

# PRISM

---

Għodda tal-ETV li  
tippromwovi d-  
Digitizzazzjoni fl-  
Industrija Agrikola għal  
Biedja Sostenibbli



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Project Nru: 2020-1-PL01-KA202-081518



# Kontributuri

WYŻSZA SZKOLA BIZNESU I NAUK O ZDROWIU  
MECB LTD  
INSTITUTO SUPERIORE MINUTOLI  
FONDACIJA AGRO CENTAR ZA EDUKACIJA FACE  
STANDO LTD  
STOWARZYSZENIE ARID  
E-SCHOOL

Dan il-proġett ġie ffinanzjat bl-appoġġ tal-Kummissjoni Ewropea. Dan id-dokument jirrifletti biss il-fehmiet tas-sħubija PRISM, u l-Kummissjoni ma tistax tinżamm responsabbli għal kwalunkwe użu li jista' jsir mill-informazzjoni li tinsab fih.

# Werrej

## **INTRODUZZJONI**

GĦALL-ISFOND  
TAL-  
PROBLEMA

**01**

p. 03

## **DIGITIZZAZZJONI**

FIS-SETTUR  
AGRIKOLU

**02**

p. 11

## **GWIDA GĦAT- TEKNOLOĠIJA**

TAL-ĦARDWER  
FL-AGRI 4.0

**03**

p. 18

## **GWIDA GĦAT- TEKNOLOĠIJA**

TAS-SOFTWER  
FL-AGRI 4.0

**04**

p. 34

## **XEJJET EMERĠENTI**

FL-AGRI 4.0

**05**

p. 48

## **IR-RWOL TAL- GVERNIJET**

BIEX  
JIPPROMWOVU  
L-AGRI 4.0

**06**

p. 62

## **REFEREZI**

**07**

p. 71





# 01

## INTRODUZZJONI GĦALL-ISFOND TAL-PROBLEMA

---

Sfond tal-Problema li jiddeskrivi l-isfidi li s-settur tal-biedja u l-agrikoltura qed jiffaċċja bħalissa inkluż żieda fid-demografija, ħela tal-ikel, użu intens tar-riżorsi naturali, tibdil fil-klima, faqar u ġuħ.

Storja qasira ta' kif l-approċċi tal-biedja nbidlu maż-żmien, li wasslu għal digitizzazzjoni akbar u għalhekk l-era tal-Industrija 4.0 u l-Agrikoltura 4.0.

# 01

# INTRODUZZJONI

## SFIDI FIL-BIEDJA U S-SETTUR AGRIKOLU

L-agrikoltura hija waħda mill-ewwel u l-aktar attivitajiet importanti li n-nies żviluppaw matul iż-żmien. Jibda minn Adam u Eva u jispicča fir-4 Rivoluzzjoni Industrijali. Għalkemm huwa kompitu daqshekk fundamentali ta' importanza bħal din, jiffaċċja sett ta' sfidi u problemi serji ħafna.

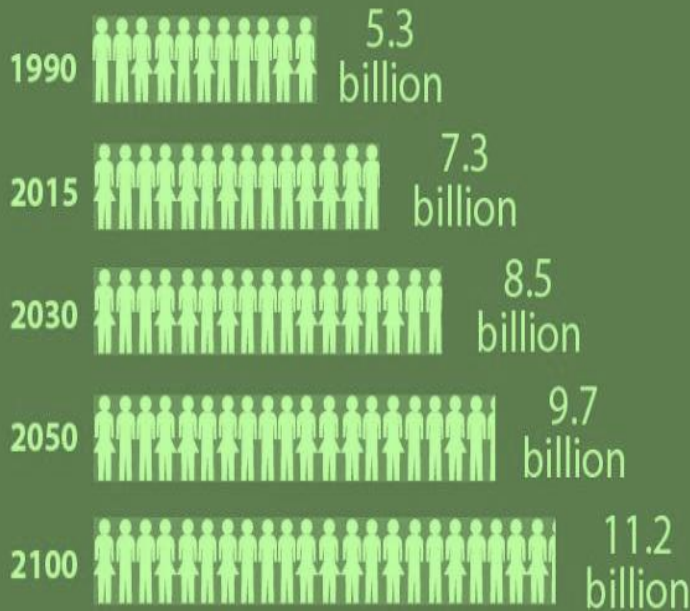
L-aktar problemi huma globalment diffiċli, bħall-popolazzjoni li qed tikber, l-urbanizzazzjoni, it-tibdil fil-klima, il-ħela tal-ikel jew l-użu tar-riżorsi naturali. Dawk kollha huma konnessi ma' xulxin u kollha flimkien għandhom influwenza kbira fuq l-iżvilupp tal-agrikoltura u qed jiġu influwenzati mill-agrikoltura wkoll.

## ŻIEDA FID-DEMOGRAFIJA U L-URBANIZZAZZJONI

In-numru prezunt ta' nies fid-dinja huwa probabbilment madwar 9.73 biljun sas-sena 2050 u 11.2 biljun sa l-2100. Dan it-tkabbir estrem tal-popolazzjoni se jirrizulta fi ħtieġa qawwija għal ħafna aktar ikel milli qed nipproduċu bħalissa biex għalf lill-popolazzjoni tad-dinja. Il-bdiewa se jkollhom jipproduċu 70% aktar ikel sal-2050. Problema oħra konnessa ma' din il-bidla hija t-talbiet li qed jinbidlu tal-popolazzjoni.

## World Population

Projected world population until 2100



Source: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, *World Population Prospects: The 2015 Revision*  
Produced by: United Nations Department of Public Information



Aktar u aktar nies iqisu biss ikel tajjeb għas-saħħa ta 'valur għoli. Dan ibiddel l-approċċ kollu tal-agrikoltura tal-lum. L-enfasi trid titpoġġa fuq il-valur u mhux biss fuq il-kwantità. Dan huwa diffiċli ħafna rigward il-ħtieġa li titmigh popolazzjoni li qed tikber b'rata mgħagġla.

Meta wieħed iqis it-tkabbir tal-popolazzjoni tad-dinja, urbanizzazzjoni li qed tizdied hija dejjem aktar vizibbli. Miljuni ta' nies suppost se jmorru lejn bliet u bliet fil-50 sena li ġejjin. Popolazzjoni urbana dejjem tikber tfisser awtomatikament popolazzjoni rurali li qed tonqos, li tixjieħ maż-żmien.

**Fi ftit snin se jkun hemm nuqqas enormi tal-forza tax-xogħol u l-iżvilupp taż-żoni rurali se jkun qed jickien.**

Dan se jgħolli d-dħul u d-domanda għal ikel ipproċessat u li ġej mill-annimali. Id-domanda dejjem tikber ta' ikel ibbażat fuq il-laħam twassal għal konsum akbar ta' fast food, li għalhekk iwassal għal mard kroniku u obezità fit-tfal. Dan kollu mhux biss għandu influwenza fuq is-saħħa iżda wkoll fuq l-ambjent.

Sors tar-Ritratt: United Nations, 2015

## HELA TA' IKEL

Il-biedja u l-agrikoltura bħalissa qed jiffaċċjaw problema kbira ta' ħela tal-ikel fir-rigward li bejn 33 u 50% tal-ikel kollu prodott qed jinħela fuq livelli differenti – livell tar-razzett, ippakkjar, xogħol, manifattura eċċ. Hija theddida kbira għall-ambjent. Din l-inefficienza hija speċjalment diffiċli biex tiġi aċċettata peress li hemm tant faqar fid-dinja fejn madwar 800 miljun ruħ m'għandhomx x'jieklu.

Il-problema tinsab fis-sistema tal-provvista tal-ikel fejn l-uċuħ tar-raba' u l-ikel qed jitqiegħdu ħażin jew jiġu esportati lejn pajjiżi oħra filwaqt li m'hemmx biżżejjed ikel biex jitingħu l-popolazzjoni tagħhom stess. Il-ħela tal-ikel hija theddida wkoll għall-ambjent. Parti kbira mill-art trid tiġi degradata u deforestata sabiex jitkabbar ikel li fl-aħħar mill-aħħar qed jinħela. Mhux biss kellha impatt fuq l-art iżda wkoll fuq l-ilma ħelu. Jintuża sa 25% tal-ilma ħelu u konsegwentement jinħela fil-proċess tat-tkabbir tal-ikel. Barra minn hekk, l-ikel mhux mittiekel jiddekomponi u joħloq metanu u jikkontribwixxi għat-tibdil fil-klima.



Sors tar-Ritratt: Wikipedia, 2021

## TIBDIL FIL-KLIMA

L-isfida ewlenija u li qed tikber hija ovvjament it-tibdil fil-klima. Principalment indotta mill-attività umana hija problema globali li tikkawża serje ta' problemi oħra. Matul l-aħħar snin, l-agrikoltura għet influwenzata ħafna mill-bidliet fil-klima u t-temp peress li l-klima u l-agrikoltura huma żewġ oqsma korrelatati ħafna u għandhom effett reciproku. L-agrikoltura hija responsabbli għall-akbar sehem ta' emissjonijiet ta' metanu u ossidu nitruż fid-dinja.



Min-naħa l-oħra t-tibdil fil-klima jaffettwa l-agrikoltura u jikkawża għargħar u nixfiet li jirriżultaw f'rendimenti tal-għelejjel aktar dgħajfa. It-tibdil fil-klima huwa fost raġunijiet oħra konsegwenza ta' popolazzjoni żejda u għalhekk ir-raġuni għall-proċess ta' tnaqqis fil-produzzjoni tal-ikel u ż-żieda fil-prezzijiet tal-ikel. Għandu jkun hemm xi haġa li ssir sabiex titwaqqaf dik il-bidla u jiġu evitati problemi saħansitra akbar.

## UŻU INTENSIV TAR-RIŻORSI NATURALI



Sors tar-Ritratt: Kummissjoni Ewropea, 2018



Sors tar-Ritratt: Rapport Politiku tal-UE, 2020

Id-degradazzjoni tar-riżorsi naturali, ikkawżata prinċipalment mit-tibdil fil-klima hija problema kbira peress li l-art agrikola ssir progressivament mhux adattata għall-produzzjoni meħtieġa. Digà 25% tal-art agrikola, jiġifieri sors finit, hija degradata ħafna. 44% huwa kklassifikat bħala kemmxejn degradat. Din it-tip ta' art ma tistax tigi sostitwita aktar u dan jirriżulta fi produzzjoni aktar baxxa għal kull persuna. Ir-raġuni għal din id-degradazzjoni hija prinċipalment agrikoltura intensa inklużi rotazzjonijiet tal-uċuħ tar-raba', fertilizzanti żbilanċjati, mergħa żejda tal-bhejjem jew orkestrazzjoni ħażina ta' perjodi mhux maħduma. L-ikklerjar tal-veġetazzjoni jirriżulta sfortunatament fit-tnaqqir tar-riżorsi tal-ilma. Minħabba l-ippjanar u t-bassir fqir li jwasslu għal ġestjoni mhux sostenibbli tal-



art, madwar €135 biljun se jkunu meħtiega għall-konservazzjoni tal-ħamrija.

## FAQAR U ĠUĦ

Kif issemma qabel, 800 miljun ruħ fid-dinja jridu jittrattaw il-problema tal-ġuħ u l-faqar kroniċi bħala riżultat tax-xejriet u l-perikli globali deskritti qabel. Percentwal kbir ta' dan in-numru jgħix f'żoni rurali ta' pajjiżi tat-tielet dinja u f'pajjiżi b'kunflitti politiċi qawwija li jirriżultaw f'nuqqas ta' sigurtà u assigurazzjoni. Sabiex jintemmu l-faqar u l-ġuħ fid-dinja, ix-xejriet globali bħall-bidla fil-klima, il-popolazzjoni żejda jew l-inugwaljanza fid-dhul għandhom jitwaqqfu.



Sors tar-Ritratt: Borgen Magazine, 2014

## L-ISTORJA FIL-QOSOR TA' KIF APPROĊĊI DIFFERENTI GĦALL-BIEDJA INBIDDLU MAŽ-ŻMIEN U WASSLU GĦAL ŻIEDA TA' DIĠITALIZZAZZJONI U GĦALDAQSTANT L-ERA TAL-INDUSTRIJA 4.0

Li tiffaċċja sfidi u xejriet bħall-bidla fil-klima, il-ħela tal-ikel, l-iskarsezza tar-riżorsi naturali u t-tkabbir mgħaġġel tal-popolazzjoni, il-biedja u l-agrikoltura kellhom jieħdu ħsieb godda approċċi biex jittrattaw dawk il-problemi attwali. Mill-ewwel rivoluzzjoni teknoloġika fl-agrikoltura fl-1961 digà nbidlu ħafna f'termini ta' 'prattiċi tal-biedja moderna. Jiżviluppa biex ikun aktar u aktar produttiv u innovattiv. Għalhekk, l-Agricoltura 4.0 bħala r-rivoluzzjoni agrikola l-ġdida għandha tkun kemm jista' jkun teknoloġika u ekoloġika. Għandha tissodisfa kemm id-domanda tal-kwantità kif ukoll tal-valur tal-ikel peress li l-popolazzjoni li qed tikber se titlob 70% aktar ikel sas-sena 2050 u hija kkonċentrata fuq

ikel bnin ibbażat fuq il-laħam. Huwa għalhekk li l-innovazzjoni u t-teknoloġija mhumiex importanti biss għall-iżvilupp tal-agrikoltura nnifisha iżda biex jissodisfaw il-ħtiġijiet tad-dinja fil-ftit deċennji li ġejjin.

