli oliveti terrazzati del Monte Pisano, alla presenza anche sporadica di popolazioni di cinghiale. Nell'ecosistema bosco (bosco misto, castagneto, sugherete e leccete), nonostante la maggiore presenza degli animali, non si registrano danni eccessivamente gravi, in quanto vi abbondano alimenti graditi.

I danni ai cotici erbosi ed al suolo sono strettamente correlati alla densità animale (numero di animali e tempo di permanenza nel territorio), che è generalmente elevata nelle zone vicine ai boschi fitti di vegetazione o a zone umide, corsi d'acqua o "piscine" costruite dagli stessi animali dove i cinghiali oltre ad abbeverarsi trovano refrigerio dalla calura estiva. Questo tipo di danno risulta più facilmente riscontrabile negli ecosistemi coltivati, rispetto al bosco.

Oltre a questi tipi di danno cosiddetti "visibili" il cinghiale può causare problemi meno evidenti, ma parimenti importanti come la modifica degli ecosistemi derivante dal comportamento alimentare della specie.

*"Nonostante "l'emergenza cinghiale" negli ecosistemi considerati, non abbia attualmente raggiunto un livello di rischio ambientale elevato, si consiglia il monitoraggio in continuo, della situazione. Un aumento incontrollato della consistenza numerica delle popolazioni di cinghiali porterebbe alla distruzione del sottobosco e dei cotici erbosi, alla sommovimentazione degli strati*

*superficiali del terreno e soprattutto alla distruzione dei muri a secco, con rischio elevato di fenomeni erosivi, smottamento ed eventi franosi anche importanti.*

*Qualora, l'intensità della pressione zoogena causata dai cinghiali risultasse superiore alla "capacità portante" del territorio nei diversi ecosistemi agro-forestali, occorre intervenire rapidamente per riportare la situazione ambientale in equilibrio, mediante un aumento del prelievo venatorio. In prospettiva, sarebbe auspicabile l'apertura di un tavolo di lavoro partecipato da tutti gli Enti pubblici che amministrano il Monte e a tutti gli attori interessati, per discutere la possibilità di "eradicazione" della popolazione di Sus scrofa, dal comprensorio".*

### ***Studio\*: Cartografia della vulnerabilità naturale degli acquiferi del territorio comunale di San Giuliano Terme: 2002 – 2007***

Il lavoro, commissionato allo Studio di geologia Sergiampietri – Pisa nel 2002 e proseguito nel 2007, descrive la pianura pisana sotto il profilo geologico, paleogeografico e geomorfologico e in particolare ne consente la ricostruzione litostratigrafica avvenuta tramite stratigrafie di pozzi, penetrometrie e sondaggi.

### ***Studio: Creazione di una rete stabile di monitoraggio della falda freatica nel territorio di pianura del comune di San Giuliano terme: 2009***

I contenuti e gli obiettivi del lavoro commissionato allo Studio di cui sopra, avevano lo scopo di proseguire il monitoraggio delle oscillazioni della falda attivato nel 2002, nell'ambito dello Studio "Cartografia della vulnerabilità naturale degli acquiferi del territorio comunale di San Giuliano Terme", oltre a valutare eventuali ripercussioni delle attività antropiche, sia in termini di quantità che di qualità sulla risorsa idrica.

Tali attività, quali emungimenti, dispersioni al suolo e nel sottosuolo, utilizzo di fitofarmaci in agricoltura ecc., possono infatti compromettere gli equilibri idrogeologici locali e la futura utilizzazione della risorsa idrica, sia a fini domestici che agricoli.

#### **Il Monitoraggio eseguito ha evidenziato quanto segue:**

*Sulla base dei dati misurati e sulla loro elaborazione si può affermare che il livello della falda freatica attualmente giace ad una media di 0.5m – 0.8m da piano campagna, mostrando livelli più prossimi al p.c. rispetto al passato (campagne 2002, 2003, 2005 e 2006) a causa delle elevate precipitazioni cadute nei mesi precedenti marzo 2009.*

*Si nota che, pur nella generale tendenza alla risalita dei livelli, alcuni sono cresciuti di più rispetto ad altri. Tali differenze sono dovute principalmente alla diversa profondità dei pozzi, alla differenza di permeabilità dei terreni e alla differenza di alimentazione ( ad esempio il pozzo 26 è verosimilmente in comunicazione con il subalveo del Fiume Arno).*

*L'incremento di precipitazione segnalato nel paragrafo 3 ha influito direttamente sulla conducibilità delle acque, portando ad una generale diluizione e quindi una diminuzione del valore di conducibilità elettrica. Esiste una variabilità dei valori di conducibilità elettrica compresa tra un minimo di 150  $\mathcal{S}/\text{cm}$  (pozzo 109) ed un massimo di 1850  $\mathcal{S}/\text{cm}$  (pozzo 100).*

*In particolare si segnala il fatto che il pozzo 100 ricade in una porzione della pianura in cui precedenti studi avevano già segnalato valori di conducibilità delle acque superficiali notevolmente più alti della media. Si segnala inoltre che il pozzo 39 registra un valore di conducibilità elettrica di 850  $\mathcal{S}/\text{cm}$  che è l'unico caso in cui il valore di conducibilità risulta maggiore di quello registrato nelle campagne precedenti.*

*Si suggerisce quindi di approfondire le indagini idrochimiche in questa zona in modo da individuare le cause delle anomalie (probabile inquinamento).*

*Considerando che, a temperatura ordinaria, il pH dell'acqua pura è uguale a 7 e che nei nostri climi il pH delle acque naturali varia generalmente tra 7,2 e 7,5, i valori riscontrati nelle acque di falda rientrano in questo range ad eccezione del pozzo 86 che mostra un pH uguale ad 8 (acqua basica). Prima di formulare ipotesi sulle cause di questa variabilità riteniamo necessario ripetere la misura.*

