

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale percorso Finanza

Tesi di Laurea di II livello

Analisi dell'innovazione tecnologica attraverso dati brevettuali nel settore agricolo



Relatore

Prof. Federico Caviggioli

Candidato

Giuseppe Sala

Sommario

| | |
|--|----|
| Introduzione | 3 |
| Capitolo 1: Settore primario: Economia, Innovazione, Futuro. | 4 |
| 1.1 Stato economico del settore primario | 4 |
| 1.2 Innovazione del settore agrario | 6 |
| 1.2.1 Agricoltura 4.0 | 6 |
| 1.2.2 Agricoltura di precisione | 9 |
| 1.2.4 Sostenibilità | 11 |
| 1.3 Policy | 14 |
| 1.4 Futuro dell'Agricoltura | 17 |
| Capitolo 2: Brevetti | 21 |
| 2.1 Cos'è un Brevetto | 21 |
| 2.2 Come viene utilizzato il Brevetto | 22 |
| 2.4 Brevetto in Italia e nel mondo | 23 |
| 2.4.3 Rivendicare/Proteggere un brevetto | 25 |
| 2.5 Codici IPC & ECLA | 25 |
| Capitolo 3: Analisi Brevettuale | 28 |
| 3.1 Introduzione analisi-Panorama generale | 28 |
| 3.2 Trend temporale | 30 |
| 3.3 Innovazione Player 2000-2019 | 35 |
| 3.4 Analisi Qualità Brevetti | 40 |
| 3.4.1 Introduzione | 40 |
| 3.4.2 Analisi del valore/qualità | 42 |
| Conclusioni | 44 |
| APPENDICE | 45 |
| Bibliografia e Sitografia | 59 |

Introduzione

In questo elaborato di tesi si farà un'analisi brevettuale del settore primario, introducendo le migliorie e i cambiamenti tecnologici degli ultimi decenni e mostrando come viene utilizzato un brevetto e quali diritti lo caratterizzano. Nello specifico vedremo:

Nel Capitolo 1 verranno mostrate le caratteristiche del settore in termini economici, le innovazioni approdate negli ultimi anni e come queste si stanno orientando per il futuro.

Nel Capitolo 2 verrà descritto un brevetto e come questo viene utilizzato in Italia, Europa e nel mondo; i codici IPC & ECLA e gli enti che ne disciplinano il corretto funzionamento.

Infine, nel Capitolo 3, verrà illustrata l'analisi vera e propria di questo elaborato e, attraverso i player che hanno contribuito maggiormente all'innovazione del settore, verrà condotta un'analisi temporale per la pubblicazione dei brevetti ed un'analisi di valore/qualità di questi.

Capitolo 1

Settore primario: Economia, Innovazione, Futuro.

Oggi, pensando al settore agricolo, si desume un settore quasi estinto in quanto: vi è carenza di manodopera, le aziende presenti sul mercato sono in crescente riduzione e si assiste, pertanto, al trasferimento del personale e investitori verso settori più industrializzati e tecnologici.

In questo capitolo vedremo alcuni dati economici del settore, descrivendo come questo sia in forte evoluzione in termini di innovazione tecnologica, e di come esso sia fortemente incentivato dallo Stato e da tutta l'Unione Europea.

1.1 Stato economico del settore primario

L'Italia rappresenta la terza potenza agricola dell'Unione Europea ed è preceduta solo dalla Francia e dalla Germania. Secondo i dati statistici riportati da Eurostat, l'Italia realizza circa il 12% del fatturato dell'Ue con circa 12 milioni di ettari di terreni coltivati, la Francia circa il 17% con circa 28 milioni di ettari e, infine, la Germania realizza circa il 13% del fatturato con circa 18 milioni di ettari coltivati (Fonte sito Eurostat).

L'Italia si conferma il primo Paese dell'Ue per riconoscimenti IGP (Indicazione Geografica Protetta), DOP (Denominazione di Origine Protetta) e STG (Specialità Tradizione Garantita); esso inoltre produce oltre il 40% dei vini Ig dell'Unione Europea, per un valore pari a 5 miliardi di euro nel 2016.

Nonostante la qualità eccellente dei prodotti italiani, secondo i dati pubblicati dall'Istat, il settore primario nel corso dei decenni registra sempre più un calo, infatti oggi esso rappresenta solo il 2,2% del PIL italiano (Fonte sito Istat).

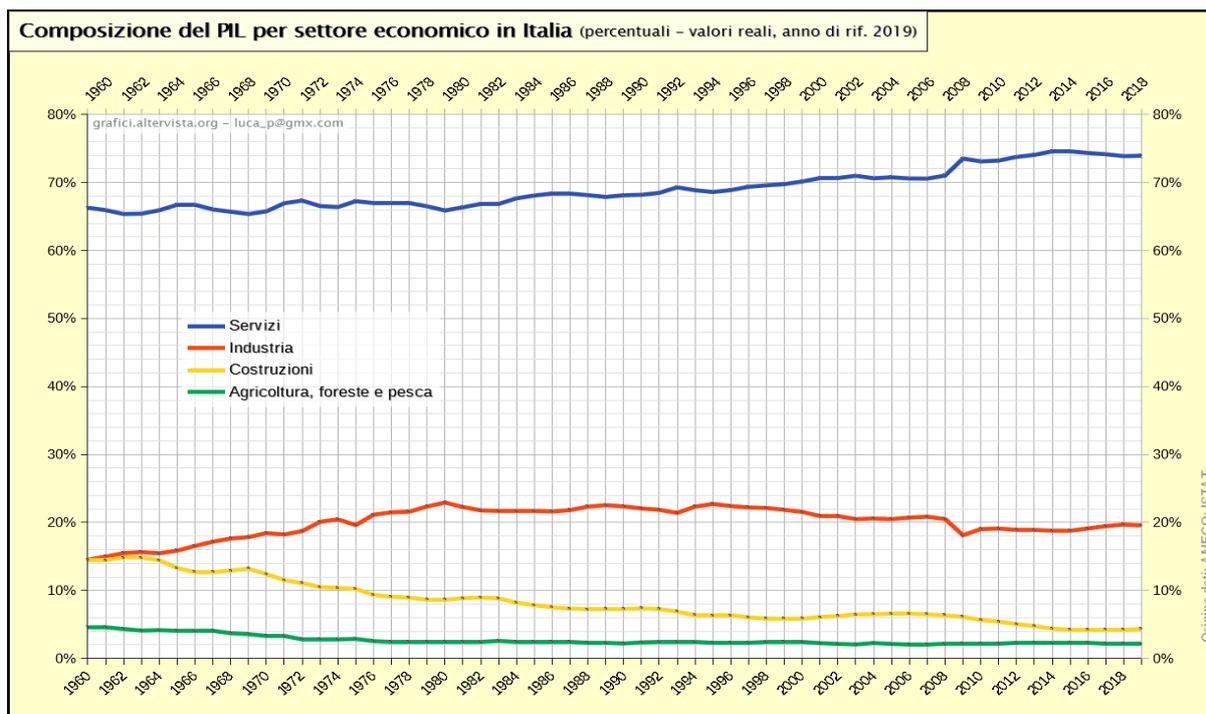


Figura 1: PIL italiano per settore. Fonte Istat

Sebbene si sia registrata un'annata particolarmente positiva nel 2018, il 2019 chiude con dati tutt'altro che positivi, specie per quel che riguarda la produzione agricola che registra un calo dell'1,3%, dovuto particolarmente a condizioni climatiche sfavorevoli. Esso ha riportato conseguenze quali la diminuzione del 2,7% in volume del valore aggiunto ai prezzi di base e la riduzione delle unità lavoro del 0,1%.

Prestando particolare attenzione ai singoli comparti, si registra un vistoso decremento nel settore del vino (di circa il 12%), che paga il confronto con un'annata decisamente positiva nel 2018.

Un grande recupero si registra nel settore dell'olio, con un aumento del 32%.

Diminuzioni rilevanti si sono avute nel settore della frutta e dei cereali, rispettivamente del 3% e del 2,6%, mentre trend positivi si registrano nelle coltivazioni foraggere, nelle patate, negli ortaggi e nelle attività secondarie.

I contributi erogati al settore agricolo per la produzione sono aumentati del 3,8% nel 2019, confermando il forte incremento registrato nel 2018 di circa il 16%. Il reddito dei fattori cala del 2,2% in valore con conseguente decrescita del 2,6% del reddito agricolo.

Confrontando i dati del settore agricolo italiano con quelli dell'Unione Europea, nonostante il recente calo, l'Italia si colloca tra le migliori potenze agricole, come detto prima. Secondo i dati Istat i volumi di produzione del comparto agricolo europeo sono cresciuti dell'0,8% nel complessivo; spicca maggiormente l'incremento del Regno Unito, di circa il 3,9%, e della Germania del 2,6%. Infine si registra un incremento pari all'1,4% dei prezzi alla produzione, misurati in termini di prezzo base, nel complesso Europeo (il Sole 24 ore, gennaio 2020).

1.2 Innovazione del settore agrario

Già dagli anni '90 si parla di rivoluzione tecnologica nel settore agrario attraverso nuove tecnologie e l'uso di satelliti, GPS e software sui macchinari. Oggi in questo settore si sente parlare sempre più di Agricoltura di precisione, Agricoltura 4.0, ma soprattutto il concetto di sostenibilità, che mirano a migliorare non solo l'efficienza della produzione, ma soprattutto la qualità e l'ecosostenibilità.

1.2.1 Agricoltura 4.0

Attualmente, grazie alla maturazione delle tecnologie digitali, in particolare l'IoT e Big Data, l'Agricoltura di Precisione è sempre più in grado di fornire e gestire un numero rilevante di dati ed informazioni in maniera più accurata e tempestiva, riuscendo ad automatizzare le attività produttive. La sommatoria tra Agricoltura di Precisione e Internet of Farming dà come risultato l'Agricoltura 4.0, ovvero l'utilizzo armonico e interconnesso di tecnologie finalizzate al miglioramento del processo produttivo, della sua qualità e sostenibilità e delle condizioni di lavoro.



L'analisi incrociata di fattori colturali, ambientali e climatici permette di stabilire con maggiore precisione l'effettivo fabbisogno irriguo e nutritivo delle coltivazioni, la prevenzione di patologie e l'identificazione di infestanti prima che proliferino.

Spostando l'attenzione su qualche dato riscontrato, risulta che le Aziende agricole innovatrici sono riuscite ad ottenere un risparmio degli input produttivi all'incirca del 30% e un rendimento produttivo maggiore del 20%, riuscendo a ricavare un prodotto di maggiore qualità senza residui di sostanze chimiche. Inoltre le Aziende in questione, grazie all'utilizzo di queste tecnologie, riescono a stabilire il momento più opportuno per la raccolta e gestirla in più fasi in modo da ottenere un prodotto migliore a seconda del suo fine nella filiera produttiva.

Quindi l'Agricoltura 4.0 permette di sfruttare i dati lungo tutta la filiera cogliendo maggior valore, ottenendo prodotti di maggiore qualità e maggiore efficienza, non solo nei processi produttivi, ma anche nei meccanismi di scambio merci e informazioni tra i vari attori della value chain.

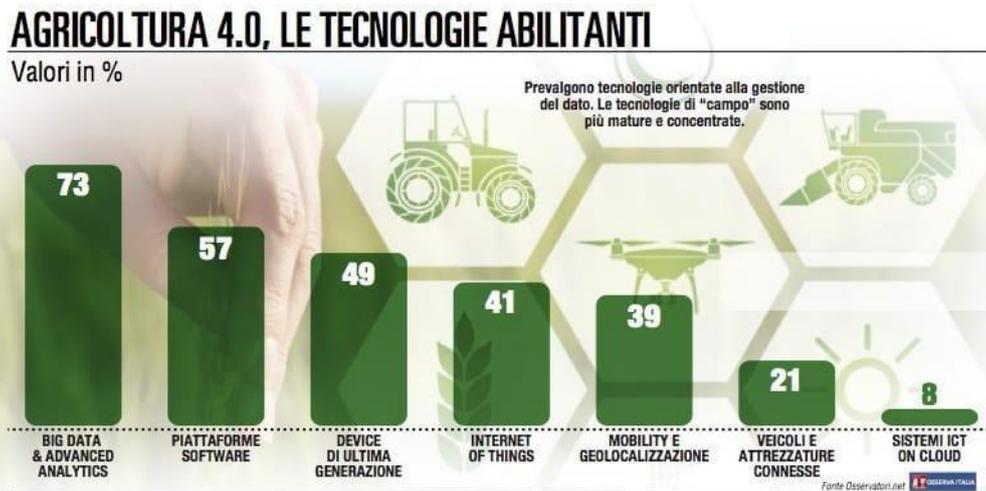


Figura 3 Tecnologie abilitanti Agricoltura 4.0 in valori percentuali (Fonte La Repubblica)

https://www.repubblica.it/economia/rapporti/osserva-italia/le-storie/2018/01/29/news/agrifood_4_0_le_tecnologie_ci_sono_ma_il_mercato_non_decolla-187548188/

Dando uno sguardo alla diffusione tecnologica in questo settore nel suolo italiano, non si hanno dati confortanti, secondo l'Osservatorio Smart Agrifood del Politecnico di Milano, solo l'1% della superficie coltivata complessiva in Italia viene coltivata con queste tecniche.

Diverse inerzie spiegano questo lento trend innovativo del settore: in primo luogo vi sono delle barriere culturali, in quanto vi è molta diffidenza e quindi un difficile abbandono delle tecniche tradizionali; in secondo luogo c'è spesso un elemento di limitata consapevolezza, infatti vi è una ridotta comprensione dei benefici riconducibile all'applicazione dell'Agricoltura 4.0.

Infine, come mostra un rapporto Eurostat del 2015, si è registrato un indice negativo in quanto si segnala che la media aziendale è dell'ordine dei 12 ettari coltivati, dato inferiore rispetto ad altri paesi Europei e non. Tutto questo si traduce in maggiori difficoltà ad investire e ad apprezzare i benefici dell'agricoltura di precisione. Occorrerà quindi investire sulla formazione e la sensibilizzazione delle aziende agricole (Bacchetti, Pavesi, Pezzola, 2018).

Secondo un articolo precedentemente pubblicato dall'Osservatorio Smart Agrifood, la crescita del mercato è dovuta alla continua crescita dell'offerta di soluzioni innovative, che resta principalmente orientata sulle soluzioni di precision farming, con un ruolo fondamentale nella diffusione dell'IoT. Veicoli e attrezzature connesse a soluzioni digitali in Cloud iniziano ad essere presenti ma in modo ancora molto limitato.

Le attività supportate



Base: 309 soluzioni analizzate; una soluzione può supportare più attività

Il digitale scende in campo, ma la partita è di filiera!

12.02.19

#OSAF19

Network Digital360 - Events

Figura 4 Offerta tecnologica per l'Agricoltura 4.0 (Fonte Osservatorio Smart Agrifood & RISE)

Secondo una mappatura di 110 Aziende con l'analisi di oltre 300 soluzioni tecnologiche (Fonte Osservatorio Smart Agrifood), nel 53% dei casi, l'offerta della tecnologia è orientata prevalentemente su soluzioni di tipo generale. La specializzazione, invece, premia solo alcuni segmenti del settore: nel 24% dei casi il segmento cerealicolo e ortofrutticolo, nel 16% quello vitivinicolo. Viaggia ancora lentamente l'utilizzo di Internet of Farming e la gestione dei dati, che si aggira intorno al 14% delle soluzioni offerte (Agrifood: Bellini, Renga, Osservatorio Smart Agrifood & Rise, 2018).

L'Analisi condotta dall'Osservatorio Smart Agrifood del Politecnico di Milano su 57 case study mostra come le innovazioni tecnologiche permettono, alle aziende agricole, di innovarsi in modi differenti. Nello specifico, nel 51% dei casi vengono utilizzate per valorizzare la qualità di origine, specie per quei prodotti con alto valore aggiunto, come il caffè e il cacao. Nel 46% dei casi le aziende si sono servite del digitale per migliorare la sicurezza alimentare, il 25% si è concentrato sull'efficienza produttiva, infine, il 12% dei casi hanno impiegato la tecnologia per migliorare la qualità del servizio (La Repubblica Gia, Jadeluca, De Ceglia, Osservatorio Smart Agrifood, 2019).