Teknoloġiji innovattivi ġodda bħal robots, sensuri, magni u apparat tal-GPS iridu jiġu implimentati biex in-negozji jkunu aktar effiċjenti u sikuri. Sabiex jittardja l-proċess tat-tibdil fil-klima, l-approċċ il-ġdid irid ikun favur l-ambjent kemm jista' jkun. L-agrikoltura mhux se tkun dipendenti fuq il-provvista kostanti ta' ilma ħelu, fertilizzanti, pesticidi jew saħansitra ħafna forza tax-xogħol umana, li hija nieqsa f'ħafna żoni rurali peress li ż-żgħażaġħ mhumiex ħerqana li jaħdmu fizikament u ħaddiema anzjani qed jixjieħu u mhux se jkunu jistgħu jissodisfaw id-dmirijiet kollha fi ftit snin. Approċċi ġodda se jkunu jistgħu jużaw prinċipalment riżorsi bħax-xemx jew l-ilma baħar.

Tliet approċċi ġodda ewlenin jistgħu jbiddu s-settur tal-agrikoltura u l-biedja lejn digitalizzazzjoni aktar b'saħħitha: Produzzjoni differenti bl-użu ta' tekniki ġodda, teknoloġiji ġodda biex il-produzzjoni tal-ikel tingieb lill-konsumaturi, żieda fl-effiċjenzi fil-katina tal-ikel u inkorporazzjoni ta' teknoloġiji u applikazzjonijiet trans-industrijali.

Barra minn hekk, l-aktar bidla importanti ta' ħsieb fis-settur agrikolu hija l-biedja ta' preċiżjoni, li finalment qed twassal għar-4 rivoluzzjoni agrikola. L-idea hija li timplimenta azzjoni intenzjonata filwaqt li tippjana l-proċess tat-tkabbir tal-ikel. L-għan huwa li tiġi evitata l-ħela tal-ikel u għalhekk tittardja t-tibdil fil-klima u tiffaċċja l-problema tal-popolazzjoni żejda u l-urbanizzazzjoni. Dan huwa possibbli billi jiġu implimentati trattamenti ġodda fil-ħin it-tajjeb u f'dawk il-postijiet fejn ikun meħtieġ. Pereżempju, billi jiskennjaw u janalizzaw il-bdiewa tal-ħamrija jistgħu jiddeċiedu b'mod preċiż liema uċuħ se jkunu l-aktar adattati għal dak iż-żmien f'dak il-post. Għalhekk, il-produzzjoni tal-art hija massimizzata u użata bl-aktar mod effiċjenti possibbli mingħajr ma tinħela jew titef la l-art u lanqas l-ikel. Il-kunċett ta' 'biedja ta' preċiżjoni jagħmel l-agrikoltura aktar xierqa f'oqsma bħaż-żriġħ, il-fertilizzazzjoni, il-ħdim, l-applikazzjoni tal-erbicidi jew tal-pesticidi eċċ. L-Agricoltura 4.0 li hija bbażata fuq il-biedja ta' preċiżjoni tista' għalhekk tipprevedi problemi billi timmonitorja l-produzzjoni u l-kwalità u tiġbor data b'sensors, sinjali tal-GPS u ħafna teknoloġiji ġodda oħra u ssolvi dawk b'mod konxju ħafna u favur l-ambjent. Tnaqqas l-ispejjeż u l-input u tipproteġi l-ambjent.

Sabiex tigi implimentata biedja ta' precizjoni u l-kuncetti ta' agrikoltura 4.0 hemm htiega qawwija ta' taħriġ għall-bdiewa. Naturalment mhux biżżejjed li l-bdiewa jingħataw apparat u makkinarju li jiġbor id-data mingħajr ma jispjega x'għandhom jagħmlu wara li jirċievu dik id-data. Madankollu, dan il-pass lejn id-digitalizzazzjoni tal-agrikoltura u t-trasformazzjoni tal-metodi se jkun kruċjali għall-bdiewa biex iżommu riziultat ekoloġiku u effiċjenti.

L-għan huwa li l-bdiewa jifhmu u jinteraġixxu man-natura u bħala riziultat iżidu l-effiċjenza u l-produttività tal-art u l-animali. Hemm serje ta' teknoloġiji godda li diġà huma żviluppata ħafna bħal pereżempju l-Internet tal-Ogġetti, l-awtomazzjoni tal-forza tax-xogħol, il-biedja mmexxija mid-dejta jew it-teknoloġiji tad-drone u qed jintużaw biex titjeb il-precizjoni tal-proċessi agrikoli.



Sors tar-Ritratt: ETAuto, 2020





# 02

## DIGITIZZAZZJONI FIS-SETTUR AGRIKOLU

---

Introduzzjoni qasira għat-terminologija, u l-firxa ta' teknoloġiji digitali (ħardwer u software) li qed jintużaw dejjem aktar fl-attivitajiet moderni tal-Biedja u l-Agricoltura.

# 02

# DIGITIZZAZZJONI

## DIGITIZZAZZJONI

Id-digitalizzazzjoni hija proċess li diġà kopra l-biċċa l-kbira tas-setturi tal-ekonomija agrikola. F'dawn l-aħħar snin, l-agrikoltura wkoll bbenefikat dejjem aktar mill-vantaġġi ta 'dan il-proċess. L-introduzzjoni tal-ġestjoni diġitali f'razzett tippermettilha taħdem b'mod aktar effiċjenti filwaqt li tiffranka r-rizorsi tagħhom.

L-agrikoltura moderna hija mmexxija minn titjib kontinwu fl-għodod u d-dejta diġitali kif ukoll minn kollaborazzjonijiet fost il-bdiewa u r-riċerkaturi fis-setturi pubbliċi u privati.

## VANTAĠĠI TAD-DIGITIZZAZZJONI TAL- AGRIKOLTURA

Id-Digitalizzazzjoni fis-Settur Agrikolu hija rispons għall-fruntiera tal-produzzjoni agrikola bid-daqs u l-effiċjenza tal-makkinarju agrikolu, li diġà laħaq il-valur massimu li jista 'jinkiseb. Madankollu, l-effiċjenza tal-produzzjoni tista 'tizdied ukoll billi jġu ottimizzati l-proċessi ta' ġestjoni tax-xogħol. Tali possibiltajiet huma pprovduti, fost l-oħrajn, mill-użu wiesa' ta' kompjuters, li mhux biss jappoġġjaw il-ġestjoni ta' tagħmir agrikolu, iżda wkoll jippermettu l-ġbir u l-ipproċessar ta' ammonti kbar ta'

data minn sensuri installati kemm fuq magni kif ukoll fil-bini tal-farms jew fil- qasam.

Sors ieħor ta' dejta li ttejjeb ix-xogħol fir-razzett huma dawk minn barra r-razzett. Din tista' tkun kemm informazzjoni pubblika, bħal data minn satelliti tat-temp, kif ukoll informazzjoni migbura f'isem l-ospitant u mwettqa minn entitajiet esterni, bħal informazzjoni dwar il-fertilità tal-ħamrija. Huwa wkoll possibbli li tuża smartphone bħala ċ-ċentru tas-sistema ta 'twissija kontra fenomeni tat-temp, bħal silġ jew xita torrenzjali,

theddid relatat mad-dehra ta' mard jew pesti, kif ukoll il-monitoraġġ tal-ammont ta 'xita u l-istima tal-ħtigijiet ta' irrigazzjoni ta ' il-pjantaġġun. L-użu ta' sistemi ta' remote sensing fix-xogħol tal-bidwi jagħmilha aktar faċli biex jittieħdu deċiżjonijiet relatati mal-ħtigijiet ta' fertilizzazzjoni ta' ucuħ tar-raba' individwali jew il-ħtieġa li jsiru trattamenti għall-protezzjoni tal-pjanti.

### Benefiċċji tal-Biedja Digitali:

- Produttività ogħla tal-għelejjel
- Tnaqqis fl-użu tal-ilma, fertilizzanti u pesticidi, li mbagħad iżomm il-prezzijiet tal-ikel baxxi
- Impatt imnaqqas fuq l-ekosistema naturali
- Inqas tnixxija ta' kimiċi fix-xmajjar u fl-ilma ta' taħt l-art
- Żieda fis-sikurezza tal-ħaddiema



## ŻIEDA FL-INTERESS FID-DIĠITIZZAZZJONI TAL-AGRIKOLTURA

Il-Biedja Diġitali hija rispons għall-isfidi li tiffaccja l-umanità - l-ewwelnett huwa dwar it-tkabbir tal-popolazzjoni umana u d-domanda għall-ikel minn naħa waħda, u min-naħa l-oħra - it-tnaqqis fiż-żona tal-ħamrija kkultivata. Barra minn hekk, is-sitwazzjoni hija kkumplikata mill-kundizzjonijiet estremi tat-temp emergenti, bħal nixfiet, temperaturi mhux tas-soltu, jew għargħar. Għalhekk, l-agrikoltura teħtieġ bidla fl-approċċ għas-sugġett tal-produzzjoni tal-ikel. Il-Biedja Diġitali hija waħda minn dawk l-innovazzjonijiet li se jippermettu rendimenti ogħla minkejja l-problemi li qed jikbru. Grazzi għaliha, huwa possibbli li jiġi ottimizzat l-użu ta 'żrieragħ li jistgħu jinżerġu fl-ammont it-tajjeb, fertilizzanti u pesticidi f'ammonti li huma l-aħjar għal kundizzjonijiet speċifiċi ta' tkabbir.

Il-Biedja Diġitali tippermetti wkoll il-protezzjoni tal-ambjent naturali u r-rizorsi tiegħu, peress li s-sistemi diġitali l-aktar avvanzati jintużaw bħala pedamenti għall-implimentazzjoni tal-biedja ta' preċiżjoni. Il-mezzi ta 'produzzjoni huma applikati fid-dożi meħtieġa, li bis-saħħa tagħhom m'hemm l-ebda telf li jirriżulta minn użu eċċessiv.

## TEKNOĠIJI TAL-AGRIKOLTURA DIĠITALI

F'dawn l-aħħar snin, l-adozzjoni ta 'teknoloġiji diġitali fl-agrikoltura ta' preċiżjoni kienet qed taggusta l-modi li bihom il-bdiewa jittrattaw l-uċuħ u jimmaniġġjaw l-għelieqi. Wieħed m'għandux għalfejn ikun espert biex jara kif it-teknoloġija bidlet il-kuncett tal-biedja u tagħmilha aktar profittabbli, effiċjenti, aktar sigura u sempliċi.

In-numru dejjem jikber ta 'apparati konnessi jirrapprezenta opportunità kbira għall-produtturi tal-ikel, iżid ukoll il-kumplessità. Is-soluzzjoni tinsab fl-użu ta' teknoloġiji konjittivi li jgħinu biex jifhmu, jitgħallmu, jirraġunaw, jinteraġixxu, u jzidu l-effiċjenza. Xi teknoloġiji huma aktar 'il quddiem minn oħrajn. Izda l-innovazzjonijiet għandhom wegħda kbira.