*In conclusione si può rilevare quanto segue:*

- 1) *l'andamento pluviometrico registrato negli ultimi mesi (particolarmente abbondante) ha determinato un generale sollevamento del livello di falda; non si segnalano quindi zone di particolare criticità legate a basse piezometrie.*
- 2) *Si riscontrano alcuni valori anomali della conducibilità elettrica, tali valori potrebbero essere indice di un inquinamento della falda e ciò suggerisce la necessità di **approfondire le indagini idrochimiche al fine di correlare la variabilità del dato di conducibilità elettrica con eventuali fenomeni di inquinamento.***

### ***Studio: identificazione, valorizzazione e protezione delle risorse idriche sotterranee del versante sangiulianese del Monte Pisano e implementazione delle conoscenze degli acquiferi di pianura – 2006-2007***

Nel 2007, sono stati prodotti i risultati di un lavoro commissionato allo studio di geologia Sergiampietri di Pisa, finalizzato ad approfondire il quadro delle conoscenze relativo al patrimonio delle risorse idriche sotterranee presenti nel territorio comunale, per agevolare le scelte di governo del territorio che sempre devono tenere conto della presenza “*pressoché ubiquitaria di una risorsa idrica di qualità, spesso estremamente vulnerabile*”. Il lavoro, per il versante sangiulianese del Monte, rappresenta una sintesi ed una implementazione, i quelle osservazioni parziali, che puntualmente hanno riguardato aree diverse per scopi diversi (escavazione, nuove edificazioni..) ma che mai sono state sistematizzate in un quadro unitario.

Gli acquiferi individuati nell'area montana (è escluso dallo studio in un l'acquifero termale), sono stati caratterizzati per ubicazione, potenzialità e grado di vulnerabilità:

**Corpo acquifero della formazione Calcere cavernoso** (affiora in maniera continua nei dintorni di Molina di Quosa e in maniera discontinua, lungo la Via Provinciale lungomonte). Il calcere cavernoso rappresenta un “potente acquifero che ogni anno è in grado di immagazzinare 747.000 m<sup>3</sup> di acqua meteorica” che, data l'elevata permeabilità della formazione, va ad alimentare un circuito profondo dando origine a rare sorgenti con bassi valori di portata e di natura temporanea. Cospicue sono invece le portate di alcuni pozzi a monte di Molina di quosa

**Corpo acquifero del Monte Maggiore** (Pugnano). Il Monte Maggiore, imponente affioramento di calcari bianchi o grigi, con noduli di selce, presenta una composizione litologica fortemente soggetta a dissoluzione per azione delle acque meteoriche. Nonostante questo fenomeno teoricamente favorisca il comportamento della formazione come serbatoio, non sono state evidenziate sorgenti o scaturigini e ciò è probabilmente da imputarsi all'assenza di orizzonti intermedi impermeabili, che ne “*permettano l'accumulo e la scaturigine*”.

**Corpo acquifero della valle delle Fonti** (Asciano). Le rocce che costituiscono il bacino, appartengono alla formazione delle Quarziti del Monte Serra e a Nord

Nord Est, alla Formazione della Verruca (Anageniti grossolane e conglomerati quarzosi); *“i litotipi che ne derivano, sono quindi pressoché impermeabili e scarsamente erodibili...il fondovalle, costituito da rocce impermeabili, è caratterizzato dall’accumulo di massi immersi in matrice fine>; le acque provenienti dall’intero bacino, non si infiltrano in profondità e saturano i terreni superficiali che, a loro volta, si comportano come una soughna che rilascia lentamente l’umidità, dando luogo a scaturigini”*. Gran parte della copertura detritica della valle, secondo la ricerca, è costituita da *“sassaie”*, colonizzate dalla vegetazione e che costituiscono il serbatoio alimentante le scaturigini della Valle delle Fonti.

Per quanto riguarda gli acquiferi di pianura, il lavoro rimanda al lavoro sopra citato (Studio\* e Studio\*\*), e implementa i punti di controllo (pozzi freatici), rispetto al 2002 (da 53 a 108). Dall’analisi della cartografia realizzata, si rilevano le aree principali di ricarica della falda freatica:

a Nord: subalveo del fiume Serchio;

a Sud Est: subalveo del Fiume Arno

Nord Est del Monte Pisano (in particolare a Nord di San Giuliano Terme).

Le acque delle principali aree di ricarica, si muovono verso il centro della pianura, “dove si rilevano valori piezometrici tra 0.4 e 0.6 metri s.l.m. In 45 dei 108 pozzi censiti, sono state effettuate misure dei parametri fisico-chimici (PH, Temperatura, Conducibilità).

#### **Cartografia prodotta: (manca dischetto cartografie)**

Carta Geologica del Monte Pisano. Scala 1: 30.000

Carta Scala 1: 30.000. Individuazione dei principali corpi acquiferi. Classificazione chimica delle acque.

Carta Piezometrica della pianura sangiulianese. Scala 1:30.000

### **Studio: creazione di una rete stabile di monitoraggio della falda freatica: 2009**

Nel 2009, sono stati prodotti i risultati di un lavoro commissionato ad uno studio di geologia di Pisa, finalizzato a valutare le oscillazioni della falda ed eventuali ripercussioni delle attività antropiche (emungimenti, dispersioni su suolo e sottosuolo, utilizzo di agro farmaci in agricoltura), sia in termini di quantità che di qualità, sulla risorsa idrica. **Nell'area di studio (porzione di pianura** delimitata a Nord - Nord Ovest dal fiume Serchio, a Sud dal confine comunale di Pisa, seguendo nella parte più ad Est i meandri di Colignola e Campo, ad Est -Nord Est dalle pendici del Monte Pisano) sono stati monitorati 16 pozzi campione, scelti tra i **108** pozzi individuati in uno studio precedente (2002 - 2007), **rilevando il livello freatico, i parametri fisico chimici (Temperatura, Conducibilità elettrica, PH)** e confrontando i parametri con quelli acquisiti negli anni 2002-2003-2005-2006.