1.2.2 Agricoltura di precisione

All'interno di un campo agricolo vi è un'alta possibilità che la produzione non sia omogenea, quindi che vi sia una grande variabilità. Questa variabilità della produzione può dipendere da molti fattori, quali: le caratteristiche del terreno, la presenza di avvelenamenti, la porosità del suolo. È

qui che entra in gioco l'agricoltura di precisione, ovvero un insieme di tecniche atte all'acquisizione di informazioni, l'elaborazione e la ricerca di metodi applicativi; in modo da consentire trattamenti diversificati in base al suolo, ottenendo così una produzione omogenea e di qualità e minimizzando gli sprechi.

La variabilità non si manifesta solo nello spazio, ma anche nel tempo. Gestire la variabilità significa che il processo produttivo è applicato in modo diversificato. Per far ciò bisogna disporre di tecnologie e tecniche capaci; in primo luogo di rilevare la disomogeneità, ovvero l'acquisizione di un set informativo; in secondo luogo l'elaborazione e l'applicazione in modo variabile dell'input colturali all'appezzamento in questione. Le metodologie utilizzate per la distribuzione variabile sono sostanzialmente due: quella impostata su mappe e quella su sensori.

La prima modifica l'entità di prodotto da distribuire in base alle informazioni sulle caratteristiche dell'appezzamento contenute nelle mappe di prescrizione.

La seconda, invece, utilizza dispositivi che catturano in tempo reale dati interessanti, come le caratteristiche chimico-fisiche del terreno, al fine di utilizzarli come indicatori per gestire e programmare le operazioni da svolgere. Questo metodo, a differenza del primo, non richiede connessioni satellitari.

L'Agricoltura di Precisione può utilizzare strategie e tecniche che possono essere in modo georeferenziato e non. La georeferenziazione è una tecnica che permette di conoscere l'esatta posizione durante la lavorazione grazie alla connessione con dispositivi satellitari.

Le tecniche non georeferenziate, ovvero che non utilizzano dispositivi satellitari, sono moltissime e spesso sono utilizzate inconsapevolmente. A titolo di esempio vediamo i sensori NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) che permettono di valutare in tempo reale la fotosintesi della vegetazione. L'uso di questi sensori nella concimazione, permette di modificare le dosi in base al grado di vigoria della coltura.

Un altro esempio è quello dell'utilizzo dei sensori ottici tarati per riconoscere le infestanti su macchine, capaci di intervenire meccanicamente o con la distribuzione di un diserbante sulla vegetazione da eliminare.

Per quanto riguarda la tecnica georeferenzata, consiste nell'applicazione di sensori in macchine in grado di registrare, in modo localizzato, dati relativi alle caratteristiche del terreno e dei prodotti, come umidità, quantità e altri parametri qualitativi.

Un'elaborazione successiva consente di progettare e visualizzare i dati su mappa.

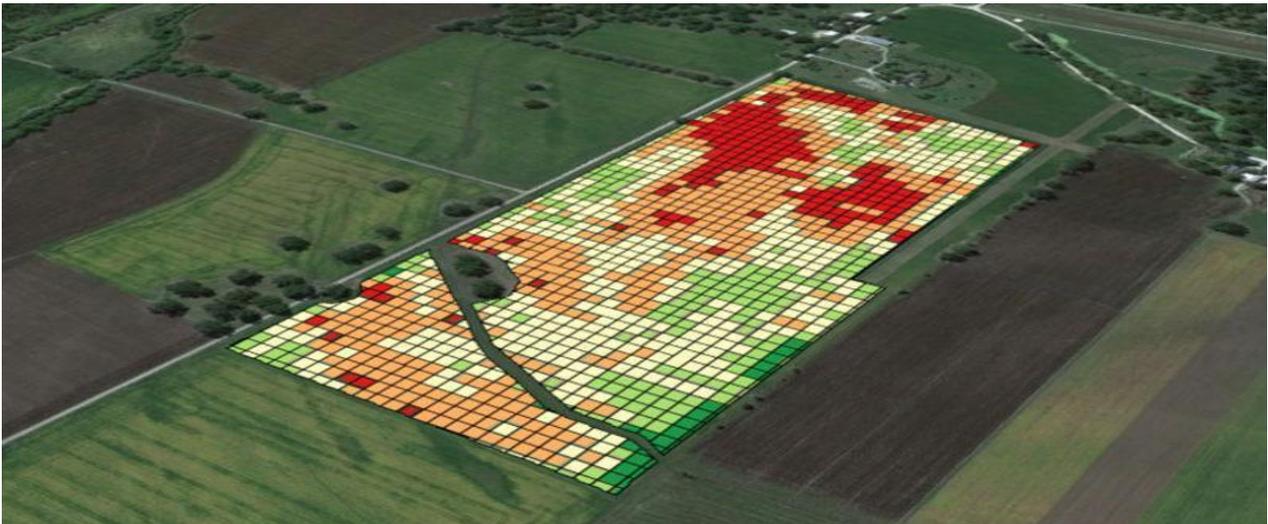


Figura 5 Mappatura di un terreno con dati sulle condizioni della coltura (Fonte sito Innogest)

La potenzialità di questa tecnica è proprio quella di gestire i dati riuscendo ad abbinarli alle coordinate di riferimento. Pur essendo uno strumento fondamentale dell'Agricoltura di Precisione, la mappa di produzione consente solo di capire in che misura si manifesta la variabilità, ma non le cause di questa, informazione fondamentale per capire come agire. Bisogna quindi acquisire altre informazioni, sempre strutturate in mappe, che permettano di capire quali sono le cause di differenze di produzione in differenti aree.

L'insieme di questo set informativo, integrato alla mappa di produzione, ci consente di convergere verso una completa e piena applicazione dell'Agricoltura di Precisione (Forigo, 2017).

Il telerilevamento si inserisce in questo contesto come uno degli strumenti possibili per ottenere efficacemente informazioni relative allo stato delle colture.

Il Telerilevamento opera processando immagini multi- o iper-spetttrali acquisite da sensori posti a bordo di mezzi aerei o terrestri in grado di rilevare l'energia riflessa dalle superfici in specifiche regioni dello spettro elettromagnetico (Report di Andrea Alessio, Oata 2017).

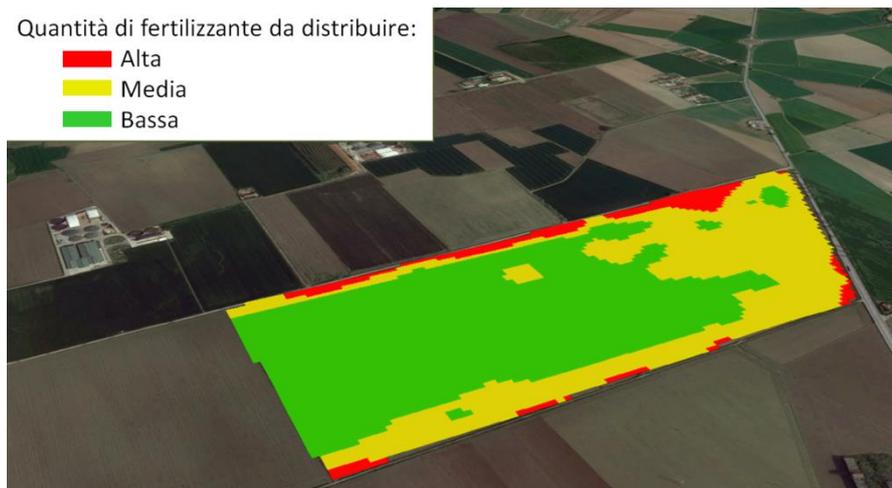


Figura 6 Rilevamento di Quantità di fertilizzante da distribuire(Fonte articolo di Andrea Alessio, 2017)

1.2.4 Sostenibilità

Oggi il tema della sostenibilità coinvolge ogni settore esistente, industriale, automotive fino al settore primario, ovvero quello agricolo. Quando il concetto di sostenibilità incontra la filiera agricola, nasce l'Agricoltura Sostenibile.

Sostenibile è tutto ciò che garantisce il soddisfacimento e la piena efficienza delle molteplici aspettative dell'uomo. Tali aspettative non riguardano solo gli aspetti di efficienza in termini di mercato o economici, ma anche aspetti sociali ed ecologici, con cui bisogna sempre confrontarsi. La sostenibilità non deve rispondere alle attese di un singolo gruppo, ma deve essere una risposta efficace a livello globale. Inoltre la sostenibilità varia al variare del tempo, questo è dovuto al continuo flusso di informazioni che permette di acquisire nuove conoscenze e lo sviluppo di nuove tecnologie; quindi un processo produttivo sostenibile oggi, potrebbe non esserlo in futuro.

L'urgenza di rendere le attività dell'uomo più sostenibili, sono denunciate da tutte le organizzazioni del mondo. L'UNEP, nei suoi articoli evidenzia come nei Paesi maggiormente sviluppati vi è un'alta impronta ecologica, un indicatore utilizzato per valutare il consumo di risorse naturali rispetto alla capacità del Pianeta di rigenerarli, mentre, in quei Paesi caratterizzati da una ridotta impronta ecologica, vi è mancanza di servizi essenziali, come quello della salute, acqua e cibo. Solo attraverso modelli produttivi sostenibili, si potrà garantire un corretto bilanciamento delle risorse in tutto il Pianeta, e una minore impronta ecologica, in modo da permettere la rigenerazione delle risorse da parte del Pianeta.

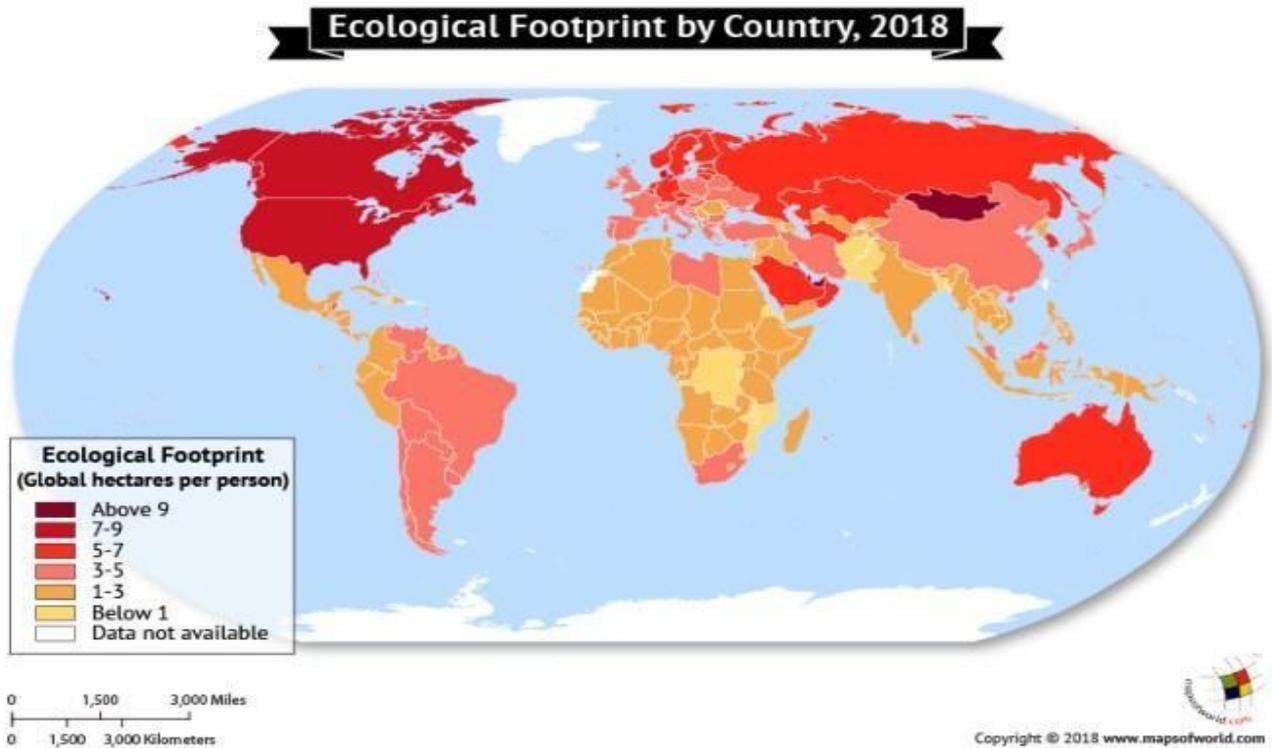


Figura 7 Impronta ecologica per Paese (Fonte sito maps of world, 2018)

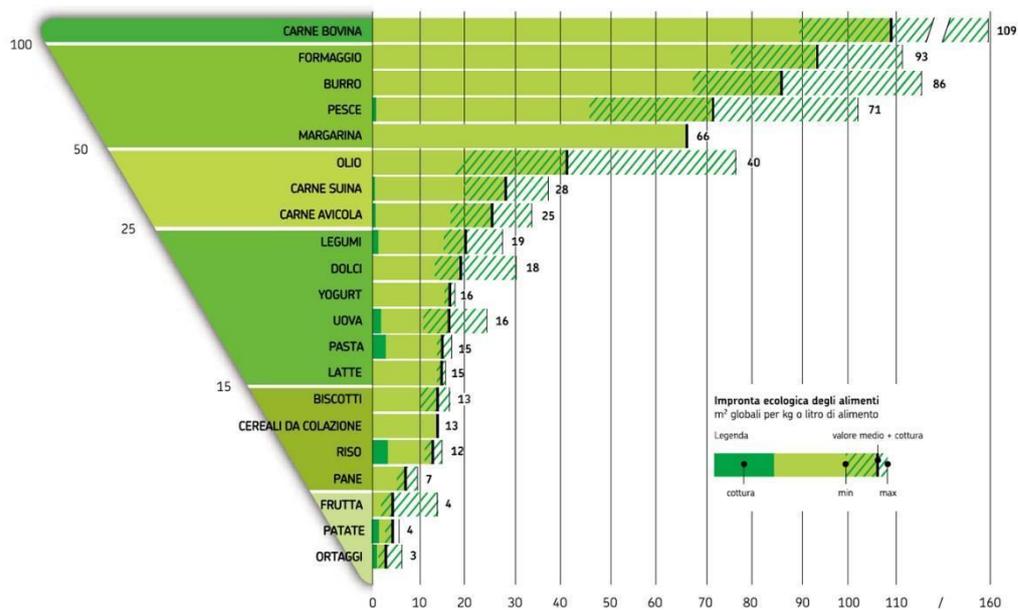


Figura 8 Impronta ecologia in agricoltura (Fonte Green-mktg, Enrico Moro, 2015)

La ricerca della sostenibilità in agricoltura è molto complessa, in quanto riguarda territori molto estesi che utilizza tutte le risorse naturali disponibili. L'alterazione di una componente del sistema che localmente può essere sostenuta, può rivelarsi devastante per il sistema quando è estesa a milioni di ettari. L'utilizzo di determinati processi produttivi in un'estensione di milioni di ettari,

causa un effetto moltiplicatore. A rendere possibile questo effetto è l'omologazione dei processi agricoli, che ha fatto in modo che in ogni parte del mondo si utilizzi la stessa tecnica; ma ciò comporta delle complicazioni, in quanto una tecnica in un determinato territorio potrebbe non essere sostenibile in un altro.

Oggi l'Agricoltura Sostenibile deve saper rispondere alla richiesta di un cibo sano, produrre materie prime ed energie rinnovabili, non impoverire la fertilità dei terreni (e dove possibile migliorarla), non ridurre la biodiversità, fornire servizi ecosistemici al territorio.

Essa quindi si pone l'obiettivo di garantire un'adeguata remunerazione ai soggetti coinvolti, ma con il fine di fornire le produzioni attese garantendo e migliorando i servizi ecosistemici fondamentali, e preservare le risorse naturali per le generazioni future.