Hawn huma xi wħud li jbiddu l-logħob ewlenin:

- **Internet tal-Oggetti (IoT):** It-trasformazzjoni digitali qed tfixkel id-dinja agrikola. It-teknoloġiji IoT jippermettu korrelazzjonijiet ta' data strutturata u mhux strutturata biex jipprovdu għarfien dwar il-produzzjoni tal-ikel. Pjattaformi tal-IoT bħal Watson tal-IBM qed japplikaw it-tagħlim tal-magni għal data tas-sensuri jew tad-drone, u jittrasformaw is-sistemi ta 'gestjoni f'sistemi reali tal-AI.
- **Awtomazzjoni tal-ħiliet u l-forza tax-xogħol:** Sal-2050, in-NU tipprogetta<sup>8</sup> li żewġ terzi tal-popolazzjoni tad-dinja se tgħix f'żoni urbani, u b'hekk tnaqqas il-forza tax-xogħol rurali. Se jkunu meħtieġa teknoloġiji ġodda biex ittaffi l-piż tax-xogħol fuq il-bdiewa: L-operazzjonijiet se jsiru mill-bogħod, il-proċessi se jkunu awtomatizzati, ir-riskji se jigu identifikati, u l-kwistjonijiet solvuti. Fil-futur, il-ħiliet ta' bidwi se jkunu dejjem aktar taħlita ta' ħiliet ta' teknoloġija u bijoloġija aktar milli agrikoli purament.
- **Biedja mmexxija mid-dejta:** Billi janalizzaw u jikkorrelataw informazzjoni dwar it-temp, it-tipi ta 'żrieragħ, il-kwalità tal-ħamrija, il-probabbiltà ta' mard, id-dejta storika, ix-xejriet tas-suq, u l-prezzijiet, il-bdiewa se jieħdu deċiżjonijiet aktar infurmati.
- **Chatbots:** Bħalissa, chatbots li jaħdmu bl-AI (assistenti virtwali) jintużaw fis-setturi tal-bejgħ bl-imnut, tal-ivvjaġġar, tal-midja u tal-assigurazzjoni. Iżda l-agrikoltura tista' wkoll tisfrutta din it-teknoloġija billi tgħin lill-bdiewa bi twegibiet u rakkomandazzjonijiet dwar problemi speċifiċi.

Fost teknoloġġi oħra, dawn li ġejjin huma meqjusa bħala l-aħjar:

### **Software GIS u agrikoltura GPS**

Sistema ta 'Informazzjoni Ġeografika (GIS) hija għodda li toħloq rappreżentazzjonijiet viżwali tad-dejta u twettaq analiżi spazjali sabiex tiegħu deċiżjonijiet infurmati. Hija teknoloġġa li tgħaqqad ħardwer, software u data. Id-dejta tista' tirrappreżenta kważi kull haġa immaginabbli sakemm ikollha komponent ġeografiku. Il-ħardwer jista' jkun xi haġa minn kompjuter desktop jew laptop sa satelliti, drones, u unitajiet tal-GPS li jinżammu fl-idejn. Madankollu, is-saħħa vera tal-GIS tinsab fil-kapaċità tagħha li teżamina bosta saffi jew varjabbli tad-dejta. Mappa tirrappreżenta n-numru ta' 'korrimenti tar-razzett skont il-kontea, jew il-kwantità ta' acres tal-uċuħ mitlufa għall-għargħar skont iż-żona tal-mappa tat-taxxa, huma eżempji sempliċi ta' dan fl-agrikoltura. Ir-rampa tal-kultur li qed tinbidel hija l-aktar approċċ tipiku għall-poligoni li jirrapreżentaw sjieda jew municipalità differenti biex iwasslu l-bidla fil-valuri.

### **Immagini bis-satellita**

It-teknoloġġa bbażata fl-ispazju hija ta' valur għall-bdiewa, l-agronomi, il-manifatturi tal-ikel u dawk li jfasslu l-politika agrikola li jixtiequ jtejbu l-produzzjoni u l-profittabbiltà fl-istess ħin. Is-satelliti tat-telerilevament jipprovdu dejta ewlenija għall-monitoraġġ tal-ħamrija, il-kopertura tas-silġ, in-nixfa, u l-iżvilupp tal-uċuħ tar-raba'. Il-valutazzjonijiet tax-xita mis-satelliti, pereżempju, jgħinu lill-bdiewa jipplanaw iż-żmien u l-ammont ta' tisqija li se jkollhom bżonn għall-uċuħ tar-raba' tagħhom.

### **Drones u xbihat mill-ajru oħra**

bdiewa jistgħu jiddefinixxu l-bijomassa tal-għelejjel, l-għoli tal-pjanti, il-preżenza tal-ħaxix ħazin, u s-saturazzjoni tal-ilma fuq reġjuni speċifiċi tal-għalqa bi preċiżjoni kbira bl-użu tad-drones. Meta mqabbla mas-satelliti, jipprovdu data aħjar, aktar preċiża u b'rizoluzzjoni ogħla.



## Softwer tal-biedja u dejta onlajn

Is-softwer tal-ġestjoni tal-irziezet jiċċentralizza, jamministra jottimizza l-attivitajiet tal-produzzjoni u l-operazzjonijiet tal-irziezet. Bis-softwer tal-ġestjoni tal-irziezet, il-bdiewa jistgħu jsiru strateġiċi u effiċjenti fil-kompiti u r-responsabbiltajiet tagħhom ta' kuljum relatati mal-farms. Is-softwer tal-ġestjoni tal-farms awtomatizza r-registrazzjoni u l-ħażna tad-dejta tal-farms, jimmonitorja u janalizza l-attivitajiet u l-konsum tal-farms, u jsegwi l-ispejjeż tan-negozju u l-baġits tal-farms. Biex tikseb interpretazzjonijiet sinifikanti fil-qasam tiegħu, wieħed għandu kultant jgħaqqad data minn sorsi differenti. Barra minn hekk, is-softwer jista' jappoġġa l-ġestjoni finanzjarja tal-farms bi programmi ta' kontabilità, ippjanar tal-farms u funzjonalità tal-akkwist, u għodod ta' kummerċjalizzazzjoni u baġitjar. Waqt il-monitoraġġ tal-għelejjel, il-kombinazzjoni ta' settijiet ta' dejta hija ta' benefiċċju.



# 03

# GWIDA GĦAL TEKNOLOĠIJI

---

## TA' ĦARDWER F'AGRI 4.0

Gwida għal firxa ta' teknoloġiji tal-ħardwer użati fis-setturi tal-Agrikoltura u l-Biedja. Dawn jinkludu Drones, Stampar 3D, Robots, Pickers Awtonomi u Sensors. Kull teknoloġija tinkludi sfond/informazzjoni ġenerali, dijagrammi/immaġini u indikazzjoni ta' kif u fejn jintużaw fl-Agrikoltura/biedja, li jenfasizzaw il-benefiċċji li ġgib magħha.

# 03

# TEKNOLOĠIJI TA' #HARDWER

## DRONES

Agrikoltura 4.0 bid-drones hija innovazzjoni u riċerka li, flimkien ma' teknoloġiji ġodda oħra bħall-biedja ta' preċiżjoni jew ir-robots, huma kwistjonijiet importanti ħafna għall-produtturi agrikoli, peress li joffrulhom opportunitajiet sinifikanti biex iżidu l-profitt lejn konverżjoni ekoloġika u jirriżultaw f'sostenibbiltà akbar ta' is-settur agrikolu.

Grazzi għad-drones, l-agrotechnicians u l-bdiewa jistgħu janalizzaw is-sitwazzjoni tal-wiċċ tar-raba' b'mod sempliċi u veloċi, sabiex ikunu jistgħu jieħdu kwalunkwe azzjoni korrettiva fil-ħin jew jevalwaw anomaliji li, jekk osservati mill-art jew b'mezzi tradizzjonali, mhumiex dejjem daqshekk ovvjji. Dan jinbidel f'ġestjoni aktar profittabbli tal-art, immirata biex tiżdied il-profittabbiltà tal-wiċċ tar-raba', kemm f'termini ta' produzzjoni kif ukoll ta' fatturat.

Bl-użu, pereżempju, ta' drones b'teknoloġiji multispettrali, l-uċuħ tar-raba' jistgħu jiġu mmonitorjati b'mod aktar preċiż u, b'kameroni speċjali, jistgħu jidhru frekwenzi nanometriċi (kuluri speċifiċi). Dan jippermetti lill-bdiewa jifhmu jekk hemmx anomaliji u possibilment jillocalizzawhom b'mod aktar preċiż, kif huwa l-każ għal xi parassiti li, bl-isfumatura

ta 'pigment tagħhom stess, jibdlu l-kulur tal-werqa. Grazzi għal din it-teknoloġija huwa possibbli li tara l-kulur speċifiku tagħha u immedjatament topera b'diżinfestazzjoni preċiża u mmirata fiż-żona affettwata.

Eżempju ieħor fejn jistgħu jiġu applikati drones huwa dak użat mill-produtturi tal-inbid sabiex jiġi mmonitorjat il-grad ta' saġran tal-għeneb. Fil-fatt, kameras multispettrali għandhom il-ħila li jkunu jistgħu jaraw bi preċiżjoni kbira xi kuluri speċifiċi stabbiliti minn qabel. Din it-teknoloġija għandha l-għan li tottimizza l-ħinijiet tal-ħsad. L-istess kriterju jista' jintuża għat-tuffieħ jew għall-qamħ. Drones b'kapaċità ta' ġarr sa 10 Kg ta' likwidi jistgħu jqassmuhom, b'veloċità għolja, fuq żona ta' 4,000-6,000 m<sup>2</sup> f'10 minuti biss, għexieren ta' darbiet aktar malajr minn distribuzzjoni manwali. Is-sistema ta' distribuzzjoni awtomatika hija varjabbli, skond il-kundizzjonijiet tat-titjira u l-ammont ta' likwidu mqassam huwa regolat bi preċiżjoni kbira.

Drones mgħammra b'kameras b'rizoluzzjoni għolja, sensuri infrared termali u kameras multispettrali, jakkwistaw data li, ipproċessata malajr, jiġġeneraw mapep ta' qawwa veġetattiva essenzjali biex jinstabu żoni ta' stress tal-ilma, żoni b'fertilizzazzjoni fqira, utli għal trattamenti differenzjati. Filwaqt li d-dejta miksuba mis-satellita ma tiggarrantixxix ir-risoluzzjoni t-tajba u l-frekwenza ta' akkwist it-tajba, id-drone huwa l-aħjar għodda għall-Agricoltura ta' Preċiżjoni.

### **Benefiċċji tad-drones fl-Agricoltura**

- **Prontezza u faċilità ta' intervent:** Drone jiżgura veloċità kbira ta' intervent, li jagħti f'xi każijiet il-possibbiltà li jintlaħqu partijiet ta' art li huma aktar diffiċli biex jintlaħqu b'mezzi oħra.
- **Preciżjoni kbira:** L-użu ta' drone jiżgura standards għoljin fil-kwalità tal-istħarrig.
- **Varjetà ta' użu:** Drone jippermetti diversi tipi ta' analiżi u intervent, anke flimkien ma' għodod ta' teknoloġija għolja bħal kameras multispettrali.



- **Iffrankar ta' ħin:** Id-drone jinsab fil-firxa ta' kulĥadd u, b'hal f'ħafna setturi oħra, jiggarantixxi tnaqqis kbir fl-ispejjeż. Stħarriġ li sar bid-drone jista' jservi wkoll biex jiġi evitat telf ekonomiku minħabba strateġija stabbilita ħazin.
- **Analizi preventiva u azzjonijiet korrettivi:** Grazzi għad-drones tista' tissettja l-aħjar strateġija biex tagħmel l-art tiegħek taħdem bl-aħjar mod, iżda tista' wkoll tikkoreġi malajr l-istrateġija tiegħek biex twaqqaf kwalunkwe problema li tista' tinqala' waqt l-operazzjonijiet.
- **Ambjent u Sostenibbiltà:** Id- drones jimxu id f'id mal-agrikoltura ta' preċiżjoni. L-użu ta' għodda li ma tirrilaxxax sustanzi li jnigġsu u tevita l-ħela ta' rizorsi hija għazla rebbieħa, mhux biss fuq livell kummerċjali, iżda wkoll fuq dak etiku.

## STAMPAR 3D

L-Istampar tridimensjonali (3D), magħruf ukoll b'hal manifattura addittiva, huwa metodu ta' 'ħolqien ta' oġġett 3D saff b'saff bl-użu ta' disinn maħluq mill-kompjuter. Għall-kuntrarju ta' 'proċess ta' manifattura sottrattiv fejn disinn finali jinqata 'minn biċċa ikbar ta' materjal, l-istampar 3D huwa proċess addittiv fejn oġġett jinħoloq permezz tal-bini ta' saffi fuq xulxin. Dan jippermetti inqas skart materjali.

Teknoloġiji tal-Istampar 3D

Hemm tliet tipi wesgħin ta' teknoloġija tal-istampar 3D; sinterizzazzjoni, tidwib, u stereolitografija.

- sinterizzazzjonihija teknoloġija fejn il-materjal jissaħħan, iżda mhux sal-punt li jiddewweb, biex jinħolqu oġġetti b'rizoluzzjoni għolja. Trab tal-metall jintuża għas-sinterizzazzjoni diretta tal-lejżer tal-metall filwaqt li trabijiet termoplastiku jintużaw għal sinterizzazzjoni selettiva tal-lejżer.