L'acquifero monitorato è il freatico, vale a dire *“il primo acquifero che si incontra al di sotto il livello del suolo”*, quando la superficie è priva di impermeabilizzazioni e non è ostacolata la circolazione idrica.

Le misurazioni hanno:

- sostanzialmente confermato una relativa superficialità della falda su tutto il territorio (in media 0.5 – 0.8 metri dal piano di campagna);
- valori di conducibilità media compresi tra 150 e 1850 microS/cm. In due dei pozzi campionati rispettivamente posti a Nord di via Lenin e a nord di Pisa, tra via dei Condotti e via di Palazzetto, si sono registrati valori di conducibilità piuttosto elevati, possibile indice di inquinamento.
- il PH delle acque di falda, rientra nel range del PH caratteristico delle acque naturali (7.2 – 7.5).

Lo studio ha prodotto le seguenti cartografie:

**Carta dei pozzi e della soggiacenza\*\* (Scala 1:30.000)**

**Carta dei valori di conducibilità (Scala 1:30.000)**

**Carta dei valori di PH (Scala 1:30.000)**

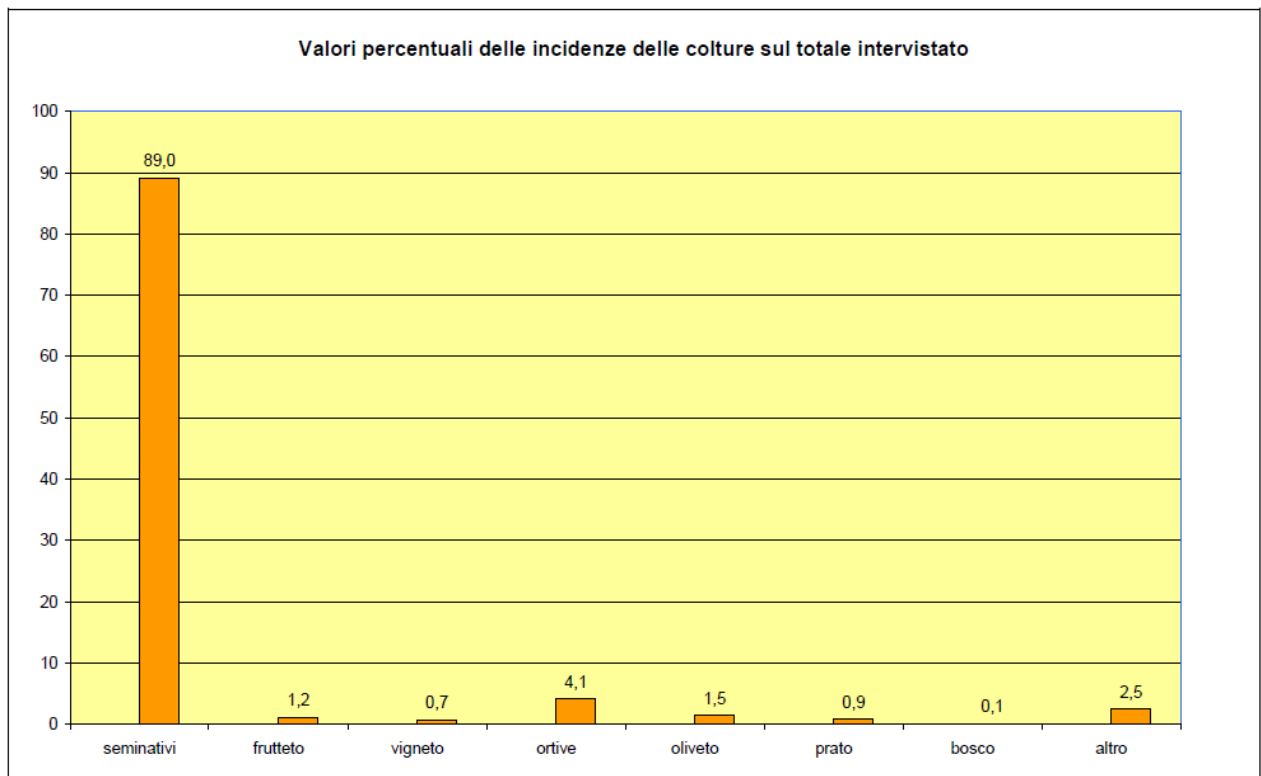
\*\* soggiacenza: profondità della falda dal piano di campagna

## Sintesi dei risultati degli studi/indagini illustrate

Volendo sintetizzare le informazioni sopra riportate, frutto di studi effettuati nell'arco di un decennio, tutti in atti presso l'ufficio agricoltura, si possono trarre le seguenti considerazioni:

**1. nel 2009, i dati acquisiti dalla CCIAA di Pisa,** indicavano il numero di aziende agricole in **227**. Le principali colture praticate erano i seminativi, 89%, (colza, erba medica, fieno, avena, grano, orzo, girasole, mais, orzo, fieno, soia) e in particolare grano (35.1%) e mais (29.8%); segue il girasole (9.3%), e successivamente le colture per l'alimentazione degli animali (fieno, avena,...).