L'Agricoltura Sostenibile utilizza risorse naturali locali al fine di aumentare o mantenere la fertilità, essa protegge la biodiversità delle specie vegetali coltivate e degli animali allevati, ed inoltre la aumenta nei suoli e negli ambienti agricoli, ottimizzando l'utilizzo dell'acqua ed evitando sprechi.

È considerata anche Agricoltura Sostenibile quelle attività che fanno un uso moderato della chimica, con lo scopo di ridurlo sempre più, utilizzando solo quelle molecole che non hanno un grande impatto sull'ecosistema e che non incidono, se non all'interno del processo produttivo e per un tempo limitato, sull'ambiente. Oggi nel nostro territorio vi è un grande riguardo verso questi aspetti, infatti vi sono tecniche e metodi di controllo molto efficienti, di basso impatto e ad un costo sostenibile.

In conclusione, per rendere queste tecniche produttive sostenibili, bisogna appropriarsi di risorse e input esterni evitando sprechi e massimizzando la produzione. È qui che svolge un ruolo fondamentale l'uso delle tecnologie dell'Agricoltura di Precisione: guida parallela, rateo variabile, mappe di prescrizione, strumenti potenti che possono accelerare e migliorare il percorso verso un mondo più sostenibile (Forigo, 2018).

1.3 Policy

La Politica Agricola Comune, PAC, è una delle politiche comunitarie di maggiore importanza, che impegna circa il 39% del bilancio dell'Unione Europea.

Ratificata nel 1962, la PAC rappresenta una stretta intesa tra agricoltura e società tra l'Europa e suoi agricoltori. Essa persegue determinati obiettivi:

- Sostenere gli agricoltori e migliorare la produttività agricola, garantendo un approvvigionamento stabile di alimenti a prezzi accessibili;
- Tutelare gli agricoltori dell'Unione Europea affinché possano avere un tenore di vita ragionevole;
- Aiutare ad affrontare i cambiamenti climatici e la gestione sostenibile delle risorse naturali;
- Preservare le zone e i paesaggi rurali dell'Unione Europea;
- Mantenere in vita l'economia rurale promuovendo l'occupazione nel settore agricolo, nelle industrie agroalimentari e nei settori associati.

La PAC è una politica comune riservata a tutti i paesi dell'Unione Europea.

Questo settore si distingue da altri per alcuni specifici motivi:

1. Nonostante l'importanza della produzione alimentare, il reddito percepito dagli agricoltori è di circa il 40% più basso rispetto ai soggetti di altri settori;
2. L'agricoltura, rispetto ad altri settori, ha una forte dipendenza dal clima e da cambiamenti e fattori meteorologici;
3. Vi è un inevitabile intervallo di tempo tra la domanda dei consumatori e la capacità degli agricoltori di soddisfarla.

Pur essendo efficaci sotto il profilo dei costi, gli agricoltori hanno l'obbligo di mantenere una certa sostenibilità e di conservare e migliorare, dove possibile, la biodiversità dei suoli. Le incertezze commerciali e l'impatto ambientale dell'agricoltura, giustificano il ruolo svolto dagli enti pubblici nel sostegno degli agricoltori. Nello specifico la PAC interviene attraverso l'erogazione di pagamenti diretti per il sostegno del reddito degli agricoltori, per premiarli per un comportamento sostenibile e rispettoso nei confronti dell'ambiente e la fornitura di beni e servizi non pagati dai mercati, come la cura dello spazio rurale. Adottamento di misure di mercato per fronteggiare improvvisi cambiamenti di domanda, che portano ad una eccedenza di prodotti sul mercato e all'inevitabile contrazione dei prezzi. Misure di sviluppo rurale, con programmi nazionali e regionali per rispondere alle esigenze e alle sfide specifiche delle zone rurali.

Il livello di sostegno garantito agli agricoltori dall'EU, riflette le numerose variabili necessarie per garantire ai consumatori prodotti di altissima qualità, le variabili in gioco sono: sostegno al reddito, azioni contro i cambiamenti climatici e il mantenimento di comunità rurali dinamiche.

Il sostegno dell'UE agli agricoltori nel 2018 ammonta a 58,82 miliardi di euro

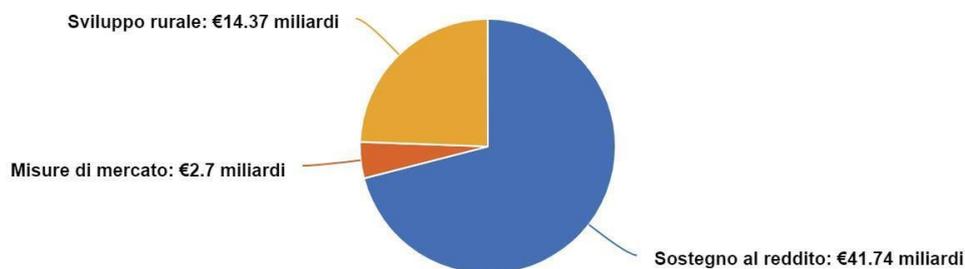


Figura 9 Sostegno agli imprenditori agricoli dall'UE (Fonte sito commissione europea)

Sostegno agli agricoltori europei dal bilancio generale dell'UE nel 2018

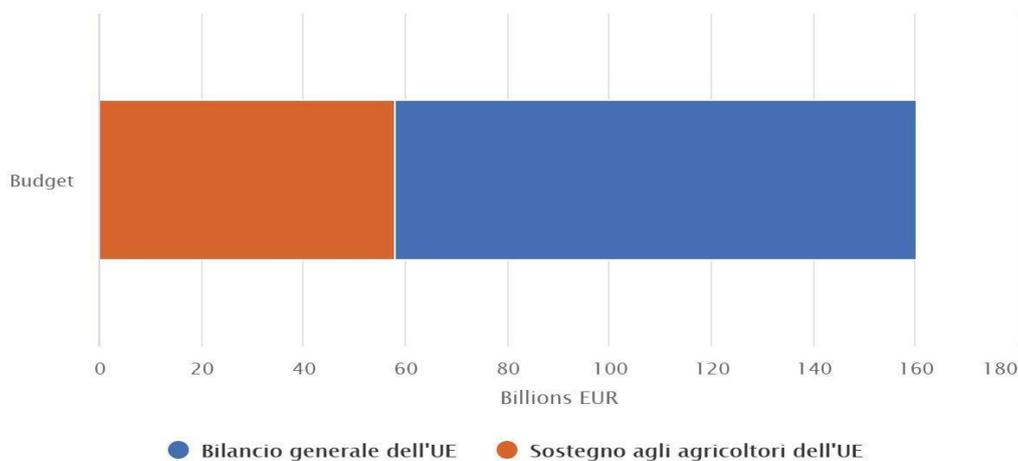


Figura 10 Budget dato alle imprese agricole dal bilancio europea, 58 mld € su 162.11 mld € (Fonte sito commissione europea)

La PAC è finanziata tramite due fondi nell'ambito del bilancio europeo:

- Il Fondo europeo agricolo, FEAGA, fornisce sostegno diretto e finanzia misure di sostegno del mercato;
- Il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale, FEASR, finanzia lo sviluppo rurale.

La PAC definisce le condizioni che consentono gli agricoltori di svolgere le loro funzioni nella società secondo la produzione di alimenti, sviluppo delle comunità rurali e sostenibilità da un punto di vista ambientale.

Il PSR, programma di sviluppo rurale, è uno dei pilastri della PAC a livello nazionale e un documento di programmazione redatto dalle regioni.

Il programma è strutturato secondo quattro assi di intervento per ognuno dei quali fanno riferimento misure specifiche:

- Asse I: miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale;
- Asse II: miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale;
- Asse III: miglioramento della qualità della vita e diversificazione dell'economia rurale;
- Asse IV: attuazione dell'impostazione LEADER.

Ogni anno, attraverso dei bandi, il PSR di ogni regione provvede all'erogazione di finanziamenti, in parte a fondo perduto e in parte a tasso agevolato. Questo per favorire investimenti da parte degli agricoltori, per ampliare le loro attività e renderle più sostenibili, per la valorizzazione delle funzioni economiche delle aree rurali, per il sostegno e l'attuazione di strategie per lo sviluppo locale.

Per consolidare il ruolo dell'agricoltura europea nel futuro, la PAC si è evoluta nel corso degli anni per soddisfare le mutevoli circostanze economiche e le esigenze e necessità dei cittadini.

Il 1° Giugno 2018 la Commissione europea ha presentato le proposte legislative per il periodo successivo al 2020.

La comunicazione delinea la strada da seguire per la PAC, focalizzandosi sulla garanzia di un miglior rapporto qualità-prezzo. Delineando la priorità che la PAC del futuro dovrà affrontare, la Commissione europea pone le basi per una riflessione su un approccio più flessibile all'attuazione della politica, per ottenere risultati più efficaci (Fonte sito Commissione Europea).

1.4 Futuro dell'Agricoltura

Come avvenuto nel mondo delle automotive, il futuro dell'agricoltura sarà quello dell'elettrico. Oggi esistono ancora pochi macchinari elettrici per il settore agricolo, ma sicuramente gli obiettivi di tutte le case (come J. Deere, CNH industrial, NEW Holland), convergono nell'elettrico; questo

perché ci sono sempre più limitazioni sull'utilizzo del gasolio, specie per quello utilizzato nel settore agricolo perché è più grezzo rispetto a quello usato nel mondo delle automotive, quindi con emissioni sicuramente peggiori.

John Deere, un'Azienda americana, tra le più grandi e innovativi del settore delle macchine agricole, come risulterà anche dall'analisi che vedremo nel terzo capitolo, ha sviluppato un trattore elettrico alimentato a cavo, il GridCON, in grado di sviluppare una potenza pari a 400 CV.



Figura 11 John Deere GridCON 1 (Fonte macchine agricole, 2019)

Il GridCON, appartenente ai modelli sotto la denominazione SESAM (Sustainable Energy Supply for Agriculture Machinery), presentato nel 2016. Esso è il primo motore full electric capace di sviluppare tale potenza, a differenza dei pochissimi modelli alimentati a batteria, che devono anche tener conto del problema dell'autonomia.

GridCON, in grado di operare in modo autonomo o anche pilotato manualmente, utilizza una connessione elettrica via cavo da bordo campo al trattore che trasferisce energia elettrica costantemente, con una potenza di 300 KW (i modelli alimentati a batteria arrivano a 90 KW).

Il cavo è avvolto in un tamburo installato nella macchina, esso può arrivare ad una lunghezza di 1000 metri, ma con la possibilità di essere ulteriormente allungato ove bisogna.

Una volta in campo, il cavo viene srotolato e riavvolto in modo automatico da un braccio robotizzato in modo da assicurare un funzionamento senza attrito e con limitate sollecitazioni meccaniche. Un sistema di guida intelligente previene eventuali interferenze fra trattore e cavo.

Esso segue una griglia predefinita in modo completamente autonomo alla velocità di 20 Km/h. Vi è anche la possibilità di pilotarlo manualmente tramite un telecomando, soluzione particolarmente utile quando si effettua la fase di manovra per iniziare il lavoro a bordo campo.

Il sistema richiede una fonte di alimentazione in corrente alternata di 2.5 KV, mentre il trattore GridCON utilizza un bus di 700 V in corrente continua per alimentare i sistemi di bordo. La macchina utilizza un sistema di raffreddamento appositamente progettato per applicazioni elettriche off-road.

Oltre a possedere un ottimo rapporto di peso/potenza, (il peso totale compreso di un tamburo è di circa 8,5 tonnellate) in fase di utilizzo GridCON lavora in modo completamente silenzioso con emissioni pari a zero. Da non tralasciare è il fatto che i costi di produzione e operativi di GridCON sono inferiori di circa il 50% rispetto ai trattori alimentati a batteria (Macchine Agricole, gennaio 2019).

Nonostante questo enorme passo avanti fatto da J. Deere con GridCON verso la sostenibilità, sono presenti grandi limitazioni che si incontrano in particolari colture, infatti diventa particolarmente ostico utilizzare un macchinario alimentato attraverso cavo in colture, come agrumeti o vigneti, dove la presenza di alberi e/o vigne potrebbero interferire, o comunque portare ad evidenti problematiche tra cavo e macchina.

Oggi si sta diffondendo, particolarmente nei campi, l'utilizzo dei droni, soprattutto per quanto riguarda l'Agricoltura di Precisione. Si può affermare con certezza che il futuro di questo settore sarà caratterizzato da questi dispositivi.



Figura 12 Tipico utilizzo di un drone con connessione ai mezzi terrestri

I vantaggi che in futuro questi porteranno all'agricoltura sono molteplici ma oggi vi è un uso limitato per vari motivi: vi sono dei costi elevati, basti pensare che il costo per ottenere l'informazione è da 2 a 6 volte superiore rispetto a quella acquisita dai mezzi terrestri; dimensioni e portate limitate e bassa autonomia di utilizzo (oggi un drone ha un'autonomia di circa un'ora).

Questi dispositivi riescono a mappare con risoluzioni superiori rispetto all'utilizzo dei satelliti, in più possono essere equipaggiati da sensori, come il sensore NVIDI, per il rilevamento di malattie o stati della pianta, dove i mezzi terrestri non riescono a rilevarla. Vi è la possibilità di rilevamenti multispettrali ad elevata risoluzione spaziale, ovvero rilevamento per poi fare distribuzione a dose variabile con le macchine.

L'utilizzo dei droni è regolamentato dell'ENAC, Ente Nazionale Aviazione Civile, vi è la necessità di seguire un corso di formazione e il superamento di un esame per ottenere la patente di pilota di aeromobili a pilotaggio remoto (APR). Vi sono anche diverse restrizioni, come il sorvolo di zone abitate e la massima quota raggiungibile.

Concludendo, si può sicuramente asservire che il futuro dell'agricoltura e, in particolare di quella di precisione, sarà caratterizzato dall'utilizzo di dispositivi aeromobili a pilotaggio da remoto. Per far sì che questo avvenga, occorrerà certamente ridurre i costi di gestione dei droni rispetto a quelli dei mezzi terrestri, un potenziamento delle caratteristiche, come autonomia di volo, potenza e portanza (oggi la portanza massima è di 30 KG), un miglioramento della capacità interpretativa

dell'informazione (cioè correlazione fra informazione fisica e problematica agronomica). (Forigo, 2018).

Capitolo 2: Brevetti

2.1 Cos'è un Brevetto

Un brevetto è uno strumento giuridico che assicura all'inventore l'utilizzo esclusivo dell'invenzione stessa, quindi protegge il soggetto da eventuali appropriazioni indebite da parte dei suoi competitors, oltre a creare barriere d'ingresso per i potenziali entranti nel settore, riducendo quindi la competitività del settore.

Le principali caratteristiche di un brevetto sono la sua durata e la copertura territoriale, che può essere nazionale o internazionale.

Un brevetto è dunque un titolo che conferisce a chi lo sottoscrive un monopolio temporaneo dell'oggetto o processo, che consiste nel suo utilizzo esclusivo e di farne un uso commerciale.

Ai sensi dell'Art. 45 CPI, possono costituire oggetto di brevetto le invenzioni che introducono attività inventive e sono atte ad avere un'applicazione industriale, non possono altresì essere oggetto di brevetto coperte teorie scientifiche e modelli matematici, metodi per il trattamento chirurgico o terapeutico per il corpo umano o animale, varietà vegetali in cui l'invenzione consista esclusivamente nella modifica genetica di una varietà esistente, razze animali. Secondo l'Art. 46 CPI, l'invenzione può essere considerata nuova se non è già compresa nello stato della tecnica, dove per stato della tecnica si indica tutto ciò che è stato reso pubblico in Italia e all'Estero, in forma scritta

od orale, un'utilizzazione o in qualsiasi altro mezzo in data antecedente al deposito della domanda del brevetto.