- tidwibta' stampar 3D jinkludu fużjoni tas-sodda tat-trab, tidwib tar-raġġ ta' 'elettroni u depożizzjoni diretta ta' enerġija, dawn jużaw lejżers, elettrici jew raġġi elettroniċi biex jistampaw oġġetti billi jdubu l-materjali flimkien.
- isterjolitografijatutilizza fotopolimerizzazzjoni biex toħloq partijiet. Din it-teknoloġija tuża s-sors tad-dawl korrett biex jinteraġixxi mal-materjal b'mod selettiv biex tfejjaq u tissolidifika sezzjoni trasversali tal-oġġett f'saffi irqaq.

Barra minn hekk, hemm varjetà ta' materjali tal-istampar 3D, inklużi termoplastici, metalli (inklużi trab), rezini u ċeramika. L-istampar 3D jista' jintuża biex jinħolqu affarijiet sempliċi iżda jista' jintuża wkoll biex jinħolqu oġġetti personalizzati kumplessi, ta' kwalità għolja u durabbli, li jagħmilha ideali għal prototipi rapidi.

## Użi fl-Agricoltura

L-applikazzjoni ta' l-istampar 3D / manifattura ta' l-addittivi qed turi li hija assi siewja għal ħafna industrij inkluża l-agricoltura b'applikazzjonijiet li jvarjaw minn għonja urbani għal għodod stampati 3D.

Użi komuni tal-istampar 3D fl-Agricoltura jinkludu iżda mhux limitati għal:

- **Għodod tad-dwana:** Il-bdiewa qed jutilizzaw manifattura addittiva u printers 3D biex jistampaw l-għodod personalizzati tagħhom stess. Li jkollok l-abbiltà li timmanifattura għodda tad-dwana tagħti flessibilità notevoli lill-bdiewa.
- **Biedja urbana:** L-istampar 3D jista' jiġi utilizzat b'mod wiesa' għall-biedja Urbana. Eżempju tipiku huwa l-iżvilupp ta' tagħmir tad-dawl tad-dwana, parentesi tal-immuntar, binarji tal-issortjar, u kull ħaġa oħra meħtieġa għat- tkabbir tal-pjanti fil-bieb.
- **Partijiet ta' sostituzzjoni:** Is-sostituzzjoni ta' parti bil-ħsara jew nieqsa ta' tagħmir agrikolu tista' tkun għalja ħafna kemm f'termini tal-parti nnifisha kif ukoll tal-ħin ta' waqfien li tikkawża speċjalment jekk il-parti tkun diffiċli biex

issibha. Permezz tal-istampar 3D, u sakemm wieħed juża materjal li huwa tajjeb għall-iskop, spare parts li huma tipikament meħtieġa jistgħu jiġu prodotti faċilment fuq talba. Jiġifieri sakemm jintuża materjal li huwa tajjeb għall-iskop.

- **Partijiet ta 'prototipi:** Permezz tal-manifattura addittiva, il-bdiewa u l-ġardinara ta' ġewwa jistgħu jittestjaw parti qabel ma jagħmlu ordni kbira lil manifattur. Dan jista 'jsir faċilment bl-użu ta' printer 3D għal skopijiet ta 'prototyping bħal dawn.
- **Mudelli tal-farms fuq skala:** L-istampar ta 'mudelli 3D fuq skala jista' jgħin b'mod estensiv lill-pjanifikaturi tal-farms u lill-inġiniera fil-kompiti ta 'evalwazzjoni tagħhom billi jidentifikaw problemi u anke kwistjonijiet minuri qabel ma jitwettaq il-pjan, u b'hekk iwassal għal iffrankar kbir ta' spejjeż fit-tul.

### **Benefiċċji tal-Istampar 3D fl-Agricoltura**

Il-manifattura tal-addittivi qed tgħin fl-iżvilupp tal-agricoltura. Il-benefiċċji jinkludu:

- **Personalizzazzjoni tal-Massa:** Il-ħolqien ta' oġġetti magħmula apposta bħal għodod stampati 3D adattati għall-użu speċifiku tagħhom qed jagħti lill-bdiewa vantaġġ kompetittiv. Bl-użu tal-istampar 3D, l-għodod huma adattati għal użi u applikazzjonijiet speċifiċi.
- **Disinn flessibbli utli kemm għall-Produzzjoni kif ukoll għall-Prototip:** l-istampar 3D jippermetti d-disinn u l-istampar veloċi ta 'disinji aktar kumplessi mill-ipproċessar tradizzjonali tal-manifattura kif ukoll jippermetti produzzjoni ta' lottijiet żgħar interna kif ukoll prototipi. Bil-miġja ta 'materjali ta' stampar 3D reżistenti ġodda fis-suq, aktar bdiewa qed isibu modi kif jużaw l-istampar 3D għall-prototipi (ttestjar) u l-produzzjoni. Barra minn hekk, l-Istampar 3D jippermetti l-istampar ta 'ċerti partijiet fuq talba, speċjalment utli f'żoni remoti.

- **Stampar fuq Talba:** Fajls 3D jistgħu jinħażnu f'format elettroniku f'librerija u parti/għodod jistgħu jiġu stampati meta meħtieġ. Dan jiffranka spazju u spejjeż peress li m'hemmx bżonn li tipprintja bl-ingrossa sakemm ma jkunx meħtieġ. Dan naqqas l-ispejjeż f'termini ta' ħela bla bżonn ta' inventarju skadut u investiment f'għodod.
- **Affordabbli:** ebda forom ma huma meħtieġa u l-ispejjeż tal-istampar assoċjati huma relattivament baxxi meta mqabbla mal-akkwist ta' għodod u/jew partijiet ġodda.

### Affarijiet li għandek tkun konxju tagħhom (Żvantaġġi)

- **Materjali Limitati:** Għalkemm għażla ta' plastiks u metalli huma disponibbli għall-istampar 3D, il-lista mhix eżawrjenti peress li mhux il-metalli jew plastiks kollha jistgħu jiġu kkontrollati b'temperatura biżżejjed biex jippermettu l-istampar 3D, Barra minn hekk, ħafna minn dawn materjali stampabbli ma jistgħux jiġu riciklati u ftit li xejn huma sikuri għall-ikel.
- **Daqs tal-Bini Ristrett:** Bħalissa d-daqs tal-istampar huwa ristrett u iktar ma jkun kbir l-istampar meħtieġ, l-ispiza tal-istampatur tiżdied konsiderevolment.
- **Ipproċessar sussegwenti:** Printers 3D jeħtieġu ftit ħin iddedikat biex jitnaddfu. L-ammont ta' 'proċessar ta' wara meħtieġ jiddependi fuq fatturi inkluż id-daqs tal-parti li qed tiġi prodotta, l-applikazzjoni maħsuba u t-tip ta' 'teknoloġija tal-istampar 3D użata għall-produzzjoni. Għalhekk, filwaqt li l-istampar 3D jippermetti l-produzzjoni mgħaġġla ta' 'partijiet, il-velocità tal-manifattura tista' titnaqqas permezz ta' 'proċessar ta' wara.
- **Limitazzjoni għal Volumi Kbar:** Għall-kuntrarju tal-iffurmar ta' injezzjoni, fejn volumi kbar jistgħu jkunu aktar kosteffettivi biex jiġu prodotti, ladarba jizdiedu biex jipproduċu volumi kbar għall-produzzjoni tal-massa, l-ispiza għal kull unità fi printers 3D ma tonqosx bħal ma tkun bl-iffurmar ta' injezzjoni.

- **Struttura Stampata:** Huwa dejjem importanti li tagħzel il-materjal it-tajjeb għall-iskop it-tajjeb. Għalkemm is-saffi stampati jaderixxu flimkien, jistgħu jiddelaminaw taħt ċerti stress jew orjentazzjonijiet
- **Kwistjonijiet ta' Copyright:** Hekk kif l-istampar 3D qed isir aktar popolari u aċċessibbli hemm possibbiltà akbar għan-nies biex joħolqu prodotti foloz u foloz u kważi jkun impossibbli li tgħid id-differenza . Dan għandu kwistjonijiet evidenti dwar id-drittijiet tal-awtur kif ukoll għall-kontroll tal-kwalità.

## ROBOTS

Robot agrikolu, imsejjaħ ukoll agribot jew agbot huwa robot li huwa awtonomu u huwa ta' għajnuna fil-biedja peress li jgħin lill-bidwi jgħolli l-effiċjenza billi jnaqqas il-ħtieġa għal xogħol manwali. Ir-robots agrikoli huma mgħammra b'armi li huma speċjalizzati, end effectors u ħafna għodod oħra sabiex jaħdmu fuq diversi kompiti relatati mal-agrikoltura. Ir-robots agrikoli jistgħu wkoll jiġu konnessi man-netwerks tas-sensuri mingħajr fili u bl-użu tad-drones, dawn ir-robots jiġbru ammont kbir ta 'informazzjoni jew data.

Ir-robots agrikoli huma artikoli speċjalizzati ta 'teknoloġija li huma kapaci jassistu lill-bdiewa b'firxa wiesgħa ta' operazzjonijiet. Huma awtomatizzati l-kompiti għall-bdiewa, jagħtu spinta lill-effiċjenza tal-produzzjoni u jnaqqsu d-dipendenza tal-industrija fuq ix-xogħol manwali.

Huma għandhom il-kapaċità li janalizzaw, jikkontemplaw, u jwettqu numru kbir ta 'funzjonijiet, u jistgħu jiġu pprogrammati biex jikbru u jevolvu biex jaqblu mal-ħtigijiet ta' kompiti varji.



## Applikazzjonijiet fl-Agricoltura

Hekk kif il-popolazzjoni umana tikber, il-bdiewa qed ikollhom jużaw teknoloġiji ġodda biex ilaħħqu mad-domanda dejjem tikber. Sal-2050, mistenni jkun hemm madwar 9 biljun ruħ fid-dinja. Skont l-IEEE Robotics and Automation Society (nd) "il-produzzjoni agrikola trid tirdoppja jekk trid tissodisfa t-talbiet dejjem jizdiedu għall-ikel u l-bijoenergija."

Sabiex tintlaħaq id-domanda tad-9 biljun ruħ għall-ikel, ir-robotika u l-awtomazzjoni huma mistennija li jkollhom rwol ewlieni fis-soċjetà. Robots Agrikoli jintużaw għal numru inkredibbli ta' kompiti biex ittaffi l-piż fuq il-bdiewa. Ir-rwol primarju tagħhom huwa li jindirizzaw ħidmiet li jirrikjedu ħafna xogħol, ripetittivi u fizikament impenjattivi. Dan l-aħħar iżda, ir-robots qed jintużaw għal diversi xogħlijiet speċjalizzati wkoll li qabel kienu ttrattati biss minn bdiewa ta' esperjenza bħall-ġbir ta' frott u ħaxix sensitiv bħall-ħass u l-frawli.

Uħud mill-applikazzjonijiet ewlenin u emergenti tar-robots agrikoli jinkludu:

- **Ħsad intelligenti awtomatizzati u ġbir ta' ucuħ tar-raba':** Il-ħsad u l-ġbir tar-robot huma aktar preċiżi u aktar mgħaġġla minn kwalunkwe bidwi uman li jista' u għalhekk itejbu d-daqsijiet tar-rendiment filwaqt li jnaqqsu l-ħela tal-għelejjel.
- **Thawwil u żerriegħa robotiċi:** Dawn ir-robots jassistu lill-bdiewa biex awtomatikament iħawlu u jżirgħu l-ucuħ tar-raba'.
- **Ħsad awtonomu, bexx għall-kontroll tal-ħaxix ħazin, żbir u traqqiq:** Xi robots huma multifunzjonali li jimmiraw l-assigurazzjoni ta' tkabbir b'saħħtu ta' ucuħ tar-raba' wara ż-żriġħ iżda qabel il-ħsad.
- **Issortjar u ppakkjar:** Robots li jippreparaw il-ħsad għad-distribuzzjoni u t-twettiq tal-ordnijiet.
- **Fenotipi għat-titjib tal-għelejjel:** Dawn ir-robots janalizzaw il-għamla ġenetika tal-pjanti flimkien ma' bidliet ambjentali, li huma vitali għat-titjib tal-ucuħ tar-raba'.

## Benefiċċji ta' Robots Agrikoli

- **Velocità u Effiċjenza**

Ir-robots agrikoli huma ħafna aktar mgħaġġla u preċizi mill-bnedmin fit-twettiq ta' ċerti kompiti. Jagħmlu inqas żbalji u jiffrankaw il-ħin. Konsegwentement, iżidu l-produzzjoni u l-marġni tal-profitt. Barra minn hekk, xi wħud minnhom huma mgħammra b'teknologiji sofistikati bħal sistema ta' vizjoni ddisinjata apposta li tippermetti lir-robots iwettqu kompiti li jkunu impossibbli jew esiġenti wisq għall-bnedmin biex iwettqu malajr. Pereżempju, fl-issortjar tal-ħsad tal-frott, l-agribots huma kapaci jagħżel malajr u faċilment il-prodotti difettużi minn dawk konsumabbli ħafna aktar malajr mill-bnedmin. huma aktar mgħaġġla, aktar preċizi (kwalità għolja) u konsistenti min-nies.