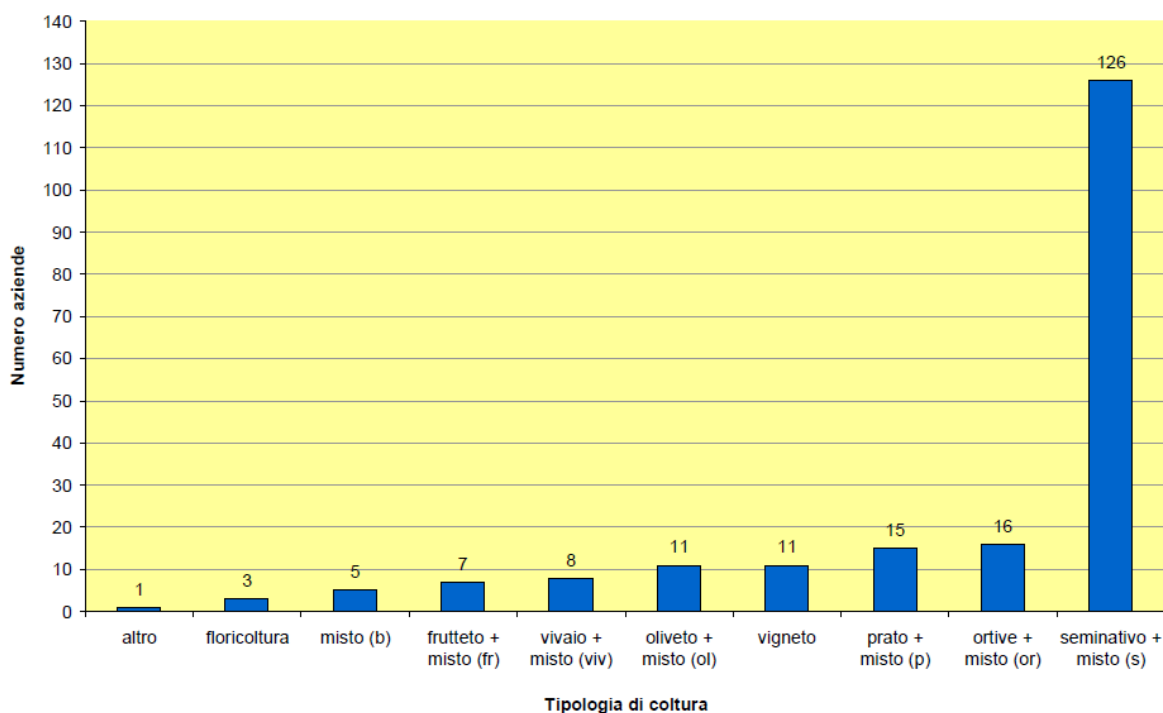
Seguono, in ordine decrescente, le colture ortive (4.1%), gli oliveti (1.5%), i frutteti (1.2%), i prati (0.9%), i vigneti (0.7%) ed infine il bosco (0.1%). Il 2.5% corrisponde alla categoria che va sotto il nome di "altro" che racchiude gli incolti, e le serre e i "non dichiarati".



Le interviste effettuate su un campione significativo di "aziende", rivelavano che il 14.3% degli intervistati, pur iscritti alla CCIAA, producevano per solo autoconsumo.

**2. sempre nel 2009, i dati acquisiti da ARTEA,** indicano che il numero totale delle aziende agricole del Comune di San Giuliano Terme, è pari a **203**. Questa differenza con i dati acquisiti dalla CCIAA, è probabilmente da attribuirsi alle funzioni di ARTEA (Agenzia Regionale Toscana per l'Erogazioni in Agricoltura): essa infatti detenendo l'anagrafe delle aziende agricole toscane per la gestione delle richieste di finanziamento, possiede dati aggiornati e dettagliati solo per le aziende che per qualche ragione, hanno presentato istanze di finanziamento.

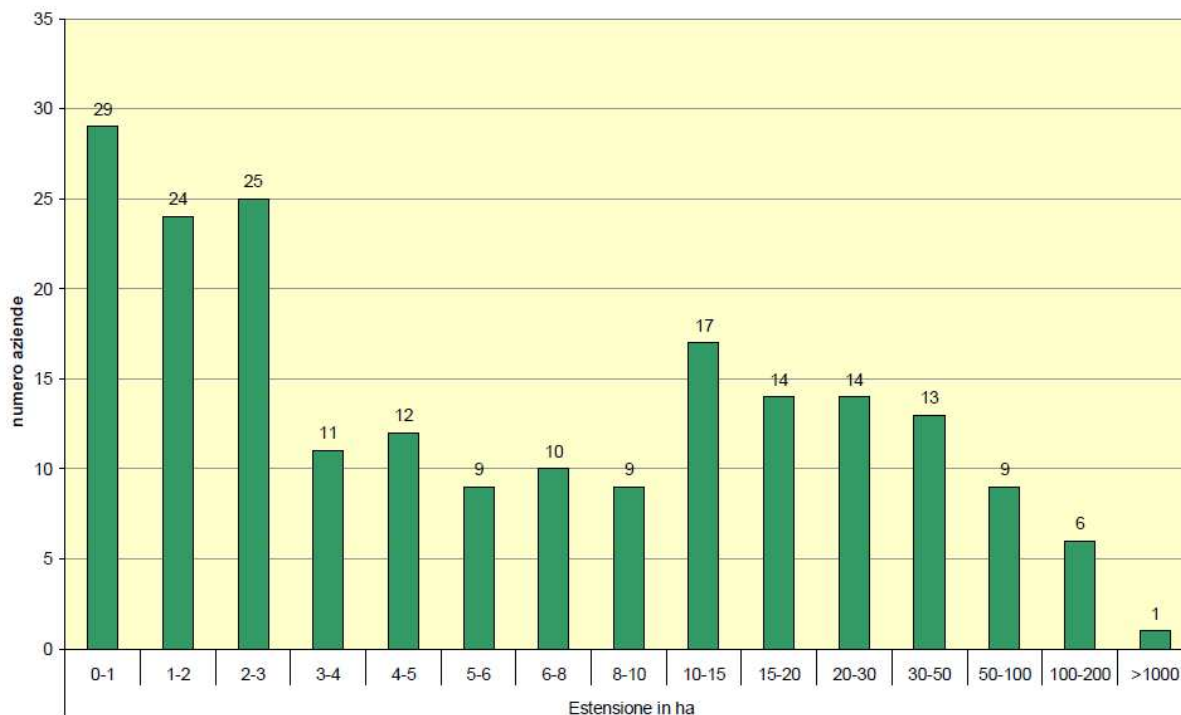
L'elaborazione dei dati, sono riassunti nel grafico seguente, **che riporta il numero di aziende (asse delle ascisse) per ogni tipo di coltura praticata (asse delle ordinate):**