Ad esempio, se l'oggetto del brevetto è stato mostrato in una fiera, pubblicato in una rivista scientifica da un terzo prima che l'inventore depositasse la domanda, l'invenzione non potrà più essere oggetto di brevetto. Quindi per ovvi motivi è importante per l'inventore cercare di non far trapelare informazioni riguardanti la sua invenzione prima del deposito della domanda.

A tutela dell'inventore, secondo l'Art. 47, non viene presa in considerazione la divulgazione dell'invenzione se si è verificata nei 6 mesi che precedono la data di deposito della domanda di brevetto (Fonte sito Broccardi).

Infine l'Art. 66 CPI, conferisce al titolare determinati diritti esclusivi:

- a) se è un prodotto, il diritto di vietare a terzi il suo utilizzo, produzione e vendita del prodotto in questione;
- b) se si tratta di un procedimento, il diritto di vietare a terzi tale procedimento, nonché l'utilizzo, la vendita e l'uso commerciale di un prodotto ottenuto da tale procedimento.

Oltre al brevetto per invenzioni industriali è possibile richiedere il brevetto per modelli di utilità.

L'Art. 82 CPI, stabilisce che può costituire oggetto di brevetto per modello di utilità, i nuovi modelli che conferiscono particolare efficacia, comodità di applicazione o di impiego di macchine o parti di esse, strumenti, utensili.

Sono esclusi da brevettazione da modelli industriali i procedimenti industriali, invenzioni chimiche biotecnologiche ed elettroniche.

2.2 Come viene utilizzato il Brevetto

Nel corso degli anni il brevetto è diventato un formidabile strumento commerciale per le imprese, esso consente di proteggere i loro investimenti in ricerca e sviluppo, evitando che i competitors si appropriino del valore generato dalle nuove invenzioni.

Oggi gran parte del valore delle aziende, è costituito dai cosiddetti asset intangibili, costituiti in buona parte, da diritti di proprietà industriale. Possedere un brevetto forte assicura maggiori possibilità di avere successo nelle battaglie legali contro coloro che cercano di appropriarsene.

Costruire un buon portafoglio brevetti, indica ai partner commerciali, agli shareholders e ai propri clienti, un'ottima competitività sul mercato, specializzazione e capacità tecnologica dell'azienda, contribuendo a valorizzare maggiormente l'immagine di quest'ultima.

Un brevetto permette di ottenere grandi vantaggi economici e competitivi:

- profitti generati dalla concessione in licenza o dalla vendita. Consistente nella concessione di un brevetto in licenza in cambio di un compenso, permettendo ad un terzo il solo uso dell'invenzione sotto specifiche condizioni; mentre la vendita implica il trasferimento della proprietà.
- Accesso ad altre tecnologie tramite licenze incrociate, qualora l'impresa fosse interessata ad un brevetto di un competitor, può utilizzare il proprio brevetto come strumento di negoziazione.
- Accesso a nuovi mercati.
- Maggiori possibilità di ottenere contributi finanziari dai soggetti intermediari a fronte della titolarità di un asset intangibile, ovvero la proprietà di un brevetto può essere un elemento fondamentale per attirare risorse finanziarie da terzi. (UIBM, 2018).

Quindi, in sintesi, il brevetto è uno strumento eccezionale che permette al possessore di generare valore aggiunto per la propria impresa.

2.4 Brevetto in Italia e nel mondo

I brevetti hanno validità territoriale, essi sono protetti unicamente in quei Paesi in cui sono stati concessi.

Proteggere un'invenzione non è sempre una scelta strategica vincente, in quanto comporta dei costi e non è detto che il brevetto assicuri un ritorno economico, quindi bisogna fare le dovute valutazioni (Iacobucci 2014).

In Italia l'ente responso è l'Ufficio italiano brevetti e marchi. Essendo membro della Convenzione d'Unione di Parigi, il depositante ha a disposizione 12 mesi per estendere il diritto di proprietà oltre i confini nazionali; trascorso quest'arco di tempo non sarà più possibile rivendicare il diritto di proprietà. Estendere il diritto di proprietà in altri Paesi richiede un notevole investimento, quindi è buona strategia selezionare quei paesi in cui l'innovazione potrebbe essere a rischio di imitazione e

dove potrebbe essere sfruttata come strumento per entrare in nuovi mercati tramite partnership e in cui essa possiede maggiori probabilità di commercializzazione.

In Europa l'ente responso alla proprietà industriale è l'EPO, European Patent Office, nata il 7 ottobre 1977 con sede a Monaco. Esso è formato dai 28 stati membri dell'Unione Europea e in aggiunta vi sono Albania, Islanda, Liechtenstein, Macedonia, Monaco, Norvegia, San Marino, Serbia, Svizzera, Turchia.

L'EPO ha la missione di sostenere lo sviluppo dell'innovazione, della competitività degli stati membri. Ha, inoltre, il compito di concedere i brevetti europei in conformità con l'EPC, European Patent Convention.

La protezione a livello globale è ottenibile tramite la procedura PCT, Patent Cooperation Treaty, un trattato multilaterale aperto gestito dalla WIPO, World Intellectual Property Organisation. La presentazione della domanda tramite tale procedura, semplifica l'ottenimento della protezione industriale negli Stati membri (ad oggi i paesi aderenti sono 152). Il domandante potrà, in base a delle analisi di strategie commerciali, richiedere tale protezione in tutti o in quegli Stati in cui lo ritiene opportuno (Fonte sito UIBM).

2.4.1 Procedure per ottenere un brevetto

La procedura per l'ottenimento di un brevetto è molto articolata, vi è una prima fase in cui l'UIBM verifica che l'oggetto non ricada in quei casi di non brevettabilità, se questa fase viene superata con successo si passa alla fase successiva che prevede una ricerca di anteriorità. Bisogna sottolineare che tutta la documentazione presentata è tenuta segreta e diventa accessibile al pubblico trascorsi i 18 mesi dal deposito della domanda; oppure se il richiedente dichiara per iscritto nella domanda di volerla rendere pubblica, essa lo sarà trascorsi 90 giorni dal deposito della stessa. Come anticipato prima, il richiedente avrà a disposizione 12 mesi per estendere il diritto nei Paesi membri alla Convenzione d'Unione di Parigi.

Lo step conclusivo si ha con l'esame in merito della domanda che avviene in ordine cronologico entro 24-30 mesi dal suo deposito. Il risultato viene determinato in base alle ricerche di anteriorità e su eventuali modifiche dei documenti brevettuali fornite dal richiedente. L'iter si conclude con la concessione del brevetto in caso di esito positivo, e quindi con diritto di proprietà di 20 anni a partire dalla data di deposito. Qualora dovesse essere negativo, il richiedente ha l'opportunità di presentare ricorso entro 60 giorni dall'ottenimento della comunicazione del rifiuto.

La domanda di brevetto europeo può essere depositata presso l'Ufficio Europeo dei Brevetti. Per quanto riguarda il nostro territorio, il depositante dovrà depositare la domanda presso gli uffici nazionali, in caso di esito positivo, l'UIBM provvederà ad inoltrare la richiesta presso gli uffici dell'EPO. La procedura è caratterizzata da due fasi: la prima comprende il deposito della domanda, e successivamente quella dell'esame di merito. Qualora la procedura porti ad un esito positivo, il richiedente potrà procedere con la procedura di convalida in tutti gli Stati membri o ove esso ne richieda la validità. Se la lingua della domanda non è la lingua ufficiale dello Stato designato, il richiedente dovrà procedere con la traduzione della stessa e depositarla presso la Camera di Commercio entro tre mesi dalla concessione. Come nel caso del brevetto italiano, il brevetto europeo ha durata di 20 anni dalla data di deposito della domanda. Un'alternativa, qualora si volesse ampliare in termini territoriali la protezione, si può ricorrere alla procedura di domanda internazionale di brevetto, che ai sensi del PCT, permettono di facilitare l'ottenimento di una protezione industriale in 152 Stati aderenti. Ad ogni modo il rilascio del brevetto rimane comunque di competenza dell'Ufficio nazionale o regionale indicato, avente effetto di regolare deposito in tutti gli Stati designati. A differenza di un deposito diretto agli uffici nazionali, il sistema PCT permette di ampliare i tempi per determinare gli Stati in cui si è interessati depositare il brevetto, che altrimenti sarebbe 12 mesi, permettendo così al richiedente un tempo maggiore di esamina (Fonte sito UIBM).

2.4.3 Rivendicare/Proteggere un brevetto

Vi sono tre modi per proteggere un'invenzione o modello di utilità:

- ❖ Percorso nazionale: prevede la richiesta di protezione industriale presso l'Ufficio Brevetti nazionale di ogni Paese, depositando la domanda nella lingua prevista e pagando le relative tasse. Questo percorso è molto scomodo e costoso quando il numero di Paesi è elevato;
- ❖ Percorso regionale: in questo modo è possibile inoltrare la richiesta in tutti o in alcuni paesi membri di un sistema regionale. Nel caso europeo l'ente regionale è l'EPO;
- ❖ Percorso internazionale: tramite questo percorso, procedura PCT, è possibile inviare una sola domanda in un'unica lingua di fronte al pagamento di un'unica tassa, con effetto in tutti gli Stati, o alcuni di essi, membri PCT. Questa procedura riduce i costi iniziali e i tempi della procedura, evitando di presentare una domanda singola ad ogni relativo Stato. Tale sistema

può essere alternativamente utilizzato per inoltrare domande in alcuni dei sistemi regionali di brevetto (Fonte sito UIBM).

2.5 Codici IPC & ECLA

Classificare i brevetti significa organizzare, catalogare e indicizzare i contenuti tecnici di tali documenti, in modo da poter identificarli accuratamente. Senza una classificazione sarebbe estremamente difficile reperire un'informazione. Sono gli stessi esaminatori nazionali, regionali o internazionali ad attribuire uno o più codici ad una domanda di brevetto (Barbieri, 2009).

La classificazione internazionale dei brevetti IPC, International Patent Classification, rappresenta il sistema più utilizzato a livello internazionale per la ricerca di brevetti e modelli di utilità, ma anche articoli scientifici e dati tecnici in generale. Istituita in seguito dell'Accordo di Strasburgo nel 1971, è strutturata in modo gerarchico, venendo aggiornata periodicamente. Dal 2006 è in vigore l'ottava edizione denominata "IPC 8", contenente circa 70.000 voci, la versione attualmente in uso è la 2020.01.

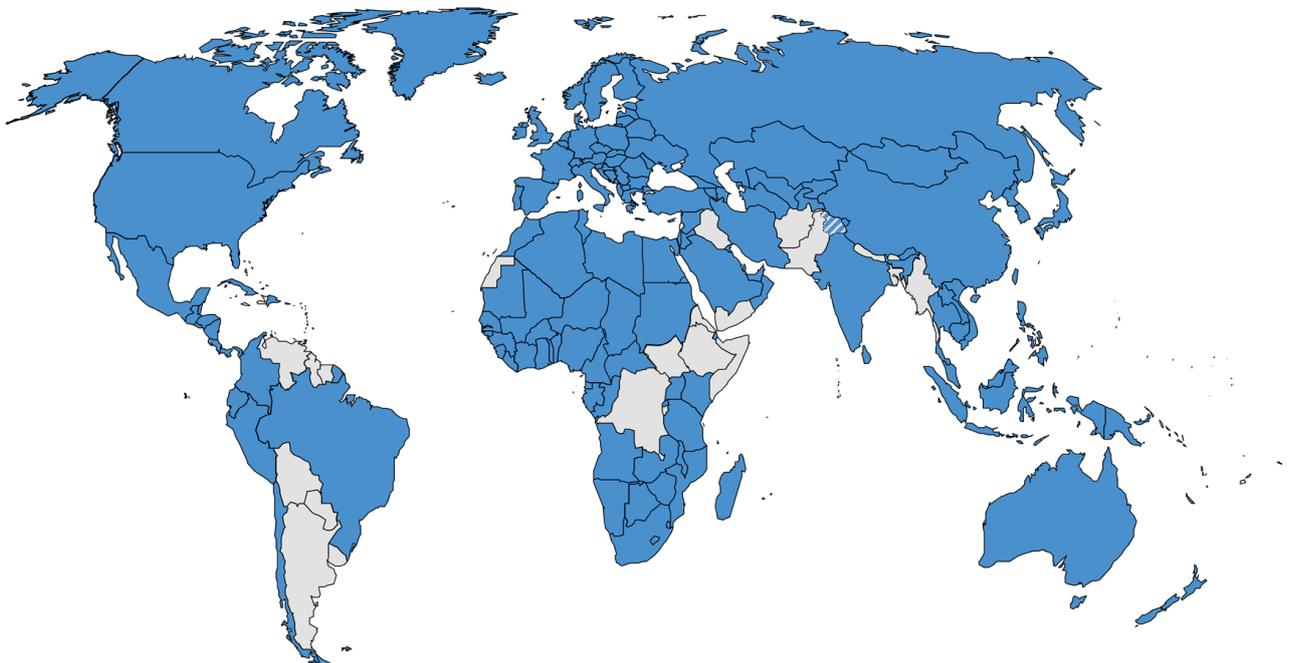


Figura 13 Copertura IPC code (Fonte sito WIPO)

Solo la IPC ha valore ufficiale e compare sulle pubblicazioni brevettuali, la CPC, Cooperative Patent Classification, basato sul sistema IPC, viene riportata esclusivamente nella banca dati, con sola eccezione degli USA. Entrato in vigore dal primo Gennaio 2013, è applicato dall'Ufficio Brevetti

Europeo, EPO, e dall'Ufficio Brevetti e Marchi Statunitense, USPTO, a partire dal 2015 (La lanterna di Archimede, 2016).

Le principali differenze tra IPC e CPC è la loro revisione. Dopo che l'Ufficio Brevetti assegna la IPC ad una domanda, essa non viene più modificata, anche se vengono fatte modifiche riguardanti proprio quella classificazione. Viene sottoposta a revisione annualmente e la nuova versione viene pubblicata regolarmente sul sito della WIPO. Al contrario la CPC è più dinamica, infatti una volta assegnata essa viene aggiornata non appena entrano in vigore le revisioni.

Come accennato prima la IPC è divisa in 8 sezioni contraddistinte da una lettera (A-H), in cui vi sono compresi tutti i settori della tecnica. Queste rappresentano il livello più alto della gerarchia della classificazione. Scendendo di livello troviamo le classi, rappresentate da due cifre poste dopo la lettera della sezione. Ogni classe viene divisa in sottoclassi, contraddistinte da una lettera. Infine vi sono i gruppi, composti dal gruppo principale che viene identificato da una a tre cifre, da uno slash e dal numero 00 (x/00; xy/00; xyz/00). Infine il sottogruppo che viene identificato da una a tre cifre dopo lo slash (/xyz).

Vediamo le sezioni che vengono riportate sul sito della WIPO:

- A HUMAN NECESSITIES;
- B PERFORMING OPERATIONS, TRANSPORTING;
- C CHEMISTRY, METALLURGY;
- D TEXTILES, PAPER;
- E FIXED CONSTRUCTIONS;
- F MECHANICAL ENGINEERING, LIGHTING, HEATING, WEAPONS, BLASTING;
- G PHYSICS;
- H ELECTRICITY.

Andando ad osservare nel dettaglio la classe che interessa questo studio avremo:

- A HUMAN NECESSITIES
 - A01
 - A01B
 - A01B X/00
 - A01B X/YZ

Quindi la classe che interesserà quest'analisi sarà la classe A, in particolare ci concentreremo sulla classe 01, agricoltura selvicoltura allevamento di animali pesca, sottoclasse B.

In appendice verrà mostrata nel dettaglio la scomposizione della sezione A fino ai suoi sottogruppi. (Fonte sito WIPO).

Capitolo 3: Analisi Brevettuale

3.1 Introduzione analisi-Panorama generale

L'analisi brevettuale è stata condotta attraverso l'estrazione dei brevetti interessati dai siti appositi con funzione di DataBase online. I siti in questione sono:

- WIPO;
- Clarivate.