- **Fluss tax-Xogħol stabbli u kontinwu**

B'differenza mill-impjegati umani, ir-robots agrikoli jistgħu jaħdmu 24 siegħa kuljum peress li m'għandhomx bżonn vaganzi, granet tal-mard, ħin liberu jew pawzi. Barra minn hekk, l-agribots joperaw b'kapacità sħiħa madwarhom bi preċiżjoni u kwalità għolja meta mqabbla mal-bnedmin. Jistgħu jaħdmu wkoll taħt kwalunkwe kundizzjoni tat-temp bl-istess konsistenza. Dawn il-fatturi jwasslu għal proċess ta' produzzjoni tal-ikel stabilizzat. Fl-għażla tal-frott ta' ċertu kulur, pereżempju, robot jista' jkun kapaci jlesti waħdu l-kompitu li jkun jeħtieġ ġurnata sħiħa għall-impjegati umani.

- **Protezzjoni tal-Ħaddiema tal-Bniedem**

Robot agrikolu jista' jew ikun iddisinjat biex itemm il-kompiti tal-bexx minn punt elevat jew eqreb lejn il-mira bl-użu ta' driegħ robot industrijali ddisinjat apposta. Thus, robots eliminate work that is dangerous to humans and

protect them from potential harm that may be caused by inhaling or handling farm chemicals by hand by performing tasks such as herbicide and pesticide spraying.

- **Tnaqqis ta' Hela**

Ir-Robots huma kapaċi jagħtu rizultat mingħajr żbalji fi żmien ta' xogħol iqsar meta mqabbel mal-ħaddiema umani. Fil-każ ta' 'bexx kimiċi, pereżempju, robots agrikoli jistgħu jkunu kapaċi jiffokaw fuq il-parti eżatta li għandha tiġi sprejjata. Bħal hemm xi erbicidi li jridu jiġu sprejjati fuq l-għeruq, xi wħud fuq il-weraq u l-bqija. L-istess każ japplika għal attivitajiet oħra bħaż-żriġħ. Minħabba li r-robot huwa kapaċi jiffoka fuq il-mira ferm aħjar minn bniedem, hemm tnaqqis fil-ħela tal-inputs tal-irziezet.

- **Tnaqqis fl-ispejjeż tal-Biedja**

Il-biedja hija attività li teħtieġ ħafna xogħol. Fil-biedja tal-uċuħ tar-raba' pereżempju, hemm bżonn ta' ħaddiema biex tipprepara l-art, tinżera' ż-żerriegħa, ilma, pruna, ħaxix ħazin, u għall-ħsad fost attivitajiet oħra. Iż-żamma ta' forza tax-xogħol umana suffiċjenti biex tagħmel l-attivitajiet kollha meħtieġa tista' tkun għalja ħafna. F'każijiet oħra, xi xogħol jista' lanqas jattira impjegati umani. Bir-robots kollaborattivi, l-attivitajiet kollha ta' hawn fuq huma ta' malajr u faċli.

Benefiċċji oħra assoċjati mal-użu tar-robots fl-agrikoltura jinkludu dawn li ġejjin:

- Ir-robots **awtomatizzati** kompiti bil-mod, ripetittivi u matt għall-bdiewa, li jippermettulhom jiffokaw aktar fuq it-titjib tal-produzzjoni generali.
- Ir-robots għandhom il- **flessibbiltà** li jwettqu varjetà ta' kompiti u applikazzjonijiet fi kwalunkwe ambjent.
- Ir-robots jistgħu **jnaqqsu l-użu tal-pestiċidi** sa 80%

- Ir-robots jistgħu jagħmlu **ħafna xogħlijiet f'daqqa**
- Ir-robots joffru l-opportunita li jagħmlu xogħol minflok il-bniedem b'redditu ta' investment tajjeb billi jipprovdu soluzzjonitjiet effettivi.

### **X'Għandek tqis fil-qasam tar-Robots fl-Agrikoltura (Żvantagġi)**

- Ir-Robots huma għaljin biex jinħadmu jew jinxtraw
- Il-manutenzjoni tar-robot tista 'tkun għolja ħafna
- Il-Bdiewa jistgħu jtilfu l-impjeg tagħhom bl-introduzzjoni tar-robots
- Ir-Robots jistgħu jibdlu l-kultura / l-appell emozzjonali tal-agrikoltura.
- Ir-Robots jistgħu jipproduċu marka tal-karbonju ogħla min-nies
- Hemm spiza għolja ta Ricerka u Żvilupp marbuta ma' robots fl-agrikoltura
- Bdiewa foqra jistgħu jkunu żvantagġati minħabba nuqqas ta 'aċċess għar-robots

## PICKERS AWTONOMI

L-għan tal-Agrikoltura 4.0 huwa li tagħmel ix-xogħol aktar faċli u aktar effiċjenti. Ovvjament il-ġbir tal-frott huwa xogħol fiziku diffiċli ħafna li jsir għall-irġiel u n-nisa. Jeħtieġ ħafna wieqfa u mgħaqqda matul sigħat twal tax-xogħol u rfiġ ta' pizijiet tqal, li jagħmel ix-xogħol dejjem inqas attraenti għaż-żgħażaġh u aktar u aktar diffiċli biex iwettquhom l-anzjani. Barra minn hekk, huwa fatt li uċuħ tar-raba' oħrajn jitħallsu



Sors tar-Ritratt: Fruit Growers News, 2021

aħjar mill-ġbir tal-frott u ż-żamma ta' ħaddiem staġjonali mhux faċli għal min iħaddem. Huwa għalhekk li ż-żgħażaġh huma aktar probabbli li jfittxu impjieg urban aktar milli jaħdmu fizikament. Barra minn hekk, il-pandemija tal-COVID-19 ziedet il-problema għall-ħaddiema staġjonali li ma setgħux jaqsmu l-fruntieri. Din is-sitwazzjoni tiftaħ ħtieġa qawwija għal soluzzjoni.

Soluzzjoni waħda hija għalhekk aktar u aktar attraenti, li ma teħtieġx daqstant ħaddiema umani biex jiġbru l-frott: Jiġbru l-frott awtonomu. Hija realizzazzjoni orħos u aktar preciza tal-proċess tal-ġbir tal-frott u aktar faċli biex timmanigġjaha.

Dan it-tip ta' robot huwa teknoloġija relattivament ġdida, li tuża intelligenza artifiċjali sabiex tagħraf frott misjur u tiġborhom meta jkun il-ħin it-tajjeb. Grazzi għall-algoritmi tal-percezzjoni jillocalizza s-siġar u jiskopri l-frott fost il-weraq. Il-pickers huma mgħammra b'apparat li jtajjar - drone - li jagħmlu l-ġbir preciz saħansitra aktar faċli. Għalhekk,



l-algoritmi tal-viżjoni jagħmluha possibbli għar-robot li jagħzel il-frott fl-iktar ħin adattat. Il-ħin fil-proċess tal-ġbir tal-frott huwa ta 'importanza fundamentali biex il-frott ikollu l-ammont eżatt ta' valur ikklassifikat skond id-daqs u l-maturazzjoni. Billi juża driegħ robotiku, il-picker awtonomu jaqbad il-frott u jpoġġih go basket.

Il-vantaġġ ta 'dan l-apparat robotiku huwa l-possibbiltà li jingabar lejl u nhar, li jżid ir-rizultat saħansitra aktar. B'differenza mill-ħaddiema umani, ir-robot qatt ma jgħejja u jista 'jagħzel eluf ta' lampun, tuffieħ, laring u tipi oħra ta 'frott fuq bażi ta' kuljum. Skont l-osservazzjonijiet tal-Università ta' Plymouth, min jiġbor awtonomu jista' jiġbor madwar 25,000 lampun kuljum filwaqt li ħaddiem manwali uman jista' biss jiġbor madwar 15,000 berries. Barra minn hekk, grazzi għal softwer konness ix-xogħol tar-robots jista 'jiġi kkontrollat b'mod preċiż. L-apparat huwa kapaċi jagħraf tipi differenti ta 'frott li jirrizulta f'firxa usa' ta 'implimentazzjoni tat-teknoloġija.

Minħabba l-algoritmi msemmija r-robot huwa kapaċi jiddeċiedi dwar is-sajran aħjar mill-għajn tal-bniedem. Dan jippermetti li l-proċess tal-ġbir tal-frott ikun aktar preċiż u għalhekk aktar effiċjenti. Qabel ma ġiet implimentata din it-teknoloġija kien hemm nuqqas enormi ta' ħaddiema manwali li wassal biex ammont kbir ta' frott jitħalla jitħassar. Wara din il-problema kien hemm ħela kbira ta' frott u bħala konsegwenza ovvjament ħela ta' flus għal ħafna bdiewa. Din is-soluzzjoni għalhekk tista' ssolvi l-problema tal-ħela tal-ikel inevitabbli u tgħin lill-bdiewa jiffrankaw il-flus.

Biex twieġeb it-tħassib, li r-robots xi darba jissostitwixxu l-ħaddiema manwali tal-bniedem, huwa importanti li jiġi enfasizzat, li l-pickers awtonomi fil-mument huma biss apparat li jikkumplementa x-xogħol tal-bniedem, li suppost jimla l-vojt, li huwa kkawżat min-nuqqas kostanti ta' nies ħerqana li jaħdmu daqshekk fl-istaġuni tal-ġbir tal-frott.

## SENSURI

Is-sensuri huma apparati li jistgħu jkejlu l-karatteristiċi fiżiċi u jittrasformawhom f'sinjali biex jara l-osservatur. L-għan ewlieni tas-sensuri huwa li jiddetermina l-proprjetajiet fiżiċi tal-ħamrija u l-madwar. L-użi ewlenin tas-sensuri huma l-monitoraġġ u l-kontroll, is-sigurtà u t-twissija u d-dijanjosji u l-analiżi (Wadhwa u Singh, 2020). Is-sensuri jagħmlu l-biedja moderna aktar effiċjenti u bla tbatija. Huwa pass eqreb biex l-agrikoltura ssir awtodipendenti u ħielsa mill-interazzjoni tal-bniedem. Il-proċess ta 'irrigazzjoni essenzjalment se jħaffef u l-produzzjoni se tiżdied b'mod esponenzjali (Kidwai et al., 2020). Minħabba l-avvanzi teknoloġiċi, is-sensuri qed jintużaw aktar fi kwazi kull settur tal-ħajja u naturalment fl-agrikoltura.

Hemm ħafna tipi ta 'sensors agrikoli. Dawn li ġejjin huma t-tipi li huma l-aktar komuni (Ratnaparkhi et al., 2020):

### Sensuri ottiċi

Sensuri ottiċi jagħmlu użu mid-dawl biex ikejlu l-proprjetajiet tal-ħamrija. Jistgħu jiddeterminaw il-kontenut ta 'umdità, materja organika, u tafal fil-ħamrija. Dan it-tip ta 'sensor huwa installat fid-drones, robots, u satelliti.

### Sensuri elettromanjetiċi

Sensuri elettromanjetiċi jimplimentaw komponenti elettrici biex jaqdbu dejta dwar varjetà ta 'fatturi bħal tessut tal-ħamrija, drenagġ tal-ilma, salinità, materja organika livell, kapaċità ta' skambju ta' katjoni, u pH tal-ħamrija. Il-potenzjal ta 'ċarġ li jittrasferixxi jew jibni fil-ħamrija huwa mkejjel bl-użu ta' ċirkwiti elettrici. Sensuri elettromanjetiċi jistgħu jiġu installati direttament f'kuntatt mal-ħamrija, pereżempju installati fuq tratturi u vetturi oħra li jistgħu jiġu ssorveljati bl-użu tal-GPS (Metodu ta' Kuntatt) jew kompletament barra minnha bl-użu ta' teknika ta' induzzjoni elettromanjetika

(EMI) (Metodu Mhux ta' Kuntatt). Il-biċċa l-kbira tas-sensuri elettromekkanici jintużaw għal skopijiet bħall-immappjar tal-konduttività elettrika, l-immappjar ta 'rispons temporanju EM jew applikazzjoni f'hin reali ta' diversi rati.

### **Sensuri elettrokimiċi**

Uħud mill-aktar proprjetajiet importanti tal-ħamrija meħtieġa għall-analizi huma l-livelli tal-pH u l-kontenut tan-nutrijenti fil-ħamrija. L-elettrodu użat f'dawn it-tipi ta 'sensors għandu jkun f'kuntatt mal-kampjun tal-ħamrija biex dan il-metodu jaħdem.