**Confrontando questi risultati con quelli empirici ottenuti mediante le interviste telefoniche, si ha una conferma del fatto che le colture maggiormente e prevalentemente praticate dalle aziende del Comune di San Giuliano Terme sono i seminativi, e a seguire le colture ortive.**

Per quanto riguarda **la dimensione** delle aziende agricole:





si può notare che **nel Comune di San Giuliano Terme l'attività agricola è svolta prevalentemente da piccoli proprietari terrieri, infatti circa la metà (101) del totale (203) delle aziende agricole ha una dimensione che oscilla tra gli 0 e i 5 ettari di superficie.**

**3.** Il complesso delle informazioni ottenute, opportunamente elaborate, ha condotto alla **creazione di un database** utile quale strumento di analisi quali-quantitativa delle caratteristiche strutturali delle aziende, e **base per l'elaborazione di cartografia tematica** illustrativa delle caratteristiche colturali e dimensionali delle aziende del Comune:

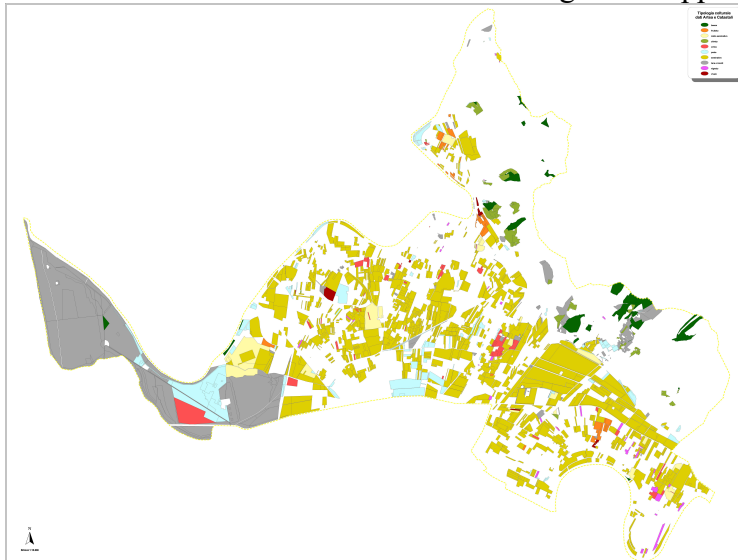
1. Cartografia tematica in scala 1: 15.000. Comune di San Giuliano Terme: dimensioni aziendali per classi di superficie
2. Cartografia tematica in scala 1: 15.000. Comune di San Giuliano Terme: aziende agricole rappresentate per tipologia colturale.

Cartografia tematica:

Comune di San Giuliano Terme: Dimensioni aziendali per classi di superficie



Comune di San Giuliano Terme: Aziende agricole rappresentate per tipologia culturale



4. Le informazioni conseguite nel 2011, a seguito dello studio condotto dalla Scuola Superiore Sant'Anna, ha **aggiornato i dati dell'universo di aziende** presenti sul territorio comunale, **rilevandone una riduzione numerica rispetto al 2009** (Dati ARTEA: 130 a fronte di 203) e, **contestualmente**, anche e soprattutto *in conseguenza della larga diffusione dell'affitto di terreni, un significativo incremento della SAU aziendale media che risulta pari ad oltre 87 ettari* (6 aziende su 25 superano i 200 ha di SAU). La larga diffusione dell'affitto, potrebbe essere strettamente correlata all'abbandono della coltivazione da parte di conduttori non più idonei per età, e alla mancanza di nuova forza lavoro (figli...).

**Le indagini compiute su un campione rappresentativo di aziende**, pari a circa il 20% del numero totale, con superficie complessiva pari a circa il 50% della SAU, hanno condotto alle seguenti osservazioni:

- tra le aziende indagate, prevale l'ordinamento produttivo cerealicolo-industriale, a conferma di quanto rilevato nel 2009;
- solo un terzo della superficie utilizzata è di proprietà del conduttore, mentre la restante parte è in affitto. L'incremento delle superfici affittate, ha condotto ad un significativo aumento della SAU aziendale media che risulta pari ad oltre 87 ha; ciò è confermato

dalla presenza di un significativo numero di aziende di grandi dimensioni: 6 aziende su 25 superano i 200 ha di SAU.

- età media del capo azienda, piuttosto avanzata (59 anni);
- scolarizzazione: la licenza media è il titolo di studio più frequentemente rilevato.
- tecniche di coltivazione: prevalenza di tecniche convenzionali
- comparti colturali: prevalenza di seminativi (cereali a paglia, colture industriali, cereali estivi costituiti esclusivamente dal mais)
- tra le ortive coltivate, prevale il pomodoro; tra le foraggere l'erba medica.