L'estrapolazione del set dei dati è stata possibile attraverso un'accurata ricerca di informazioni inerenti al settore e in seguito alla selezione della tecnologia nel sito WIPO, in cui vi sono diverse categorie per il raggruppamento dei brevetti in base al loro campo di utilizzo. In particolare, la Wipo riporta le seguenti categorie:

- Human Necessities: tutte le tecnologie innovative del settore agrario, tabacco, cibo, salute, life-saving;
- Performing Operation e Transporting: vari processi chimici, come schiacciamento, polverizzazione, mescolatura, centrifugazione, automazione, nanotecnologie e trasporti;
- Chemistry & Metallurgy: comprende chimica organica e inorganica, trattamento delle acque, petrolio, carbone, gas, composti ferrosi e non ferrosi ecc;

- Textile & Paper: comprende materiali fibre tessile, sistemi di lavorazione di questi come la cucitura, tessitura, taglio, stampaggio e un fine sistemi di lavorazione della carta;
- Fixed construction: riguarda sistemi per la realizzazione di ferrovie, ponti, strade e di sistemi di estrazione delle rocce, ma anche serrature, chiavi, infissi, porte ecc;
- Mechanical Engineering, Lighting, Heating, Weapons e Blasting: motori e parti di questo, pompe e i metodi di funzionamento;
- Physics: in questa categoria troviamo le “variabili”, intese come proprietà/caratteristiche fisiche, come dimensione, temperatura, densità ecc;
- Electricity: elementi elettrici di base, generazione elettrica, circuiti elettronici, tecniche di comunicazione radio ed elettrica.

Per la nostra analisi è stata selezionata la categoria “Human necessities” denominata con la lettera “A”. Il passo successivo è stato quello di individuare tutte le innovazioni registrate nel settore agricolo risultando il campo denominato con il codice alfanumerico “A01”. Infine, dovendo incentrare la nostra analisi in quelle innovazioni riguardanti la lavorazione del suolo in modo da non avere un numero di brevetti eccessivi, si è deciso di selezionare la categoria “A01B”, ovvero la categoria che riguarda macchinari di uso agricolo e forestale, accessori per macchine agricole, in Appendice verrà mostrato in modo dettagliato questa sezione.

Fatta questa selezione è stato possibile individuare i dati di interesse tramite l’utilizzo di Clarivate.

Il sito Clarivate, nello specifico la piattaforma ‘Derwent Innovation’, fornisce l’accesso ai dati relativi dei brevetti di tutto il mondo e alle letterature scientifiche.

Questo Database permette di svolgere una ricerca molto dettagliata e grazie alla sua interfaccia grafica molto intuitiva si riesce a svolgere le dovute ricerche senza riscontrare grossi ostacoli.

Vi sono diverse metodologie per la ricerca dati, in particolare in quest’analisi per l’estrazione dati, sono state utilizzate due strade differenti, la prima tramite dei fields, ovvero “filtri” che permettono di definire gli estremi di ricerca, come l’anno di pubblicazione del brevetto, un range temporale oppure l’ufficio brevetti di interesse, EPO United States ecc. Selezionati gli estremi di ricerca viene generata una QUERY con cui si potranno effettuare ricerche future senza dover inserire nuovamente i campi di ricerca. In particolare una volta individuati i codici IPC di interesse, è possibile inserire la Query ed effettuare la ricerca, questa viene generata o costruita con l’utilizzo di:

- Operatori logici (AND, OR, NOT);
- Assunzioni come un periodo temporale, Stato in cui è stato depositato e vale il diritto sezione/sottosezione di interesse.

È doveroso sottolineare che per portare a compimento questa ricerca, sono stati considerati solo i brevetti censiti in Europa quindi con codice Country **EPO** e con un arco temporale che va dall'anno 2000 all'anno 2020. Infine come anticipato prima, sono stati individuati tutti i brevetti appartenenti al codice IPC **A01B**.

Definiti tutti questi campi, il sito Derwent Innovation permette di visualizzare una lista dei brevetti corrispondenti e di poter importare tale lista in formato excel con una capacità massima di 30.000 brevetti.

Infine è importante evidenziare che rispetto ai molteplici filtri di ricerca che questa piattaforma mette a disposizione, la nostra analisi si è basata su quattro filtri in particolare:

- ❖ **Application Year:** anno in cui si applica la tutela del brevetto sull'innovazione brevettata;
- ❖ **Publication Number:** codice identificativo del brevetto;
- ❖ **Assigned-Standardize:** identifica una o più entità che presentano domanda di brevetto, si tratta del richiedente prevalente rispetto all'eventuale molteplicità di richiedenti;
- ❖ **Count of Citing Patents:** definite "forward citations", letteralmente "citazioni future" e rappresenta il numero di citazioni dei brevetti presentati successivamente rispetto al brevetto considerato (WIPO, Guidelines for preparing patent landscape reports, 2013).

3.2 Trend temporale

Una volta ricavati i dati, come detto nel paragrafo 3.1, si è passato allo step successivo ovvero l'analisi vera e propria. Inizialmente è stata eseguita un'analisi complessiva, cioè sul totale delle pubblicazioni di tutte le aziende lungo il periodo considerato (2000-2019).

Per eseguire tale analisi si è estratto, per ogni componente, il numero di tutti i Publication Number in relazione con l'Application Year, con il fine ultimo di poter rappresentare graficamente il trend temporale delle pubblicazioni (Figura).

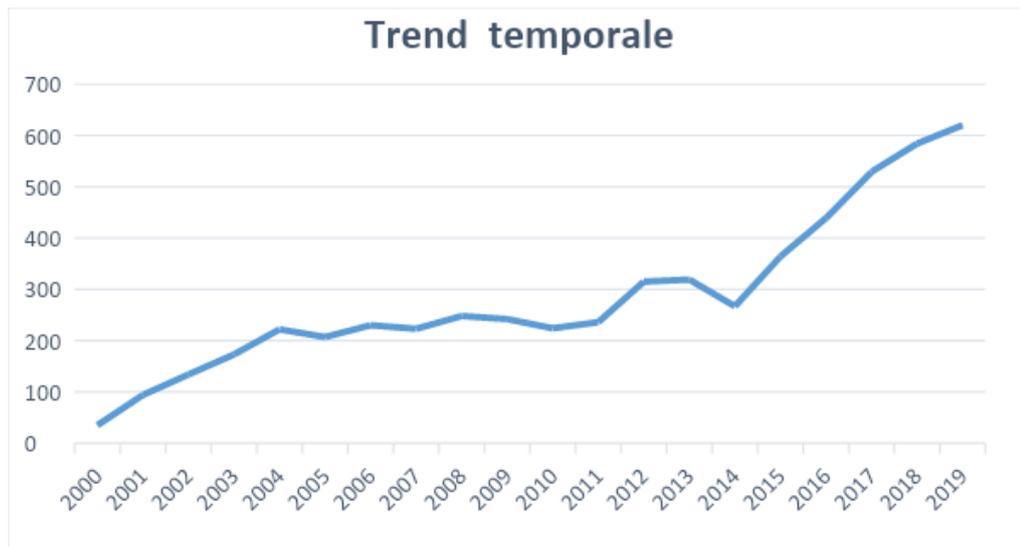


Figura 14 Crescita num, pubblicazioni

Si può subito intuire come l'innovazione tecnologia nel settore agricolo, nello specifico per quanto riguarda macchinari per la lavorazione del suolo, è in continua crescita, in particolar modo nell'ultimo quinquennio (2015-2019) in cui vi è stata una crescita delle pubblicazioni decisamente maggiore rispetto al periodo 2000-2014. Si nota anche un andamento piatto (2004-2014).

Nello specifico, nel grafico successivo (Figura 15), si vede l'andamento dettagliato per numero di brevetti pubblicati.

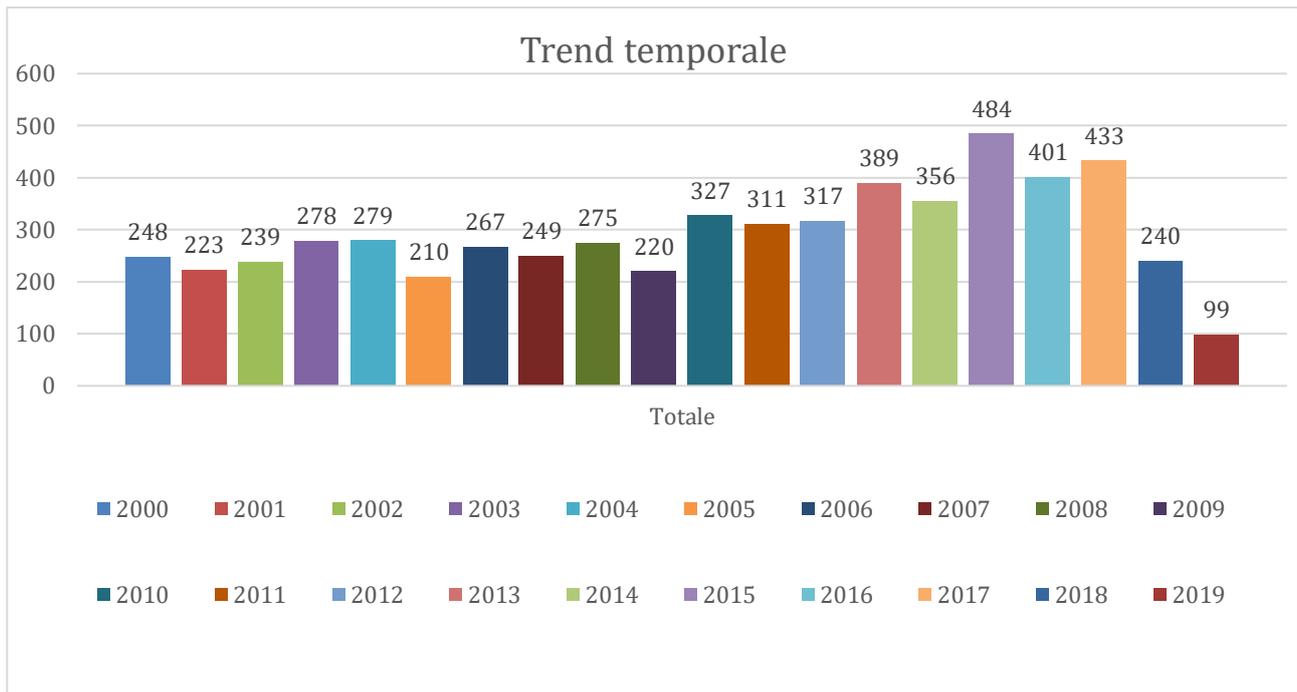


Figura 15 Trend temporale brevetti per anno

In questo grafico si è deciso di mostrare anche le pubblicazioni relative all'anno 2020, questi non hanno molta incidenza sull'analisi, ma incuriosisce come in soli due mesi (Gennaio - Febbraio) vi sono state 140 pubblicazioni (la mole di dati fa riferimento da Gennaio 2000-Febbraio 2020).

Dopo questa prima analisi temporale generalizzata comprendente 1180 Aziende con 5845 pubblicazioni, si è deciso di andare più in profondità individuando le prime 10 Aziende innovative del settore, ovvero le 10 Aziende che possiedono il maggior numero di brevetti.

Il risultato di questa analisi è riportato in Figura.

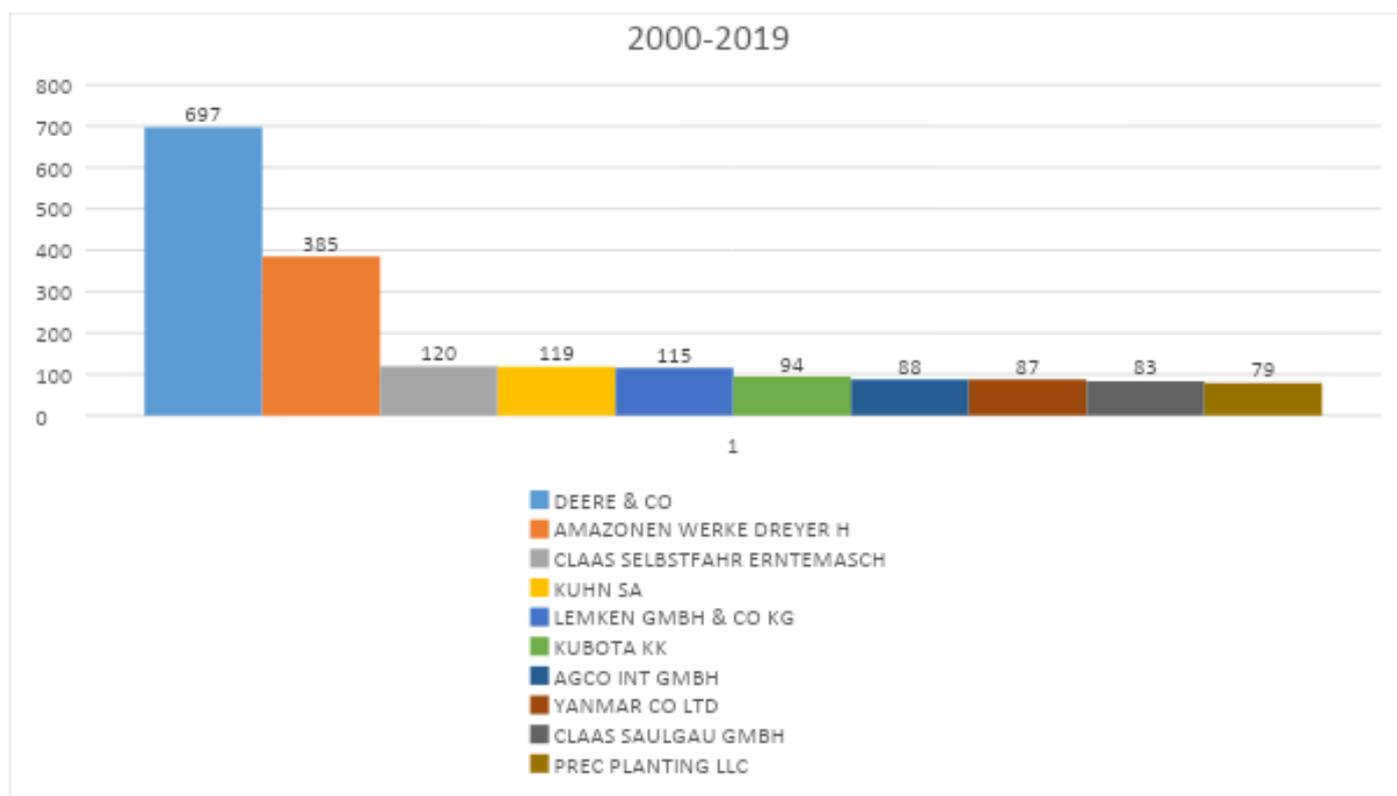


Figura 16 Num.Pubblicazioni top 10

Nelle Tabella 1 viene riportata la classifica generale, considerando il posizionamento delle aziende nella classifica (Ranking), nome dell'Azienda (Firm), numero pubblicazioni (Count Pub.Number) ed infine la percentuale del numero delle pubblicazioni della singola azienda rispetto al totale complessivo delle pubblicazioni (% Pubblicazioni).

| Classifica prime 10 Aziende | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|
| Ranking | Firm | Count Pub.Number | % Pubblicazioni |
| 1 | DEERE & CO | 697 | 11,92% |
| 2 | AMAZONEN WERKE DREYER H | 385 | 6,59% |
| 3 | CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH | 120 | 2,05% |
| 4 | KUHN SA | 119 | 2,04% |
| 5 | LEMKEN GMBH & CO KG | 115 | 1,97% |
| 6 | KUBOTA KK | 94 | 1,61% |
| 7 | AGCO INT GMBH | 88 | 1,51% |
| 8 | YANMAR CO LTD | 87 | 1,49% |
| 9 | CLAAS SAULGAU GMBH | 83 | 1,42% |
| 10 | PREC PLANTING LLC | 79 | 1,35% |
| | Altre | 3978 | 68,06% |
| TOT | | 5845 | 100,00% |

Tabella 1 Ranking top 10 2000-2019

Come si può vedere nella Tabella 1 e nella Figura 17, il mercato non risulta molto concentrato, a sostegno di ciò, è stato calcolato l'indice di *Herfindhal*.