### **Sensuri tal-Post**

Sensuri tal-post jew tal-pożizzjoni huma wżati biex immappjaw irziezet b'mod preċiż bl-użu tal-GPS. Dawn l-apparati ta' traċċar jintużaw mill-bdiewa biex jifhmu kif u fejn għandhom jużaw il-pestiċidi, il-fertilizzanti u f'liema kwantità. Dan jista 'jintuża biex jinstabu pajsagġi irregolari, art irregolari, problema ta' livellar li tikkawża l-qtugħ tal-ilma eċċ.

### **Sensuri tal-Fluss tal-arja**

L-użu ta 'sensors tal-fluss tal-arja huwa li titkejjel il-permeabilità tal-arja fil-ħamrija. Il-permeabilità ta 'l-arja tal-ħamrija hija l-kejl ta' kif il-ħamrija tirreżisti l-fluss ta 'arja minnha. Dan il-fattur huwa importanti biex jitkejjel it-tip ta' ħamrija, l-istruttura u l-kontenut ta' umdità/umdità tal-ħamrija.

### **Sensuri akustiċi**

Dawn is-sensuri huma spiss użati fil-qasam biex jidentifikaw pesti. Għandhom stazzjonijiet li għandhom jitqiegħdu f'pożizzjonijiet strateġiċi fuq l-għalqa biex jekk pest jgħaddi u l-ħoss tiegħu jigi skopert faċilment u trażmess lill-apparat konness, flimkien mal-postijiet tal-insett.



# 04

# GWIDA GĦAL TEKNONOĠIJI

---

## TA' SOFTWARE F'AGRI 4.0

Gwida għal firxa ta' teknoloġiji tas-software użati fis-setturi tal-Agrikoltura u l-Biedja. Dawn jinkludu Sistemi ta' Informazzjoni Ġeografika (GIS), Software tal-Biedja, Immagini bis-Satellita u Big Data Analytics.

# 04

# TEKNOLOĠIJI TA' SOFTWARE

## INTRODUZZJONI

Is-softwer huwa sett ta' struzzjonijiet, dejta jew programmi użati biex iħaddmu kompjuters u jwettaq ħidmiet speċifiċi. Huwa l-oppost tal-ħardwer, li jiddeskrivi l-aspetti fiżiċi ta' kompjuter. Is-softwer huwa terminu ġeneriku użat biex jirreferi għal applikazzjonijiet, skripts u programmi li jaħdmu fuq apparat. Sabiex tuża applikazzjonijiet tas-softwer, il-prekundizzjoni hija li jkollok kompjuter jew apparati bħal kompjuter (smartphones, pilloli u l-bqija). Il-kompjuters huma wieħed mill-apparati elettronici li ssimplifikaw id-dinja bl-utilità tagħha għan-nies. Bħala apparat elektroniku modern il-kompjuter mhux biss għamel bidliet fl-okkupazzjoni moderna iżda għamel ukoll tax-xogħol tradizzjonali setturi bħall-Agricoltura. Għajna tal-kompjuter Agricoltura permezz ta' softwer tal-kompjuter, internet tal-kompjuter eċċ.

Użu ta' kompjuters fil-qasam tal-agricoltura permezz ta' softwer/applikazzjoni llum il-ġurnata hija komuni ħafna. Per eżempju, permezz ta' applikazzjonijiet annimali individwalment ssorveljati għalhekk, l-ebda żbalji ma jsiru iżda jekk dan isir minn persuna kultant żball jista' jseħħ. Informazzjoni bħas -saħħa tal-annimal, produzzjoni tal-ħalib, informazzjoni riproduttiva. Dawn it-tipi ta' informazzjoni huma magħrufa bħala registrazzjoni tal-merħla. Din ir-registrazzjoni tal-merħla hija maħzuna fuq il-kompjuter.



Il-konvenjenza tal-kompjuter fil-qasam tal-agrikoltura permezz tal-applikazzjonijiet tal-internet. Permezz ta' forums u siti bdiewa jistgħu jingħaqdu ma' esperti oħra u jiskambjaw il-fehmiet tagħhom u dettalji oħra. Il-bdiewa jistgħu jiksbu ħafna informazzjoni dwar varjetà ta' suġġetti agrikoli billi jagħmlu surfing. Bdiewa jistgħu jgħaqqu barranin klijenti li jistgħu jgħinu biex itejbu l-prodott tagħhom u jzidu l-kapaċità tal-produzzjoni tagħhom. Bdiewa jistgħu jiksbu informazzjoni dwar il-prezz, it-temp, it-temperatura eċċ

. Uzi oħra tal -kompjuters fil- qasam tal-agrikoltura bl-użu ta' softwer huma pereżempju ż-żamma ta' rekords finanzjarji rekordsta' produzzjoni, servizzi bankarji onlajn, xiri rizorsi meħtieġa permezz tal-internet eċċ. L-ammont ta' ilma imbexx f' kwantità bilanċjata tista 'wkoll tkun kompjuterizzata. Il-kapaċità tal-produzzjoni fil-biedja u t-trobbija tal-annimali żdiedet minħabba l-użu tal -kompjuters fl -agrikoltura. Hemm inqas telf minħabba xogħol li qed jigi mmonitorjat mill -kompjuters.

Billi nużaw kompjuters tradizzjonali f'oqsma bħall-agrikultural, nistgħu -produttività u nnaqqsu l- iżbalji.

Billi tuża l-kompjuter, jeħtieġ li jkollok softwer. Is-softwer huwa sett ta ' programmi, li jgħalliem lill -kompjuters x'għandhom jagħmlu. Is-softwer huwa maqsum f'żewġ tipi: softwer tas-sistema u softwer tal-applikazzjoni. Is-softwer tas-sistema jamministra l-proċess bażiku tal-kompjuter (Eż.: MS Windows). Is-softwer tal-applikazzjoni jintuża skont il-ħtieġa tan-nies biex iwettqu diversi kompiti bħal dokumenti, spreadsheet, databases eċċ.

Hawn taħt tista 'ssib xi applikazzjonijiet moderni tas-softwer li jistgħu jgħinu lill-bdiewa fix - xogħol u n-negozju tagħhom.

## SISTEMI TA' INFORMAZZJONI ĠEOGRAFIKA (GIS)

Sistema ta' informazzjoni ġeografika (GIS) tintegra ħardwer, softwer, u data għall-qbid, il-ġestjoni, l-analizi u l-wiri tal-forom kollha ta' informazzjoni ġeografikament referenzjata.

Għalkemm is-sistemi sottostanti jistgħu jwettqu xi funzjonijiet analitiċi pjuttost ikkumplikati, il- **GIS** jistgħu jipprezentaw riżultati li jistgħu jiġu evalwati viżwalment f'forma ta' mapep sempliċi, tabelli jew graffs - li jippermettu lill-bidwi prattikament jara u jpassar kwistjonijiet ibbażati fuq l-informazzjoni sottostanti. Il-viżwalizzazzjoni lesta tappoġġja teħid ta' deċiżjonijiet preċiż u korsijiet oħra ta' azzjoni.

L-użu tal- **GIS** fl-agrikoltura avvanza b'mod sinifikanti minn meta ntuża għall-ewwel darba f'nofs id-disgħinijiet, b'użu pjuttost mifruż issa (Corwin u Lesch, 2003). **GIS** fil-biedja saret essenzjali għall-agrikoltura ta' preċiżjoni, fejn kwistjonijiet bħat-teħid ta' kampjuni tal-ħamrija saru prattika ta' ġestjoni li qed tevolvi (Flowers et al., 2005, Van Schilfgaarde, 1999). **GIS** issa hija komponent integrali fit-twassil u r-raffinament ulterjuri ta' 'tekniki ġodda fit-teħid ta' kampjuni tal-ħamrija u proċessi oħra (Knowles and Dawson, 2018).

**GIS** jaqbad, jaħżen, jimmanipula, janalizza, jimmaniġġja, u jipprezenta kull tip ta' data ġeografika. Għalkemm spiss jintuża bħala terminu għad-dixxiplina akkademika, jew karriera, ta' 'ħidma ma' sistemi ta' informazzjoni ġeografika, il- **GIS** huwa verament fużjoni ta' kartografija, analiżi statistika, u teknoloġija ta' 'database - kollha applikati għal setturi bħall-agrikoltura. It-teħid ta' deċiżjonijiet dwar il-biedja huma bbażati fuq il-ġeografija u l- fenomeni. Billi wieħed jifhem il-ġeografija u l-post, jistgħu jiġu stabbiliti ideat ġenerali tal-ħtiġijiet ambjentali, amministrattivi u soċjali.

Billi tgħin lill-bdiewa jżidu l-produzzjoni tagħhom, iżda jnaqqsu l-ispejjeż tal-ġestjoni tal-art b'mod effiċjenti, il- **GIS** għandu rwol ewlieni fil-produzzjoni tal-agrikoltura tal-lum. Għandu influwenza fundamentali fis-suċċess u l-profittabbiltà ta' negozju tal-biedja billi joffri bilanċ bejn l-inputs u l-outputs tar-razzett.

**GIS** huma generalment murija permezz ta' tliet principali fehmiet

1. *Database View.* **GIS** database tad-dinja - database ġeografika jew ġeografika ta' referenza. Id-dejta kollha hija espressa bil-koordinati tal-longitudni u l-latitudni, bil-għan li jinholqu digitizzati mapep
2. *Map View.* **GIS** jista 'jiġi rappreżentat bħala sett ta' mapep intelligenti u interattivi, b'veduti li juru karatteristiċi u relazzjonijiet ta 'karatteristiċi fuq il-wiċċ tad-dinja. Dawn il-mapep jintużaw bħal "twieqi fid-database" biex jappoġġjaw mistoqsijiet, analiżi, u editjar tal-informazzjoni.
3. *Model View.* **GIS** wkoll jipprovdi sett ta' għodod ta' trasformazzjoni ta' informazzjoni li joħorġu settijiet ta' dejta ġeografiki ġodda minn settijiet ta' dejta eżistenti. Dawn il-funzjonijiet ta' ġeo-ipproċessar jieħdu informazzjoni minn settijiet ta' data eżistenti; applika funzjonijiet analitiċi, u tirreġistra r-riżultati f'settijiet ta' dejta ġodda derivati għal diversi użi potenzjali (Parthasarathy, 2010).

## SOFTWARE TALBIEDJA

Ġeneralment hemm erba' tipi ta' software użati fl-Agricoltura:

- Software għal ġestjoni tal-Irziezet (Farm Management Software)
- Software għal ġestjoni tal-uċuħ tar-raba' (Crop Management software)
- Software għal Ġestjoni tal-Bhejjem (Livestock Management Software)
- Software għall-Agricoltura ta' preċiżżjoni (Precision Agriculture Software)

Filwaqt li softwer għall-ġestjoni tar-razzett, softwer għall-ġestjoni tal-uċuħ tar-raba, softwer għall-ġestjoni tal-bhejjem u softwer għall-agrikoltura ta 'preċiżjoni kollha jsolvu tħassib ta' produzzjoni u rendiment li jikkoinċidu, l-ambitu tal-bidwi huwa akbar u aktar komprensiv. Barra minn hekk, jeżistu soluzzjonijiet speċjalizzati għall-ġestjoni tal-farms, li jfasslu l-funzjonalitajiet taż-żamma tar-rekords u tal-monitoraġġ tal-produzzjoni tal-farms għall-ħtiġijiet tan-negozju speċifiċi tal-irziezet tal-ħalib jew tal-baqar, irziezet tal-qamħ, irziezet tal-kannabis, u tipi oħra ta' negozji agrikoli. Madankollu, il-bejjiegħa joffru soluzzjonijiet ta' ġestjoni tar-razzett aktar ġeneralizzati u agnostici għas-settur, li jibbenefikaw lill-bdiewa, raħħala, produtturi, u impjegati oħra tan-negozju agrikolu li jimmaniġġjaw u jissorveljaw operazzjonijiet li huma multisettorjali.

### Softwer għal ġestjoni tal-Irziezet

Is-softwer għall-ġestjoni tal-irziezet huwa utli għal varjetà ta' raġunijiet fl-industrija tal-biedja u wera li huwa essenzjali għall-bdiewa, għall-koltivaturi u għall-agronomi bl-istess mod.

- Responsabbiltà tar-Riżorsi — Is-softwer tal-ġestjoni tar-razzett iżomm kont tar-riżorsi agrikoli, inklużi kimiċi, għalf tal-bhejjem, u makkinarju. Il-bdiewa mhux biss għandhom il-kapaċità li jimmonitorjaw ir-riżorsi, iżda għandhom ukoll il-kapaċità li jzommu baġit tar-riżorsi u jiżguraw li r-riżorsi qed jintużaw b'mod effiċjenti u xieraq.
- Rappurtar — Is-soluzzjonijiet tal-ġestjoni tar-razzett joffru analitiċi utli li jinvolvu l-ekosistema tar-razzett. Perezempju, il-kapaċità li jantiċipaw u jipprevjenu r-riskji assoċjati ma 'temp ħażin jew influż ta' pesti, kif ukoll il-kapaċità li titkejjel il-kwalità tal-ħamrija, tgħin lill-bdiewa jibqgħu qabel il-logħba meta jiġu biex iżommu l-aħjar produzzjoni possibbli tal-għelejjel.