#### **. Scala 1.20.000**

**Lo studio condotto dalla Scuola Sant'Anna, ha poi affrontato il tema della vulnerabilità integrata all'inquinamento, con approfondimenti sulla potenziale contaminazione da agro farmaci.**

Lo studio, pur necessitando di ulteriori approfondimenti dato l'esiguo numero di dati puntuali disponibili sulle caratteristiche dei suoli e sull'andamento del campo di moto delle acque sotterranee, ha portato all'elaborazione di 3 Cartografie (in atti presso il competente ufficio comunale):

- **Cartografia della vulnerabilità ai fitofarmaci con rapporto di lisciviazione basso**
- **Cartografia della vulnerabilità ai fitofarmaci con rapporto di lisciviazione medio**
- **Cartografia della vulnerabilità ai fitofarmaci con rapporto di lisciviazione alto**

I dati ad oggi acquisiti ed elaborati, costituiscono una base informativa *“propedeutica alla proposta di modelli produttivi (aziendali ed interaziendali) a sostegno dello sviluppo di un sistema agricolo che risponda ai criteri di sostenibilità e competitività valorizzando il rapporto di prossimità e reciprocità tra aree agricole, naturali e urbane”*; si auspica che lo studio possa proseguire attuando i lotti mancanti, previsti dalla proposta iniziale ( secondo – terzo).

5. Lo studio condotto dalla Scuola Superiore Sant'Anna, ha utilizzato come base informativa, i dati acquisiti dall'Amministrazione comunale negli anni 2002 – 2009, relativamente agli acquiferi di pianura e alle risorse idriche sotterranee del versante sangiulianese del Monte Pisano.

*Si tratta di importanti informazioni che, per la prima volta, in modo organico, hanno consentito di costruire un Quadro conoscitivo delle risorse idriche del Comune, sia in ambito montano che di pianura, e di comprenderne il grado di vulnerabilità.*

Gli acquiferi individuati (**Corpo acquifero della formazione Calcarea cavernoso - Corpo acquifero del Monte Maggiore - Corpo acquifero della Valle delle Fonti**) nell'area montana (è escluso dallo studio in un l'acquifero termale), sono stati caratterizzati per ubicazione, potenzialità e grado di vulnerabilità.

Per quanto riguarda l'acquifero di pianura, lo studio ha individuato e successivamente monitorato, il freatico, vale a dire *“il primo acquifero che si incontra al di sotto il livello del suolo”*, quando la superficie è priva di impermeabilizzazioni e non è ostacolata la circolazione idrica. Sono stati censiti 108 pozzi freatici; in 45 di essi sono state effettuate misure dei parametri fisico-chimici (PH, Temperatura, Conducibilità) che offrono una istantanea della situazione al momento del rilevamento. *Il numero dei pozzi campione, è statisticamente significativo ma non eccessivo e pertanto tale da consentire a basso costo, la conduzione di campagne di monitoraggio con cadenza almeno annuale. Il*

*personale del Comune è stato istruito per poter gestire autonomamente le campagne che si auspica vengano regolarmente condotte, al fine di acquisire dati pluriennali sull'andamento e caratteristiche dell'acquifero, anche in funzione di future scelte di governo del territorio.*

Il Quadro informativo “costruito” dallo studio, evidenzia la presenza di 3 principali aree di ricarica dell'acquifero che presenta le seguenti caratteristiche:

- relativa superficialità della falda su tutto il territorio (in media 0.5 – 0.8 metri dal piano di campagna);
- valori di conducibilità media delle acque, compresi tra 150 e 1850 microS/cm. In due dei pozzi campionati rispettivamente posti a Nord di via Lenin e a nord di Pisa, tra via dei Condotti e via di Palazzetto, si sono registrati valori di conducibilità piuttosto elevati , **possibile indice di inquinamento**.
- PH delle acque di falda, compreso nel range del PH caratteristico delle acque naturali (7.2 – 7.5).

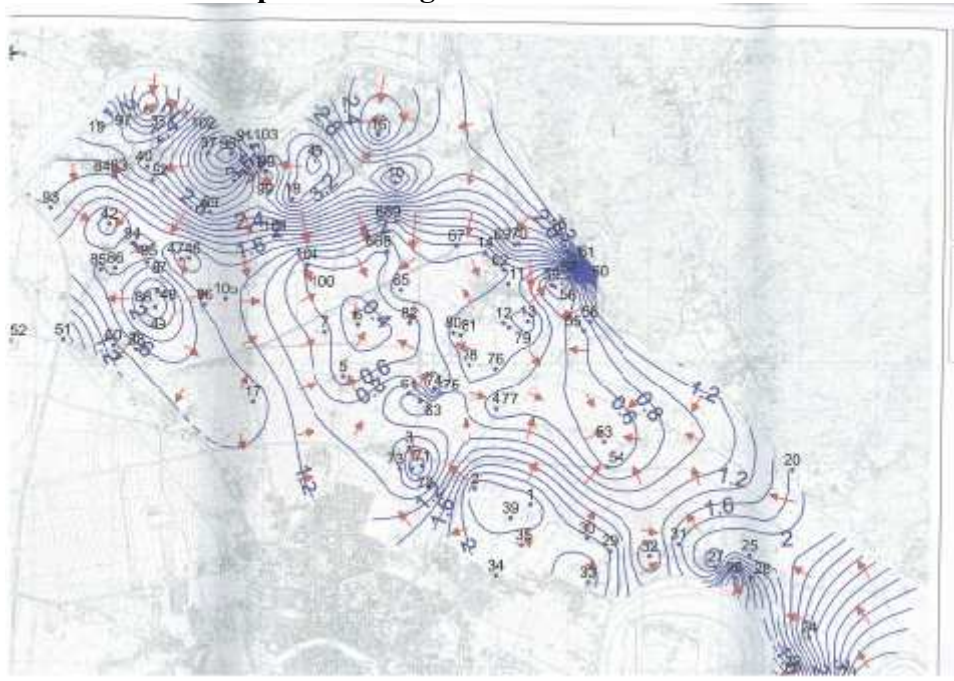
Di seguito si indicano le cartografie prodotte:

**Monte Pisano:**

**Carta Geologica del Monte Pisano. Scala 1: 30.000**

**Carta Scala 1: 30.000. Individuazione dei principali corpi acquiferi. Classificazione chimica delle acque.**

**Carta Piezometrica della pianura sangiulianese. Scala 1:30.000**

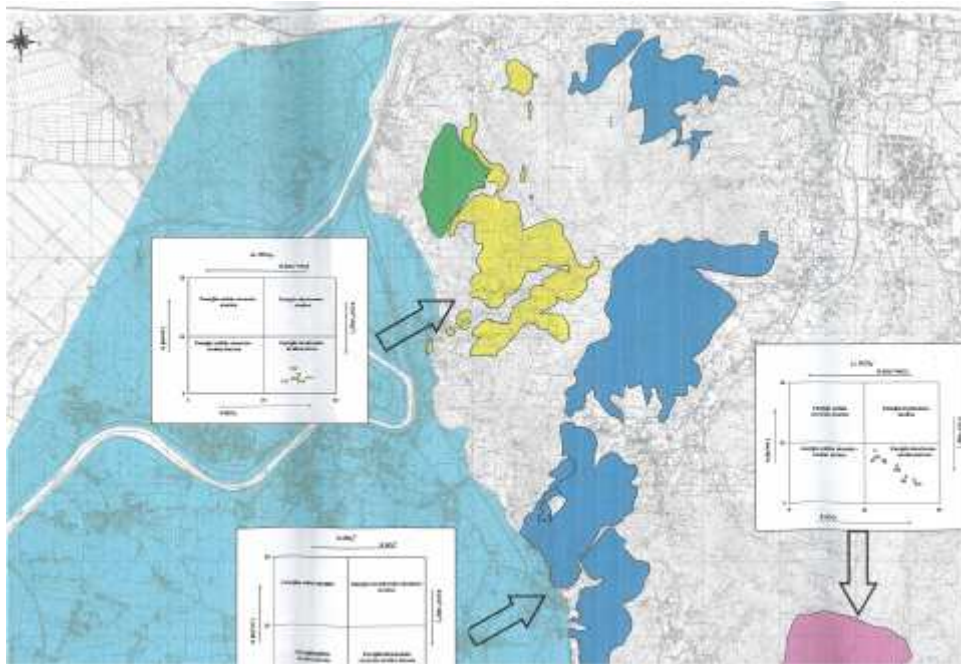


**Carta Piezometrica della pianura sangiulianese. Stralcio**

**Acquifero di pianura**

**Carta dei pozzi e della soggiacenza\*\* (Scala 1:30.000)**

**Carta dei valori di conducibilità (Scala 1:30.000)**



**Carta dei valori di conducibilità. Stralcio**

#### **Carta dei valori di PH (Scala 1:30.000)**

6. lo studio condotto dalla Strada dell'Olio Monti Pisani, per la produzione di un **documento a supporto del PIT Monte Pisano (2011-2012)**, attraverso l'analisi e raffronto degli *strumenti di pianificazione adottati dai diversi Comuni per la gestione del Monte Pisano, ed il coinvolgimento di diversi attori (olivicoltori, gestori di agriturismo, Comuni, Consorzi di Bonifica, esperti)* ha condotto ad un documento di diagnosi e all'individuazione di **due aree pilota** (nel Comune di Calci e nel Comune di San Giuliano Terme) in cui sperimentare nuove forme di governance e di gestione del territorio.

Il documento di diagnosi ha preso in esame lo stato attuale delle sistemazioni idraulico agrarie del Monte, le attuali modalità di gestioni delle superfici olivate o a bosco, le cause del dissesto dei versanti, evidenziando carenze nel trasferimento di informazioni utili a coloro che di fatto coltivano o comunque presidiano il Monte, carenza nella comunicazione tra Enti che a vario titolo vi operano, difformità insite nei regolamenti comunali di gestione del suolo montano.

In sintesi:

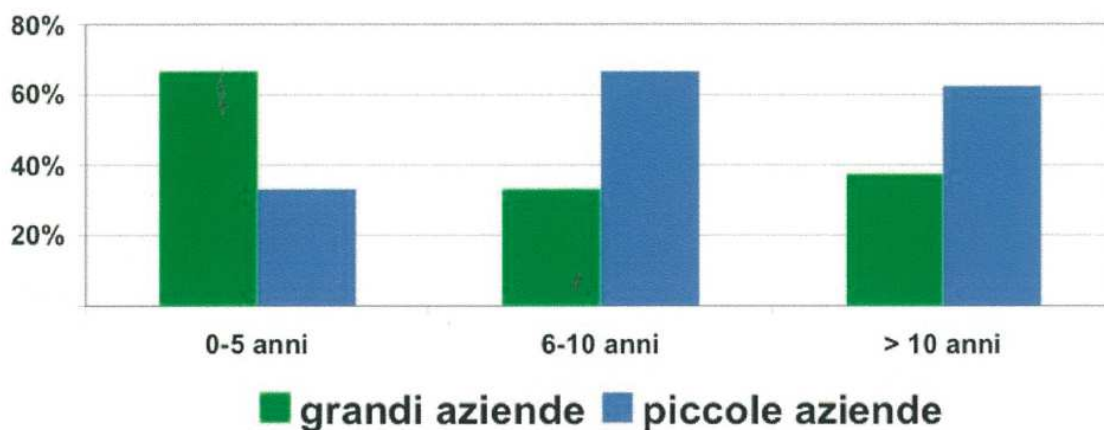
- si è rilevata la necessità di operare, attraverso una forte **integrazione tra responsabilità e compiti pubblico-privati**, nei principali settori tematici a cui è attribuito il "peso" della salvaguardia del territorio montano (**regimazione idrogeologica, olivicoltura, forestazione**)
- sono state individuate le **principali azioni da porre in essere** per il raggiungimento degli obiettivi (coordinamento tra gli attori pubblici, privati – approvazione di un nuovo e comune Regolamento di polizia rurale - approvazione di norme comuni nella pianificazione del comprensorio del Monte Pisano – azioni di animazione e formazione degli operatori)
- **sono stati individuati i metodi di lavoro da adottare** (sperimentazioni in precisi ambiti territoriali, partecipazione, condivisione e assunzione di regole minime per la riorganizzazione dei processi di regimazione idraulico agraria del Monte Pisano, regole

tecniche minime di condotta per la tenuta degli oliveti del Monte Pisano, regole tecniche minime di condotta per la tenuta delle Foreste del Monte Pisano)