L'indice di *Herfindahl* misura la concentrazione del mercato, facendo la somma dei quadrati delle quote di mercato possedute dalle Aziende:

$$H = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

dove:

- s_i indica la quota di mercato posseduta dalla i -esima Azienda;
- n indica il numero delle Aziende.

L'indice di Herfindahl (**H**) assume valori che variano da 0 a 1:

- $H \rightarrow 0$: il mercato non è concentrato;
- $H \rightarrow 1$: il mercato è molto concentrato.

Per la nostra analisi si è considerato in modo aggregato le quote di mercato della "Top 10", in modo da capire se fosse meno concentrato in queste. Il risultato ottenuto è stato $H=0.104$, ovvero un mercato per nulla concentrato.

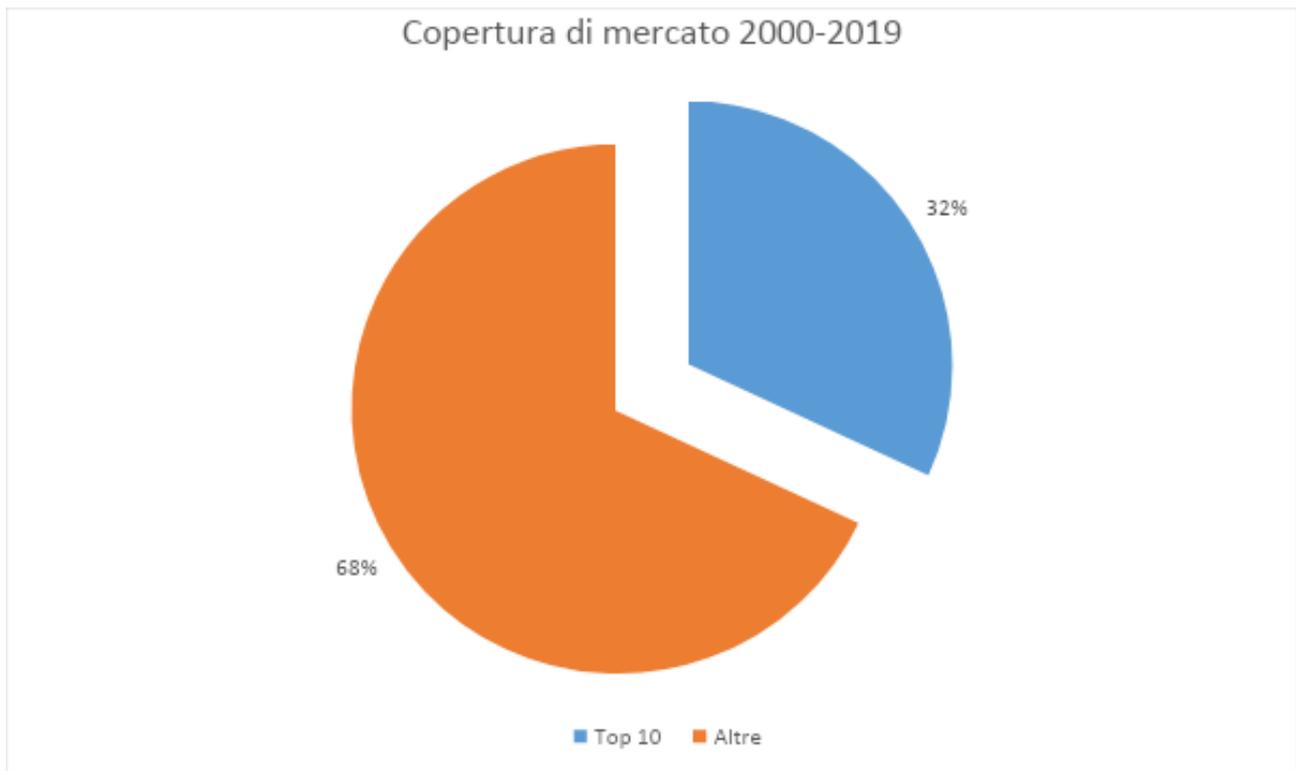


Figura 17 Copertura di mercato top 10

Per completare questa prima analisi si è messo in evidenza le pubblicazioni per anno delle prime cinque aziende (Figura 18), si può subito notare il dominio incontrastato di *Deere & Co.*

trend temporale di pubblicazioni per anno top 5 aziende

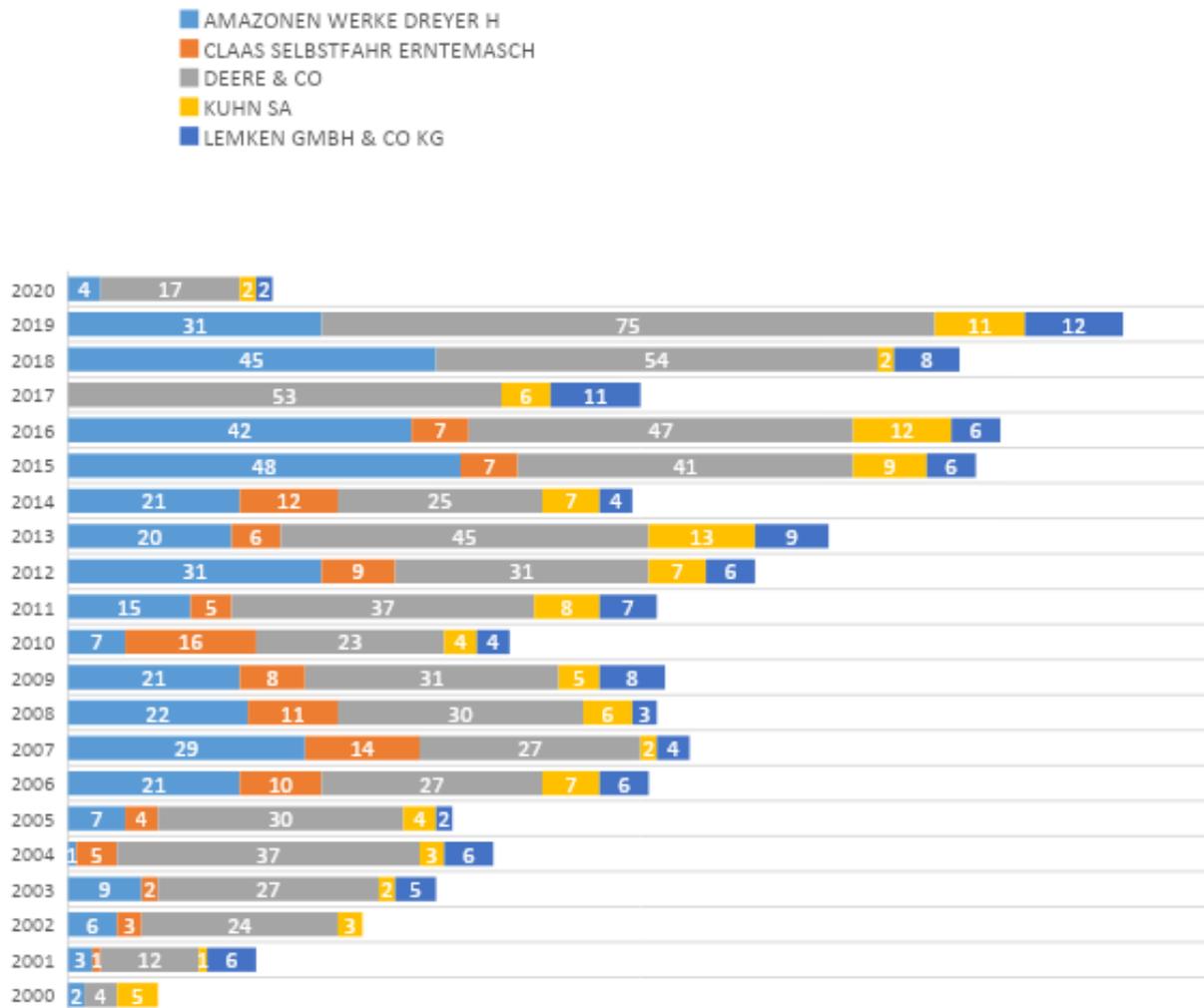


Figura 18 Num. Pubblicazioni delle prime 5 Aziende per anno

3.3 Innovazione Player 2000-2019

In questo paragrafo si è condotta un'analisi temporale delle prime dieci aziende, facendo un confronto tra due range temporali, ovvero il numero di pubblicazioni di brevetti corrispondenti al primo range (2000-2009) e al secondo (2010-2009).

Mettendo a confronto i grafici riportati in Figura 19 e Figura 20, è possibile notare come i maggiori innovatori non cambino nei due periodi temporali, eccetto per quanto riguarda *CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH*, che nonostante occupasse la terza posizione nel primo periodo non figura nelle prime 10 del secondo. Si conferma in entrambi i periodi il dominio di *Deere & Co* e

Amazonen Werke Dreyer H, ed è sorprendente notare come su 895 brevetti pubblicati dalle prime 10 aziende, *Deere & Co* e *Amazonen Werke Dreyer H* detengono il 54,41% di questi nel primo periodo, e del 50,81% nel secondo periodo con 1171 pubblicazioni su 1296.

Un altro aspetto interessante è come il gap tra le prime due aziende diminuisce leggermente nel secondo periodo, passando da una differenza di quasi 200 brevetti ad una di circa 120 brevetti, questo è probabilmente il frutto di maggiori investimenti in R&D in modo da appropriarsi di una maggiore fetta di mercato. Questo non può essere detto delle Aziende successive, infatti, nel secondo periodo, il gap tra le prime due e le successive otto aumenta. Ultimo aspetto da evidenziare è come tutte le aziende, eccetto *Deere & Co* e *Amazonen Werke Dreyer H* e *Kuhn SA*, presenti nella classifica relativa all'arco temporale 2000-2009, non lo sono nel periodo 2010-2019; questo, probabilmente, sta a significare che vi è molta incertezza per le piccole aziende ad investire in R&D.

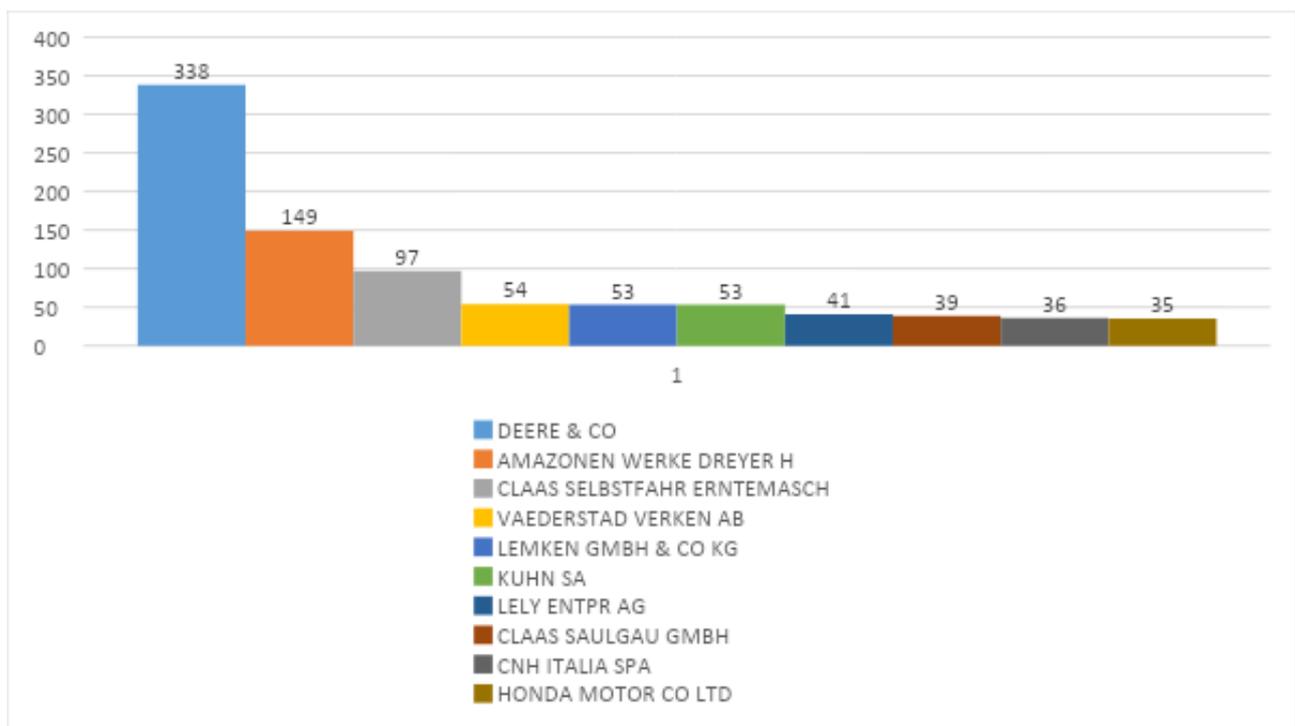


Figura 19 Top 10 2000-2009

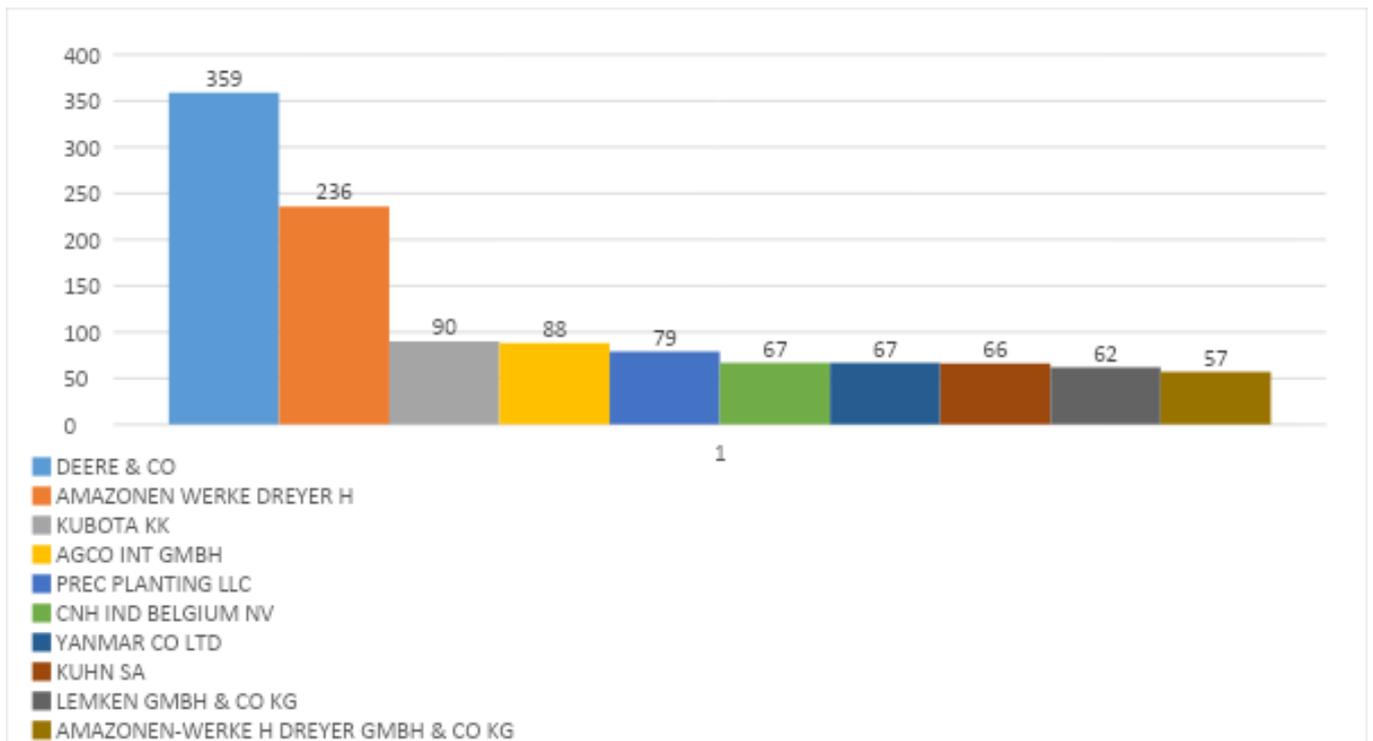


Figura 20 Top 10 2011-2019

| Top 10 Anziende periodo (2000-2009) | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| Ranking | Firm | Coun Pub.Number | %Pubblicazioni |
| 1 | DEERE & CO | 338 | 13,59% |
| 2 | AMAZONEN WERKE DREYER H | 149 | 5,99% |
| 3 | CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH | 97 | 3,90% |
| 4 | VAEDERSTAD VERKEN AB | 54 | 2,17% |
| 5 | LEMKEN GMBH & CO KG | 53 | 2,13% |
| 6 | KUHN SA | 53 | 2,13% |
| 7 | LELY ENTPR AG | 41 | 1,65% |
| 8 | CLAAS SAULGAU GMBH | 39 | 1,57% |
| 9 | CNH ITALIA SPA | 36 | 1,45% |
| 10 | HONDA MOTOR CO LTD | 35 | 1,41% |
| | Altre | 1593 | 64,03% |
| TOT | | 2488 | 42,57% |