- Iffrankar tal-Ispejjeż tax-Xogħol — bi proċessi ssimplifikati u awtomatizzati, is-softwer tal-ġestjoni tal-farms huwa kosteffettiv f'termini ta' 'iffrankar ta' xogħol. Hidmiet bażiċi ta' 'monitoraġġ tal-uċuħ tar-raba' huma mmanigġjati faċilment minn softwer tal-ġestjoni tar-razzett.

### **Softwer tal-Ġestjoni tal-uċuħ tar-raba'**

Softwer tal-ġestjoni tal-uċuħ tar-raba', magħruf ukoll bħala softwer tal-ippjanar tal-għelejjel, jimmonitorja u jottimizza l-produzzjoni tal-għelejjel ta' razzett. Bis-softwer tal-ġestjoni tal-uċuħ tar-raba', il-bdiewa, il-koltivaturi u l-agronomisti jistgħu jifhmu aħjar l-ispejjeż u l-varjabbli li jhallu impatt u jaffettwaw il-profitabbiltà ġenerali tal-għelejjel. Is-softwer tal-ġestjoni tal-għelejjel jgħin lill-farms iżommu rekords tal-għelieqi u tal-għelejjel nodfa, preċiżi u aġġornati. Lil hinn minn dan, is-softwer tal-ġestjoni tal-uċuħ tar-raba' jippermetti traċċar u traċċabilità tal-ikel aktar preċiżi u preċiżi.

Negozju tal-biedja jista' jinkludi mijiet jew saħansitra eluf ta' uċuħ tar-raba' madwar acres ta' art, f'post wieħed jew f'diversi postijiet. Dawn l-uċuħ tar-raba' (eż. qmuħ, legumi, frott, ħaxix, eċċ.) huma kkultivati b'rati differenti, bi sfidi u talbiet uniċi fit-triq għall-kunsinna finali tagħhom. Pjuttost milli jniżżlu d-dejta tal-farms u d-dettalji tal-ippjanar f'notebooks tal-karti, il-bdiewa jistgħu jisfruttaw dawn is-soluzzjonijiet tas-softwer għaž-żamma tar-rekords u kompiti oħra relatati mal-portafoll divers tal-uċuħ tar-raba' tagħhom. Dawn l-applikazzjonijiet huma kapaci wkoll jipprovdu għarfien avanzat u data f'ħin reali li l-farms tal-bieraħ semplicement ma setgħux jaċċessaw. Kollox ma 'kollox, il-prodotti tal-ġestjoni tal-uċuħ tar-raba' jippermettu lill-irziezet jimxu lejn il-futur filwaqt li jzommu l-prattiki u l-filosofiji ġenerali tagħhom.

### **Softwer għall-Ġestjoni tal-Bhejjem**

Is-softwer għall-ġestjoni tal-bhejjem jgħin lill-bdiewa jirreġistraw u jsegwu l-bhejjem, mit-twelid sal-bejgħ u kollox bejniethom. Filwaqt li l-bhejjem ħafna drabi jirreferu għall-baqar, jistgħu jirreferu wkoll għal annimali oħra bħal tigieg,

ħnieżer, mogħoż, u anke fniek. Il-prodotti tal-ġestjoni tal-bhejjem joffru ġestjoni tal-inventarju tal-annimali, minn numru ta' bhejjem sa għoli, piż, saħħa u fertilità. Il-ġestjoni tal-bhejjem tista' tipprovdi metriċi tal-ispiza tal-għalf u tal-prestazzjoni. Ħafna drabi, is-sistemi ta' ġestjoni tal-bhejjem jistgħu jipprovdu kapaciċajiet ta' rappurtar biex jinfurmaw aħjar lill-utenti. Jistgħu joffru wkoll traċċar finanzjarju biex jirreġistraw profitti mill-bejgħ tal-bhejjem. Dawn il-prodotti jistgħu jeżistu flimkien ma' prodotti ta' ġestjoni tal-uċuħ tar-raba' jew ikunu parti minn sistemi akbar ta' ġestjoni tar-razzett.

### **Software għall-Agricoltura ta' Preċiżjoni**

Dawn l-għodod huma mfassla biex jimmassimizzaw ir-rendiment u d-dħul relatati mal-uċuħ tar-raba' bl-użu ta' għarfien immexxi mid-dejta. Dan is-software jassisti b'informazzjoni bħal skeda ta' tħawwil ideali, struzzjonijiet ta' manutenzjoni, u fatturi ambjentali li jistgħu jkollhom impatt fuq wiċċ partikolari. Is-software tal-agricoltura ta' preċiżjoni ħafna drabi joffri karatteristiċi analitiċi ta' tbassir bħall-iskart mistenni, id-daqs tar-rendiment, u l-profittabbiltà fir-rigward tal-valuri tas-suq, li jippermetti lill-bdiewa u lill-produtturi jieħdu l-aħjar deċiżjonijiet ta' produzzjoni matul kull ċiklu ta' tkabbir. Is-software tal-biedja ta' preċiżjoni huwa tip qawwi ta' teknoloġija agrikola li jinkludi applikazzjonijiet diversi għall-operaturi u l-ħaddiema tal-farms. F'numru ta' każijiet, dawn is-soluzzjonijiet se jintegraw ma' jew jinbiegħu flimkien ma' sensors jew tagħmir ieħor tar-razzett modern biex jiġbru data f'ħin reali, joffru analitiċi dettaljati, u jipprovdu rakkomandazzjonijiet intelligenti. Il-biedja ta' preċiżjoni se ssir aktar prevalenti hekk kif l-istandards ikomplu jiżdiedu fost il-konsumaturi u l-operazzjonijiet tal-biedja jirrealizzaw il-benefiċċji. Is-soluzzjonijiet f'din il-kategorija huma wieħed mill-pedamenti li fuqhom qed jinbena l-futur tal-biedja.

### **Il-Benefiċċji Ewlenin tas-Software tal-Agricoltura ta' Preċiżjoni huma:**

- Ksib ta' tagħrif aktar profond fejn tidhol is-saħħa tal-art u l-kundizzjonijiet tal-biedja



- Tagħlim fuq il-ħin, il-post u l-proċess ideali għat-tkabbir ta' għelejjel differenti
- Tagħrif ta' kif tagħmel skeda u teżegwixxi attivitajiet relatati mal-biedja għal riżultati ottimali
- Tagħrif ta' kif iżzomm il-benessri tal-uċuħ tar-raba' u l-għelejqi

**Xi Software tal-Biedja huma:** Agrivi, Granular, Trimble, FarmERP, FarmLogs, Agworld, AgriWebb, Conservis, eċċ

## RITRATTI MIS-SATELLITA

In-numru ta' satelliti ta' sorveljanza qed jespandi l-kwantità u l-kwalità tad-dejta li hija disponibbli għall-produtturi u l-konsulenti. L-opinjoni ta' tas-satelliti jgħinuhom jiskopru malajr problemi stagjonali rigward nuqqasijiet ta' nutrijenti, pesti, u mard. Din l-informazzjoni tagħtihom l-aħjar ċans biex jikkoreġu kwistjonijiet li jillimitaw il-prestazzjoni tal-għelejjel.

It-teknoloġiji ġeospazjali huma wżati biex jimmappjaw id-disparitajiet tridimensjonali fil-kundizzjonijiet tal-uċuħ tar-raba' u tal-ħamrija sabiex il-produtturi jkunu jafu x'għandhom iżidu, bħall-ilma, iż-żerriegħa u l-fertilizzant. Il-mapep taż-żona juru d-diskrepanza bejn pjanti b'saħħithom u stressati billi jindikaw l-ammont ta' dawl li qed jirriflettu f'meded differenti tal-firxa elettromanjetika; filwaqt li l-mapep tal-preskrizzjoni jgħidu lill-produtturi kemm ilma, żerriegħa, u fertilizzant għandhom japplikaw għal kull waħda miż-żoni iżgħar magħrufa bħala żoni ta' ġestjoni.

Is-satelliti jintużaw biex ipingu l-għelejqi tal-kultivatur fid-dettall. Meta jintużaw flimkien ma' sistemi ta' informazzjoni ġeografika (GIS), is-satelliti jgħinu bi prattiki ta' tkabbir tal-għelejjel aktar ikkonċentrati u effiċjenti. Bħala eżempju, uċuħ

tar-raba' differenti jistgħu jigu ssuġġeriti għal għelieqi differenti filwaqt li l-użu tal-fertilizzant jista' jigi agġustat b'mod kosteffettiv u favur l-ambjent.

Is-satelliti ta' rikonossiment jorbitaw id-Dinja f'altitudni relattivament baxxa u jieħdu stampi qawwija tad-Dinja. Il-maġġoranza tas-satelliti tal-lum huma magħmulin apposta u adattati għall-ħtiġijiet partikolari tal-utent b'rizoluzzjoni għolja. Dawn huma lentijiet kbar akkoppjati li huma kapaċi jieħdu stampi b'rizoluzzjoni għolja tal-art taħthom. Il-kwalità tal-immagini hija l-karatteristika ewlenija ta' dan is-satellita. Ġeneralment, iktar ma tkun kbira l-lenti, aħjar tkun il-kwalità tal-istampa b'aktar dettall.

Is-satellita GeoEye-1 ta' 'DigitalGlobe tnieda fis-6 ta' Settembru 2008. Is-satellita GeoEye-1 għandu sistema ta' 'immagini b'rizoluzzjoni għolja b'immagini ta' risoluzzjoni tal-art ta' '16-il pulzier fil-pankromatika modalità u 64 pulzier fil-modalità ta' 'immagini multispettrali jew bil-kulur.

S'issa, immagini bis-satellita sempliċement ma kinux frekwenti biżżejjed biex jirreaġixxu għall-istress tal-uċuħ tar-raba' fil-ħin. Issa, xbihat ta' kuljum huwa bidla fil-logħba għall-agrikoltura. Il-koltivaturi jistgħu jagħrfu bidliet fil-veġetazzjoni minn qabel l-istaġun għall-ħsad, li jgħinhom irabbu b'mod aktar effiċjenti, u bi profitt b'kopertura kostanti tal-għalqa.

Immagini frekwenti jippermettu monitoraġġ tas-saħħa tal-uċuħ tar-raba minħabba kopertura kontinwa tal-għalqa fuq żoni wiesgħa u mqassma. Immagini ta' 'aċċess faċli flimkien ma' arkivjar storiku ta' 'immagini jistgħu jtejbju l-produttività f'żoni ta' ġestjoni dinamika.

L-avvanzi fl-intelligenza artifiċjali (AI) għamlu possibbli analiżi awtonoma u fuq skala kbira tal-immagini fotografici. L-AI wriet li tista' timmaniġġja xbihat bis-satellita bi ftit żball; u l-AI jistgħu jiddifferenzjaw bejn tipi differenti ta' foresti, kif ukoll ċerti varjetajiet ta' ħamrija u veġetazzjoni. Ir-riċerkaturi jużaw l-AI biex jimmonitorjaw immagini bis-satellita għas-saħħa tal-vinji u tal-għeneb kif ukoll jistmaw id-daqs tal-ħsad tal-qamħ.

GOES-8 huwa satellita tat-temp tal-Istati Uniti li jintuża principalment biex josserva t-temp u l-klima tad-Dinja. Għal dawk li jkabbru, it-temp huwa negozju serju ħafna, peress li l-ammont korrett ta' ilma u t-temperatura t-tajba huma meħtieġa biex l-uċuħ tar-raba' tagħhom jikbru sew. Tim ta' satelliti, imsejjaħ il-Joint Polar Satellite System (JPSS) qed jgħin biex jimmonitorja u jbassar kundizzjonijiet tat-temp ħorox. Iktar ma jkollhom tagħrif dwar il-kundizzjonijiet tat-temp il-koltivaturi, aħjar ikunu jistgħu jirreaġixxu għal dizastri potenzjali.

Informazzjoni minn dawl viżibbli u infra-aħmar tista' tintuża biex tiddetermina s-saħħa tal-pjanti f'ċertu reġjun. Per eżempju, satellita tat-temp jista' jiddetermina kemm pjanti stress huma taħt f'reġjun ta' nixfa estrema, bħall-wied centrali ta' California, li huwa reġjun tal-biedja importanti, matul l-istaġun tan-nixfa severa tiegħu.