**7. lo studio condotto dal Centro Avanzi (Università di Pisa) per acquisire informazioni sull'impiego di agro-chimici e fornire indicazioni utili alla riduzione del rischio di inquinamento ambientale, attraverso interventi sul parco macchine irroratrici, utilizzate dalle aziende agricole, ha evidenziato la nocività e la pericolosità per l'ambiente, di una rilevante percentuale degli agro farmaci distribuiti sul territorio.**

Il parco macchine è piuttosto obsoleto. Le grandi aziende dispongono di macchine potenzialmente più efficienti, dotate di dispositivi antideriva ma, utilizzando quantità di prodotto per unità di superficie, analoghe (e non inferiori!) alle quantità impiegate con operatrici meccaniche equipaggiate con ugelli convenzionali, **non portano alcun vantaggio in termini di riduzione degli inputs chimici.**

### età irroratrici



**Figura 10.** Età delle irroratrici censite. Le macchine con età compresa tra 0 e 5 anni appartengono per il 67% alle grandi aziende e per il 33% alle piccole aziende, quelle di età compresa tra 6 e 10 anni sono per il 33% di proprietà delle piccole aziende e per il 67% di quelle grandi, quelle più obsolete (> 10 anni) sono per il 63% delle piccole aziende per il 37% delle grandi aziende.

Anche questo caso di studio, conferma l'importanza di completare i lotti previsti dalla iniziale proposta presentata dal Centro Avanzi, *in modo da offrire agli operatori l'opportunità di conoscere ed applicare le innovazioni tecnologiche già oggi possibili con bassi investimenti o semplicemente innovando le convenzionali tecniche di coltivazione.*

**8. le indagini svolte dall'Università di Pisa, Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema, negli anni 2005-2010, per valutare gli effetti dell'impatto della presenza del cinghiale sul Monte Pisano e gli effetti delle attuali pratiche di gestione dei cotici erbosi sottostanti gli oliveti del Monte Pisano, sull'assetto idrogeologico del rilievo, hanno consentito di giungere alle seguenti considerazioni:**

- le elevate pendenze e la presenza di un pressoché continuo sistema di terrazzamenti alle quote medio basse del Monte Pisano, rendono i versanti molto vulnerabili ai processi erosivi e di dissesto;
- le popolazioni di *Sus scrofa* introdotte per scopi venatori negli anni settanta del secolo scorso, appartengono al gruppo etnico originario dei Carpazi; le caratteristiche morfofunzionali di queste razze (mole elevata) ed il comportamento della specie, innescano processi erosivi che, nel tempo, possono assumere grande rilevanza generando importanti

fenomeni di dissesto dei versanti. Il fenomeno è aggravato dalla futura difficoltà di controllo numerico delle popolazioni, in quanto l'età media delle squadre di cacciatori che operano sul Monte, è elevata e non si prospetta un rinnovamento generazionale.

- la gestione dei cotici erbosi degli oliveti raramente è svolta con il criterio delle buone pratiche agricole: la presenza assai diffusa di cavalli di grossa mole, il taglio dei cotici effettuato ad altezza troppa vicina al suolo nei periodi di alto rischio di erosione dovuta a piogge di forte intensità, determinano l'asportazione di suolo per processi erosivi superficiali, la "rottura" del delicato e storico equilibrio del sistema di allontanamento e regimazione delle acque meteoriche, l'avvio di processi di dissesto conseguenti i fenomeni di crollo dei muri a secco determinati dal pascolo dei cavalli.

Di seguito si elencano le cartografie tematiche prodotte dagli studi di cui al punto 8.

**Carta della distribuzione degli oliveti;**

**Carta della distribuzione degli oliveti in relazione all'altimetria**

**Carta della distribuzione degli oliveti in relazione alla pendenza**

**Carta della distribuzione degli oliveti in relazione all'esposizione**

**Carta della distribuzione degli oliveti in relazione alla carta litotecnica del Piano Strutturale del Comune di San Giuliano Terme**

**Carta della distribuzione degli oliveti in relazione alla carta geomorfologica del Piano Strutturale del Comune di San Giuliano Terme**

**Carta geologica e geomorfologica.**

**Carta altimetrica.**

**Carta delle pendenze.**

**Carta dell'esposizione.**

**Carta dell'uso del suolo**

**Carta della rete di drenaggio e dei bacini idrografici**

**Carta dei danni derivanti dalla presenza dei cinghiali**

**Carta geologica, dei bacini idrografici, del reticolo di drenaggio**

**Carta dei bacini idrografici e del reticolo di drenaggio**

**Cartografia aggiornata dei Biotopi**

**Carta della gravità dei danni ai muri a secco.**

**Carta del rischio di erosione del suolo (USLE).**

**Carta degli oliveti e del bosco.**

**Carta del rischio di erosione del suolo con sovrapposizione degli oliveti.**

## PUBBLICAZIONI DI INTERESSE



disponibili presso **l'Ufficio Ambiente del Comune e il Centro Parco Monte Castellare;**  
consultabili presso **la Biblioteca Ulmiano Martini – San Giuliano Terme (in visione)**