Tabella 2 Ranking periodo 2000-2009

| Top 10 Aziende periodo (2011-2020) | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------|
| Raanking | Firm | Count Pub.Number | %Pubblicazioni |
| 1 | DEERE & CO | 359 | 10,69% |
| 2 | AMAZONEN WERKE DREYER H | 236 | 7,03% |
| 3 | KUBOTA KK | 90 | 2,68% |
| 4 | AGCO INT GMBH | 88 | 2,62% |
| 5 | PREC PLANTING LLC | 79 | 2,35% |
| 6 | CNH IND BELGIUM NV | 67 | 2,00% |
| 7 | YANMAR CO LTD | 67 | 2,00% |
| 8 | KUHN SA | 66 | 1,97% |
| 9 | LEMKEN GMBH & CO KG | 62 | 1,85% |
| 10 | AMAZONEN-WERKE H DREYER GMBH & CO KG | 57 | 1,70% |
| | Altre | 2186 | 65,12% |
| TOT | | 3357 | 100,00% |

Tabella 3 Ranking periodo 2010-2019

Per quanto riguarda la copertura di mercato delle prime 10 aziende nei due periodi non vi è tanta differenza, infatti come si può vedere in Figura 21 e in Figura 22 vi è una copertura rispettivamente del 36% e del 34%.

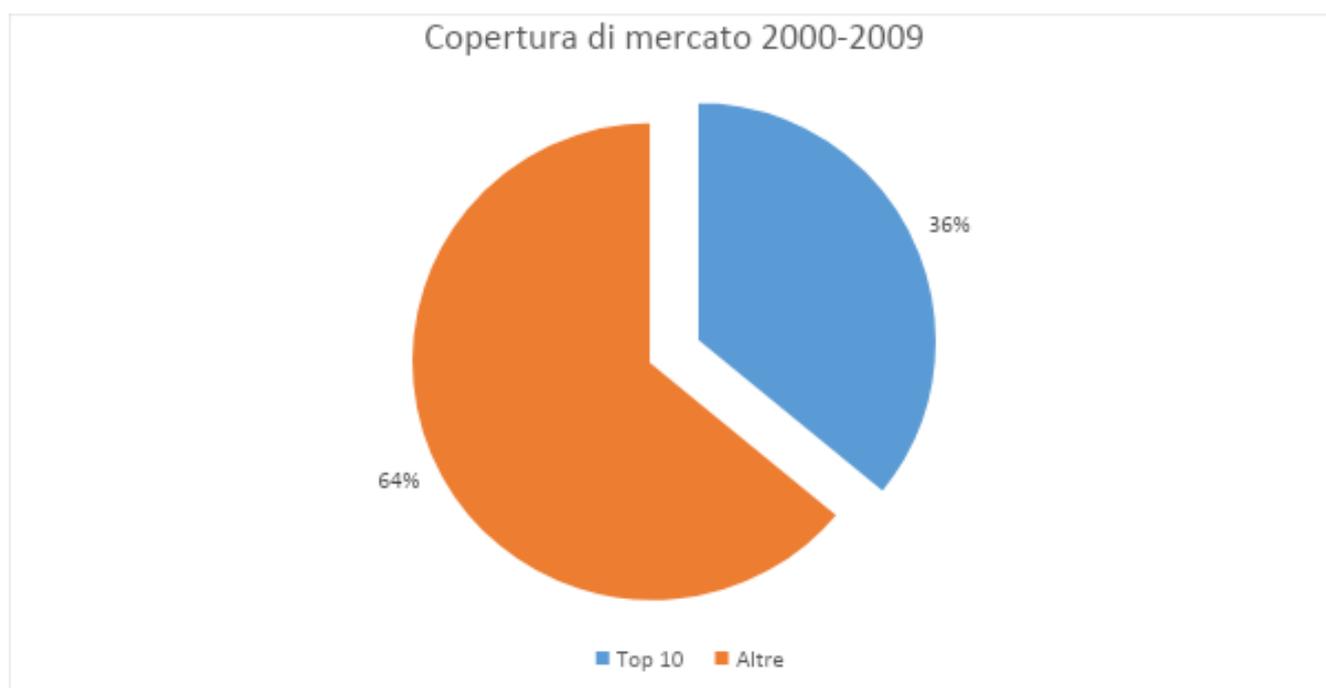


Figura 21 Copertura di mercato top 10 periodo 2000-2009

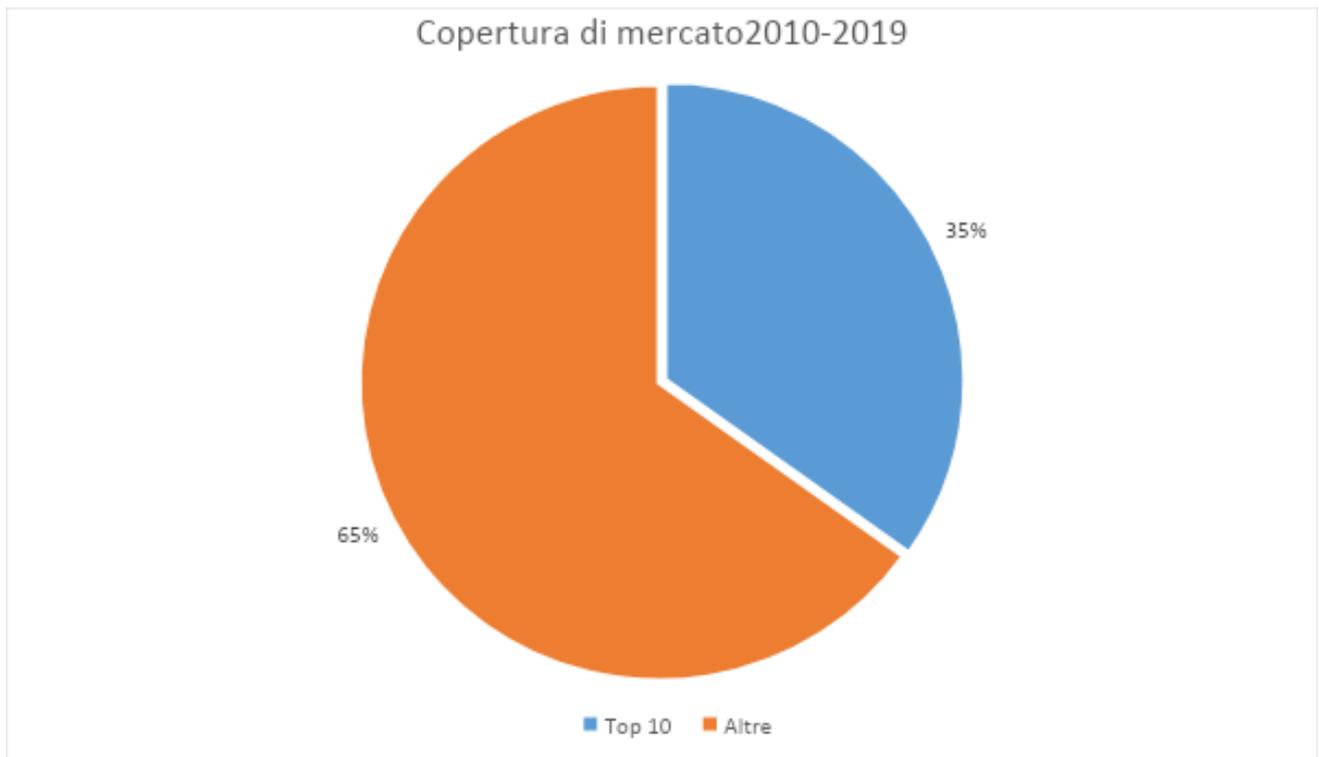


Figura 22 Copertura di mercato top 10 periodo 2010-2019

Per concludere quest'analisi, si è voluto mettere a confronto il peso dei due periodi temporali sull'intero arco temporale (2000-2019). Come viene mostrato in Figura 23, nel secondo periodo temporale vi sono state maggiori pubblicazioni, questo è plausibile in quanto con l'avanzare delle tecnologie vi è un forte incentivo ad investire in R&D da parte delle aziende, in particolar modo per *Deere & CO* e *Amazonen Werke Dreyer H.*

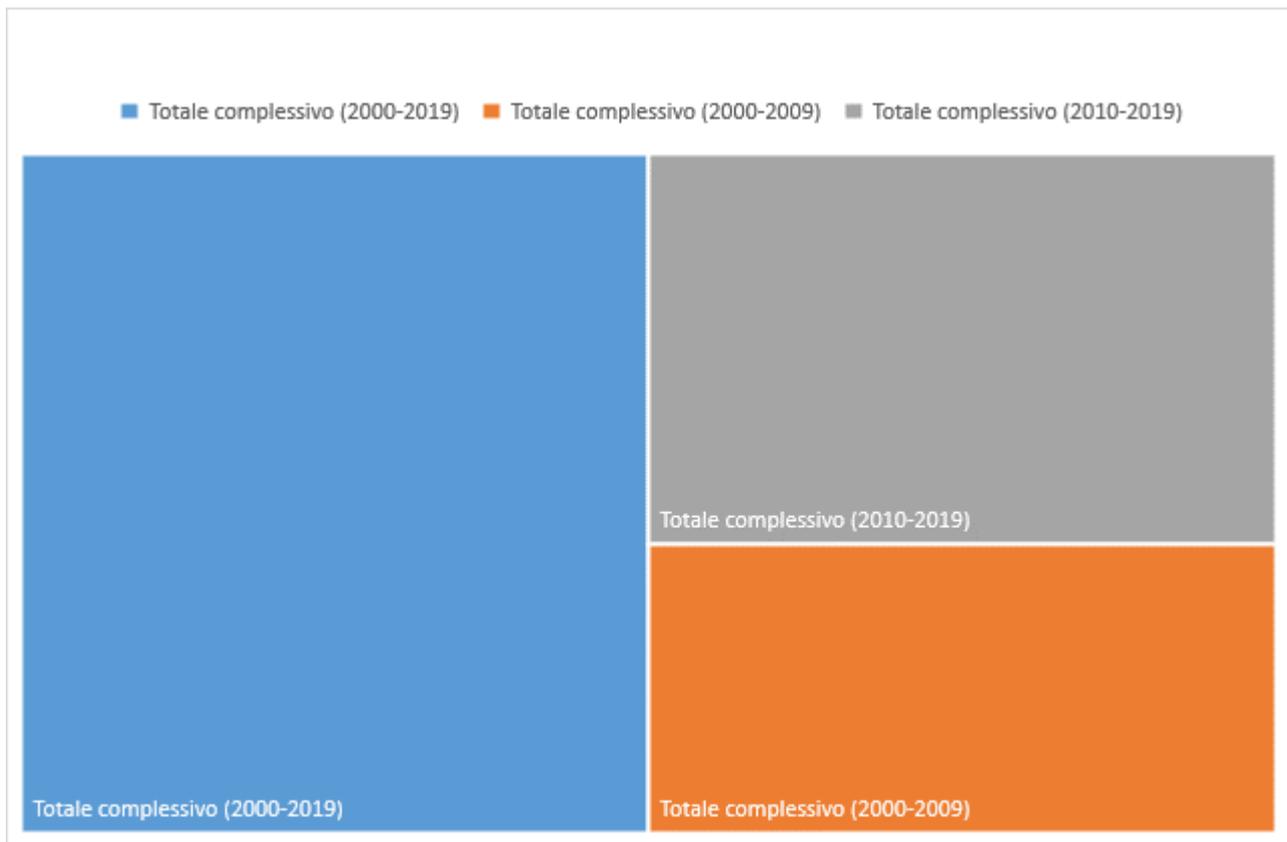


Figura 23 Confronto primo e secondo periodo con periodo totale

3.4 Analisi Qualità Brevetti

3.4.1 Introduzione

Concluse le precedenti analisi riguardanti i trend temporali, si è passati ad un'analisi più significativa, ovvero non si è più tenuto conto il numero di pubblicazioni di innovazioni introdotte sul mercato, ma si è svolta un'analisi sul valore vero e proprio di ogni singola pubblicazione, tenendo in considerazione il numero di citazioni.

“L'analisi delle citazioni brevettuali consente di misurare l'utilità, la novità e la non ovvietà di una innovazione e fornisce una mappa delle connessioni che si instaurano fra brevetti successivi” (Santarelli e Piergiovanni, 2004).

“Il brevetto rappresenta un indicatore molto importante per gli economisti dell'innovazione per la misurazione della competitività tecnologica. Effettuare un semplice conteggio delle pubblicazioni a livello di impresa, settore e Paese, comporta un risultato molto approssimativo sulle competitività tecnologica. “Pesando” il conteggio per numero di citazioni successive ottenute da un brevetto, ci

permette di stabilire se quel brevetto abbia contribuito in modo significativo o no, al processo innovativo.

In questo senso, le citazioni sono un'approssimazione del "valore" di un brevetto. (Santarelli e Piergiovanni, 2004).

Può verificarsi che un'Azienda con molte pubblicazioni non riceva nessuna citazione, mentre una seconda Azienda con una singola pubblicazione riceva molteplici citazioni. In questo caso è la seconda Azienda ad aver contribuito maggiormente al processo innovativo.

"Per ogni singolo brevetto, bisognerebbe analizzare tre diversi indicatori per misurare la qualità e la forza dello stesso:

- **Backwards citations:** numero di citazioni effettuate nella domanda di brevetto;
- **Claims:** numero di rivendicazioni presentati nella domanda di brevetto;
- **Forward citations:** il numero di citazioni che ha ricevuto la domanda di brevetto.

Per quanto riguarda le backward citations, se queste sono presenti in numero elevato, risulta più alta la probabilità che il brevetto protegga un'invenzione che risulti la derivazione di una precedente, e quindi in tal caso risulta essere minore l'originalità dell'invenzione e conseguentemente minore la qualità del brevetto.

La rivendicazione definisce con estrema precisione i confini dei diritti di proprietà e possono essere interpretati come una "proxy" dell'ampiezza della protezione riconosciuta al brevetto; di conseguenza maggiore è il numero e l'ampiezza dei claims, maggiore è la forza di un brevetto.

Il valore del singolo brevetto appare influenzato dal numero di citazioni successive ricevute da altre domande di brevetto, in tal caso un elevato numero di forward citations esprime la rilevanza dell'invenzione brevettata, ovvero evidenzia il contributo apportato da quel brevetto al complessivo processo di innovazione" (La valorizzazione della proprietà intellettuale d'Impresa nel corporate lending, Faccincani).

Per l'analisi presentata in questo capitolo si utilizzerà l'evidenza delle sole citazioni forward, perché questo indicatore ha il vantaggio di stimare non solo il valore privatistico del brevetto – ovvero il valore economico per l'azienda concessionaria – ma anche il suo valore "sociale" (Ramella, 2009).

Si stilerà una classifica di quelle Imprese che, nell'ambito degli aratri, contribuiscono maggiormente all'innovazione tecnologica con brevetti di qualità e quindi di valore.

3.4.2 Analisi del valore/qualità

Per lo svolgimento di quest'ultima analisi si è cercato di estrarre quali aziende avessero una media di "valore" brevettuale maggiore.

Rispetto alle analisi precedenti, questa ha comportato un'estrazione dei dati più laboriosa.

Inizialmente si sono riportati tutti i dati in una tabella pivot e successivamente, usando il filtro *Applicatio Year* e la somma *Count of Citing Patent*, è stato possibile estrapolare per ogni singolo anno, nell'arco temporale dal 2000 al 2019, tutti quei brevetti che avevano ricevuto citazioni in brevetti successivi. Una volta raccolti i singoli dati per ogni singola Azienda, si è cercato di dare un peso ad ognuno di essa facendo la media degli anni, dando un peso incrementale da 1/20 per le citazioni ottenute nell'anno 2000 fino al peso di 1(20/20) per l'anno 2019; questo perché bisognava tener conto che un brevetto del 2000 ha evidentemente più probabilità di essere, citato rispetto ad un brevetto pubblicato nel 2019. La formula utilizzata viene qui riportata. Fatta questa considerazione, per cercare di dare un valore che coincidesse con la qualità effettiva del portafoglio brevetti, si è fatta un'ulteriore considerazione, ovvero si è tenuto conto che un'Azienda che avesse un portafoglio di brevetti più ampio, avrebbe sicuramente avuto più citazioni, quindi per dare un valore di qualità effettivo si è diviso la somma pesata delle citazioni per il numero dei brevetti posseduti (*Publication Number*). Di seguito viene riportata la formula:

$$\frac{\sum_{i=1}^{20} (\#Citazioni)_i * \frac{1}{i}}{20} \\ \frac{1}{(\#Publication Number)}$$

Nella tabella 4 viene riportato il risultato di quest'analisi, si può notare che il risultato ottenuto non rispecchia i risultati ottenuti nelle precedenti analisi, infatti possiamo vedere come *DEERE & CO*, leader del mercato per numero di pubblicazioni, presenta una qualità media inferiore rispetto a *CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH* e *AMAZONEN WERKE DREYER H*, ma in linea di massima il podio è occupato da aziende che hanno un maggior portafoglio brevetti. Incuriosisce il risultato che aziende come *ISEKI AGRICULT MACH*, *BETEK GMBH & CO KG*, *FORAGE INNOVATIONS BV*, *MASCHIO GASPARDO S.P.A*, nonostante non abbiano portafogli di brevetti ampi (23, 23, 15 e 9 rispettivamente), posseggano un valore medio di "qualità" prossimi a quelli dei leader del settore.

Nelle Figura 24 e Figura 25 viene riportato quanto detto in un grafico a barre e a torta.

| Ranking | Firm | Valore medio |
|---------|---|--------------|
| 1 | CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH | 0,0474 |
| 2 | AMAZONEN WERKE DREYER H | 0,0287 |
| 3 | DEERE & CO | 0,0274 |
| 4 | ISEKI AGRICULT MACH | 0,0264 |
| 5 | BETEK GMBH & CO KG | 0,0216 |
| 6 | AGCO SA | 0,0211 |
| 7 | FORAGE INNOVATIONS BV | 0,0201 |
| 8 | CLAAS USINES FRANCE | 0,0200 |
| 9 | MASCHIO GASPARDO S P A | 0,0198 |
| 10 | CNH IND BELGIUM NV AUTONOMOUS SOLUTIONS INC | 0,0196 |

Tabella 4 Ranking top 10 valori medi

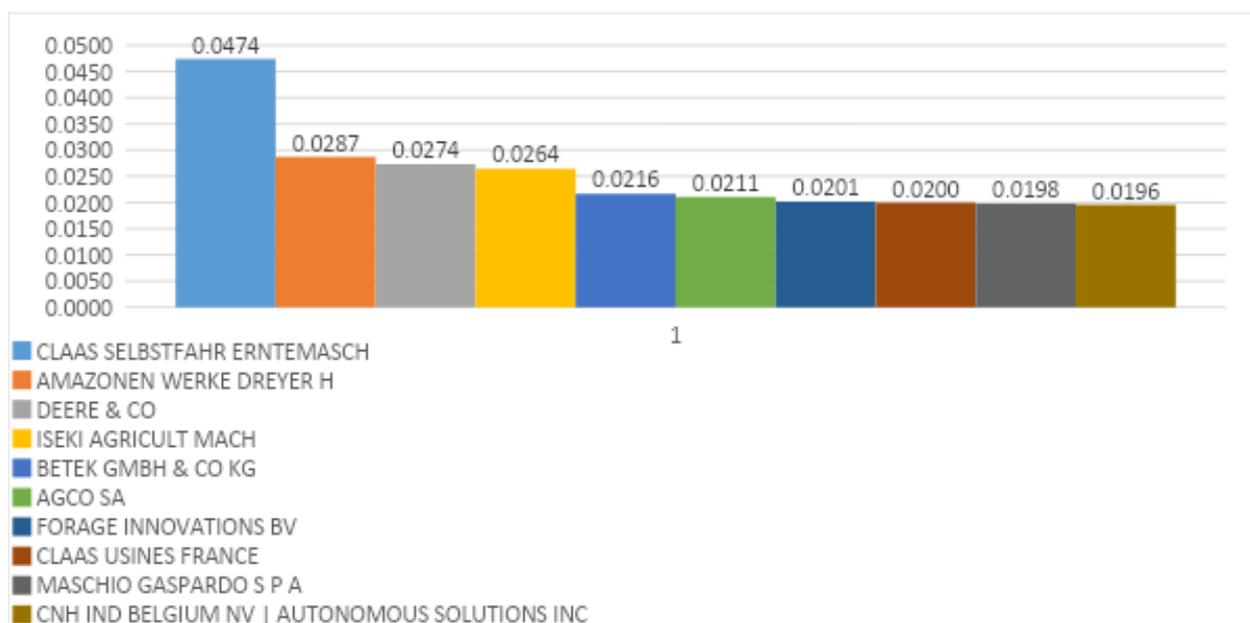


Figura 24 Valori medi per Azienda

Conclusioni

L'innovazione tecnologica sta sicuramente cambiando il modo di operare nel settore agricolo.

I trend visti in questo elaborato di tesi, evidenziano come i player sul mercato cambino con il passare del tempo, eccetto per Deere & Co e Amazonen Werke, che si affermano leader per pubblicazioni nell'ultimo ventennio.

Nonostante le prime 10 Aziende posseggano il 34% dei brevetti totali, non possiamo affermare che il mercato risulti essere concentrato, questo significa che c'è un numero considerevole di Aziende che dispone di almeno un brevetto, e che queste contribuiscano al processo innovativo del settore.

Un altro aspetto molto importante che risalta in quest'analisi, è che un alto numero di brevetti pubblicati non è sinonimo di qualità come visto nel paragrafo 3.4.2. Sappiamo che il numero di citazioni non è il solo indicatore da poter utilizzare per "calcolare" il valore di un brevetto, ma se si vuole basare il valore di questo solo ed esclusivamente sulla qualità, allora il numero di citazioni è l'indicatore più appropriato. Quando viene utilizzato questo indicatore, come detto prima, bisogna fare alcune considerazioni, ovvero il periodo di pubblicazione e la numerosità del portafoglio brevetti, in modo da avere un valore medio che rispecchi la qualità del brevetto.

Risulta altresì interessante, sottolineare come circa un quarto dei brevetti non riceva nessuna citazione e solo lo 0.01% ne riceva più di cento. La maggior parte delle citazioni avvengono a distanza di dieci anni dalla pubblicazione del brevetto e in alcuni casi vi sono brevetti che hanno ottenuto citazioni per circa trent'anni. (Santarelli Piergiovanni, 2004).

Per concludere, è possibile affermare che il settore agrario non è tra i più innovativi ma nonostante ciò nell'ultimo decennio è riuscito a compiere passi avanti, abbandonando quei processi tradizionali che lo caratterizzavano, e andando incontro ad un miglioramento delle colture in termini di produttività e di sostenibilità dell'ambiente. Si assiste inoltre, al progresso della condizione lavorativa dei dipendenti, i quali, grazie all'utilizzo delle macchine, possono evitare di svolgere i lavori più faticosi e logoranti.

APPENDICE

SEZIONI:

A HUMAN NECESSITIES

B PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING

C CHEMISTRY; METALLURGY

D TEXTILES; PAPER

E FIXED CONSTRUCTIONS

F MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING

G PHYSICS

H ELECTRICITY

CLASSI:

A HUMAN NECESSITIES

A01 AGRICULTURE; FORESTRY; ANIMAL HUSBANDRY; HUNTING; TRAPPING; FISHING

FOODSTUFFS; TOBACCO

A21 BAKING; EQUIPMENT FOR MAKING OR PROCESSING DOUGHS; DOUGHS FOR BAKING

[2006.01]

A22 BUTCHERING; MEAT TREATMENT; PROCESSING POULTRY OR FISH

A23 FOODS OR FOODSTUFFS; THEIR TREATMENT, NOT COVERED BY OTHER CLASSES

A24 TOBACCO; CIGARS; CIGARETTES; SIMULATED SMOKING DEVICES; SMOKERS' REQUISITES

PERSONAL OR DOMESTIC ARTICLES

A41 WEARING APPAREL

A42 HEADWEAR

A43 FOOTWEAR

A44 HABERDASHERY; JEWELLERY

A45 HAND OR TRAVELLING ARTICLES

A46 BRUSHWARE

A47 FURNITURE; DOMESTIC ARTICLES OR APPLIANCES; COFFEE MILLS; SPICE MILLS; SUCTION CLEANERS IN GENERAL

HEALTH; LIFE-SAVING; AMUSEMENT

A61 MEDICAL OR VETERINARY SCIENCE; HYGIENE

A62 LIFE-SAVING; FIRE-FIGHTING

A63 SPORTS; GAMES; AMUSEMENTS

A99 SUBJECT MATTER NOT OTHERWISE PROVIDED FOR IN THIS SECTION [2006.01]

SOTTOCLASSE:

A01 AGRICULTURE; FORESTRY; ANIMAL HUSBANDRY; HUNTING; TRAPPING; FISHING

A01B SOIL WORKING IN AGRICULTURE OR FORESTRY; PARTS, DETAILS, OR ACCESSORIES OF AGRICULTURAL MACHINES OR IMPLEMENTS, IN GENERAL (making or covering furrows or holes for sowing, planting or manuring A01C 5/00; machines for harvesting root crops A01D; mowers convertible to soil working apparatus or capable of soil working A01D 42/04; mowers combined with soil working implements A01D 43/12; soil working for engineering purposes E01, E02, E21)

A01C PLANTING; SOWING; FERTILISING (combined with general working of soil A01B 49/04; parts, details or accessories of agricultural machines or implements, in general A01B 51/00-A01B 75/00)

A01D HARVESTING; MOWING

A01F THRESHING (combines A01D 41/00); BALING OF STRAW, HAY OR THE LIKE; STATIONARY APPARATUS OR HAND TOOLS FOR FORMING OR BINDING STRAW, HAY OR THE LIKE INTO BUNDLES; CUTTING OF STRAW, HAY OR THE LIKE; STORING AGRICULTURAL OR HORTICULTURAL PRODUCE (arrangements for making or setting stacks in connection with harvesting A01D 85/00)

A01G HORTICULTURE; CULTIVATION OF VEGETABLES, FLOWERS, RICE, FRUIT, VINES, HOPS OR SEAWEED; FORESTRY; WATERING (picking of fruits, vegetables, hops or the like A01D 46/00; propagating unicellular algae C12N 1/12)

A01H NEW PLANTS OR PROCESSES FOR OBTAINING THEM; PLANT REPRODUCTION BY TISSUE CULTURE TECHNIQUES [5]

A01J MANUFACTURE OF DAIRY PRODUCTS (for chemical matters, see subclass A23C)

A01K ANIMAL HUSBANDRY; AVICULTURE; APICULTURE; PISCICULTURE; FISHING; REARING OR BREEDING ANIMALS, NOT OTHERWISE PROVIDED FOR; NEW BREEDS OF ANIMALS

A01L SHOEING OF ANIMALS

A01M CATCHING, TRAPPING OR SCARRING OF ANIMALS (appliances for catching swarms or drone-catching A01K 57/00; fishing A01K 69/00-A01K 97/00; biocides, pest repellants or attractants A01N); APPARATUS FOR THE DESTRUCTION OF NOXIOUS ANIMALS OR NOXIOUS PLANTS

A01N PRESERVATION OF BODIES OF HUMANS OR ANIMALS OR PLANTS OR PARTS THEREOF (preservation of food or foodstuff A23); BIOCIDES, e.g. AS DISINFECTANTS, AS PESTICIDES OR AS HERBICIDES (preparations for medical, dental or toilet purposes which kill or prevent the growth

or proliferation of unwanted organisms A61K); PEST REPELLANTS OR ATTRACTANTS; PLANT GROWTH REGULATORS (mixtures of pesticides with fertilisers C05G)

A01P BIOCIDAL, PEST REPELLANT, PEST ATTRACTANT OR PLANT GROWTH REGULATORY ACTIVITY OF CHEMICAL COMPOUNDS OR PREPARATIONS [2006.01]

Bibliografia e Sitografia

- <https://www.agendadigitale.eu/industry-4-0/agricoltura-4-0-cosa-perche-litalia-deve-investirci/> <https://www.agrifood.tech/osservatori/osservatorio-smart-agrifood-agricoltura-4-0-a-400-milioni-di-euro-nel-2018/>
- https://www.repubblica.it/economia/rapporti/osserva-italia/le-storie/2018/01/29/news/agrifood_4_0_le_tecnologie_ci_sono_ma_il_mercato_non_decolla-187548188/
- <http://www.oataitalia.it/telerilevamento-ottico-per-lagricoltura-di-precisione/>
- <https://www.forigo.it/news/agricoltura-di-precisione-cose-e-come-si-applica>
- <https://www.forigo.it/news/agricoltura-sostenibile-per-il-futuro-del-nostro-pianeta>
- https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_it
- <https://www.macchineagricolenews.it/2019/01/09/john-deere-sviluppa-gridcon-il-trattore-elettrico-alimentato-via-cavo/>
- <https://www.forigo.it/news/droni-in-agricoltura-un-volo-sul-futuro>
- Faccincani, La valorizzazione della proprietà intellettuale d'Impresa nel corporate lending, Università degli studi Verona, Giuffrè Editori.
- <https://www.brocardi.it/codice-della-proprietà-industriale/capo-ii/sezione-iv/art46.html>

- https://www.brocardi.it/codice-della-proprietà-industriale/capo-ii/sezione-iv/art47.html?utm_source=internal&utm_medium=link&utm_campaign=articolo&utm_content=nav_art_succ_dispositivo
- https://www.brocardi.it/codice-della-proprietà-industriale/capo-ii/sezione-iv/art47.html?utm_source=internal&utm_medium=link&utm_campaign=articolo&utm_content=nav_art_succ_dispositivo
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/en/brevetti/vita-di-un-brevetto/tutelare-un-brevetto/2-non-categorizzato/2035866-perche-brevettare>
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/domande-internazionali-di-brevetto-pct>
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/brevetto-estero/brevetto-europeo>
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/deposito-di-una-domanda-di-brevetto/procedimento-di-esame-e-concessione>
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/brevetto-estero>
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/brevetto-per-invenzione-industriale/la-classificazione-internazionale-dei-brevetti-ipc-international-patent-classification-accordo-di-strasburgo>
- <https://sistemaproprietaintellettuale.it/la-lanternadi-archimede/6046-la-classificazione-cpc.html>
- https://books.google.it/books?id=z6_Z_fMJoeMC&printsec=frontcover&hl=it#v=onepage&q&f=false
- <https://www.lavoce.info/archives/22430/il-valore-dei-brevetti/>