## ANALIŻI TA' KWANTITAJIET KBAR TA' DEJTA (BIG DATA ANALYTICS)

Illum il-ġurnata n-nies mhux biss iridu jgħbru d-dejta, iżda wkoll iridu jifhmuha u jridu jidentifikaw l-importanza tas-sett tad-dejta sabiex jieħdu deċizzjonijiet aħjar. Big data titqies bħala gabra kbira ta' dataset, li għandha veloċità għolja, volum, u varjetajiet li jagħmluha diffiċli biex jipproċessa u jimmaniġġja billi juża tekniki u għodod tradizzjonali. Jista' jkun jew strutturat, mhux strutturat jew semi-strutturat. Teknika analitika avvanzata li tista' tintuża għall-analiżi tad-dejta kbira biex tiżvela mudelli mhux magħrufa, moħbija u utli hija identifikata analitika ta' dejta kbira (Elgendy u Elragal, 2014). Għalhekk il-big data għandha rwol ewlieni fil-teħid tad-deċizzjonijiet.

Skont ir-riċerka u l-istudji disponibbli, l-analiżi tal-big data fl-agrikoltura għet adottata għal diversi applikazzjonijiet u każijiet ta' użu.

L-analiżi tad-dejta kbira fl-applikazzjonijiet tal-agrikoltura tavranza l-produttività, id-deċizzjonijiet tat-temp u żżid l-effiċjenza tal-ispiza relatata mal-fertilizzanti, il-pestiċidi u l-ħsad (Kumari, Bargavi u Subhashini, 2016). Ukoll, l-applikazzjonijiet tal-analiżi tad-dejta kbira fuq l-agrikoltura jimmassimizzaw il-benefiċċji li jirriżultaw mill-ispiza tal-

operazzjonijiet (Sonka, 2016). Huwa meħtieġ li jiġu identifikati l-inputs it-tajba fil- ħin it-tajeb. Peress li ħafna mill-pajjiżi fid-dinja jgħixu fl-agrikoltura, implimentazzjoni ta applikazzjonijiet li jgħinu biex l-agrikoltura twassal għall-profitti hija meħtieġa ħafna.

Xi applikazzjonijiet huma ffukati fuq il-ġbir tad-dejta f'ħin reali. L-użu tal-applikazzjonijiet tal-ismart phones u l-għoti tal-għarfien lill-bdiewa dwar kif jużawh, huwa wieħed mill-metodi użati għall-ġbir tad-dejta mill-bdiewa (Athmaja u Hanumanthappa, 2016). Barra minn hekk, jiġu implimentati applikazzjonijiet li għandhom il-kapaċità li jiġbru data u jittrażmettuha centralizzata database ukoll, semma li l-viżwalizzazzjoni, l-akkwist tad-dejta u l-applikazzjonijiet ta 'ġestjoni jistgħu jinstabu f'Hadoop. Hadoop huwa sors miftuħ, qafas ibbażat fuq Java użat għall-ħażna u l-ipproċessar ta' big data. Id-dejta hija maħżuna fuq servers tal-komoditajiet rħas li jaħdmu bħala clusters. Is-sistema tal-fajls distribwiti tagħha tippermetti proċessar konkorrenti u tolleranza għall-ħsarat. Semma wkoll li, l-użu ta 'kompjuters 64-bit għall-analiżi tad-dejta kbira hija l-aħjar prattika.

Bħalissa, il-big data saret aktar qawwija bl-iżvilupp tat-teknoloġija. Ħafna industrij digà użaw l-analiżi tal-big data bl-għajnuna tat-teknoloġija. Billi l-analitika tad-dejta kbira hija adottata ħafna minn ħafna industrij speċjalment fl-agrikoltura, trid tiffaċċja ħafna sfidi. Bħala riżultat ta' dawn l-isfidi, jiġu żvelati direzzjonijiet għall-futur għal aktar titjib.

Ħafna mill-applikazzjonijiet huma implimentati li jiffokaw fuq il-4Vs ikkaratterizzati fil-big data. It-tabella t'hawn taħt ser tiddiskuti dwar il-karatteristika 'V' u l-applikazzjonijiet partikolari fuq dik iż-żona (Kamilaris, Kartakoullis, u Prenafeta-Bold, 2017).

L-APPLIKAZZJONIJIET AGRIKOLI BBAŻATI FUQ ASPETT TA' BIG DATA	'V' Spjegazzjoni	Applikazzjonijiet dwar l-Agricoltura
V1	Volum għoli	Tbassir tat-temp, finanzjament tal-bdiewa, identifikazzjoni tal-uċuħ tar-raba', kondivizzjoni tad-dejta għall-osservazzjonijiet tad-dinja, stimi tas-sigurtà tal-ikel
V2	Velocità għolja	Tbassir tat-temp, sikurezza u kwalità tal-animali prodotti, titjib fil-produttività tal-bdiewa, diskriminazzjoni tal-ħaxix ħażin
V3	Varjetà għolja	Assigurazzjoni u protezzjoni tal-bdiewa zġġar, tolleranza għan-nixfa tal-uċuħ tar-raba', identifikazzjoni ta' żoni ta' ġestjoni, evalwazzjoni tal-popolazzjoni tal-animali selvaġġi
V4	Veracità għolja	Qtil tal-merħliet tal-ħalib, rikonoxximent tal-mard tal-animali, stima tad-disponibbiltà tal-ikel, produttività tal-bdiewa titjib,

L-affidabbiltà hija importanti ħafna meta jiġu implimentati applikazzjonijiet fuq l-analizi tad-dejta kbira fir-rigward tal-agrikoltura. Barra minn hekk, jistgħu jinstabu applikazzjonijiet biex wieħed jifhem l-impatt fuq it-tibdil fil-klima, l-irrigazzjoni u d-distribuzzjoni tal-ilma, il-finanzjament tal-agrikoltura, l-assigurazzjoni tal-uċuħ tar-raba' u l-kummerċjalizzazzjoni (Shah, Hiremath, and Chaudhary, 2016). Diversi applikazzjonijiet mobbli bbażati fuq android ġew implimentati fl-Indja bħal CropInfo, KisanYojana, mKisan, u m-Krishi hija waħda mis- sistemi ta.





# 05

# XEJRIET EMERĠĠENTI

---

## F'AGRI 4.0

Informazzjoni dwar numru ta' tendenzi emergenti fis-setturi tal-Agrikoltura u l-Biedja. Dawn jinkludu Intelligenza Artificjali (AI) u Tagħlim bil-Magni, Internet tal-Ogġetti (IoT), Realtà Awmentata (AR), Realtà Virtwali (VR) u Makkinarju mingħajr Sewwieq.

# 05

# XEJRIET EMERĠENTI

## INTRODUZZJONI

Xejriet teknoloġiċi emergenti qed iwittu t-triq għal prospetti akbar fil-biedja u l-agrikoltura billi jassistu lill-bdiewa moderni biex jieħdu deċiżjonijiet aħjar, aktar mgħaġġla u aktar infurmati. Sabiex tirnexxi, l-industrija agrikola trid tħaddan trasformazzjoni diġitali ffacilitata mill-konnettività. Probabbilment, it-teknoloġiji emergenti attwali se jintużaw minn aktar bdiewa fis-snin li ġejjin biex jimmaniġġjaw aħjar l-uċuħ tar-raba', ir-rizorsi tagħhom u jirrigeneraw l-agrikoltura. Dan il-kapitolu għandu l-għan li jipprovdi informazzjoni ġenerali dwar ħames teknoloġiji emergenti li jimmiraw li jiksbu mis-saħħa tal-ħamrija, sal-profittabbiltà tal-farms u s-sostenibbiltà ambjentali. Filwaqt li t-teknoloġija tagħmilha aktar faċli biex jiġu mmonitorjati l-kundizzjonijiet tal-ħamrija, it-temp u l-użu tal-ilma, l-Intelligenza Artificjali (AI) tagħmilha aktar faċli biex jittieħdu deċiżjonijiet ibbażati fuq dik id-dejta. It-Tagħlim Magni (ML) bħala subsett tal-IA joffri l-potenzjal li jittratta ħafna sfidi fl-istabbiliment ta' sistema bbażata fuq l-għarfien.

L-Internet tal-Ogġetti (IoT) irrevoluzzjona ħafna aspetti tad-dinja moderna tagħna. L-agrikoltura ta' preċiżjoni hija rikonoxxuta bħala metodu sostenibbli, ta' benefiċċju għall-ambjent u ta' qligħ biex tizdied ir-rendiment u l-kwalità agrikoli, u qed issir realtà hekk kif il-metodi IoT jiġu implimentati progressivament fl-agrikoltura.

Barra minn hekk, teknoloġiji bħar-Realta' Augmentata u r-Realta' Virtwali qed ibiddlu l-pajsagg tal-ippjanar u t-taħriġ fil-qasam tal-agrikoltura, billi jirrevoluzzjonaw dak li hu possibbli b'taġħmir ta' kuljum disponibbli għal ħafna nies, bħal smartphones.

Fl-aħħar nett, Driverless Machinery hija forma oħra ta' teknoloġija ġdida li għandu jkollha impatt kbir fl-Agricoltura, peress li dawn il-magni se jkunu jistgħu kemm jaħdmu aktar iżda wkoll b'mod aktar effiċjenti milli qatt setgħu l-bnedmin. Dan ifisser rendimenti aħjar għall-bdiewa, b'inqas spejjeż.

## INTELLIĠENZA ARTIFICJALI (AI) U TAGĦLIM TAL-MAGNI (ML)

L-intelliġenza artificjali u t-tagħlim tal-magni huma teknoloġiji li jsegwu taħt ix-xjenza tal-kompjuter u korrelatati ma' xulxin. Dawn iż-żewġ teknoloġiji huma kkunsidrati bħalissa bħala l-aktar teknoloġiji "moda" użati għall-ħolqien ta' sistemi intelliġenti.

### Intelliġenza Artificjali Intelliġenza

Artificjali (AI) kif definita minn Lakshanagv (2021):

*“Huwa kollu dwar magni tat-taħriġ biex jimitaw l-imġieba tal-bnedem, speċifikament, il-moħħ tal-bnedem u l-abbiltajiet ta' ħsieb tiegħu. Simili għall-moħħ tal-bnedem, is-sistemi AI jżviluppaw il-kapaċità li jirrazzjonalizzaw u jwettqu azzjonijiet li għandhom l-aħjar ċans li jiksbu għan speċifiku.*

L-enfasi tat-teknoloġija hija fuq tliet ħiliet konjittivi: jiġifieri t-tagħlim, ir-raġunament u l-awtokorrezzjoni. L-AI tista' tiġi kklassifikata fi tliet tipi (Jachja, 2021; JavaT Point, 2021):

- **Narrow jew Weak AI:** huwa t-tip ta' AI li bħalissa huwa l-aktar użat. Narrow AI hija ġeneralment iddisinjata u pprogrammata biex twettaq komputu speċifiku wieħed. Jissimula l-imġieba tal-bnedem ibbazata fuq sett ta

'parametri u data ta' input. L-AI dejqa jew tal-gimgha tiddependi f'livell minn intervent uman f'termini ta' iffissar ta' parametri għal algoritmi ta' taġħlim, għalf ta' data ta' taħriġ u żgurata l-eżattezza tat-tbassir.

- **AI Ġenerali:** hija tip teoretiku ta' AI li bħalissa mhix qed tintuża. Dan it-tip ta' teknoloġija jista' jaħdem bl-istess mod ma 'bniedem. Dan ifisser li l-magna tkun kapaci tinterpreta u tifhem it-ton uman, l-emozzjonijiet u taġixxi kif xieraq.
- **AI Super jew Strong:** bħalissa lanqas qed tintuża peress li għad trid issir ħafna ricerka. Super AI se jippermetti li l-magna ssir konxja minnha nfisha u taqbez l-intelligenza u l-kapaċità tal-bniedem.

**Ara vidjo dwar l-Intelligenza Artificjali u x'inhi t-teknoloġija billi tikklkja [hawn](#).**

### Tagħlim tal-Magni (Machine Learning)

It-Tagħlim tal-Magni huwa subsett tal-Intelligenza Artificjali li juża d-dejta biex jeżegwixxi x-xogħol. Lakshanagv (2021) jiddeskrivi ML bħala:

*"Fornitur ta' metodi statistiċi u algoritmi u jippermetti lill-magni/kompjuters jitgħallmu awtomatikament mill-esperjenzi u d-dejta preċedenti taġħhom u jippermetti lill-programm ibiddel l-imġieba tiegħu kif xieraq".*

Jipprovdi ħafna tekniki u algoritmi differenti biex il-kompjuter jitgħallem. Il-prestazzjoni tal-ML hija sew taħt il-kundizzjoni ta' data input raġonevolment tajba. ML huwa kklassifikat fi tliet tipi:

- ML sorveljat li jaħdem b'dejta u problema magħrufa,
- ML mhux sorveljat li jaħdem ma 'mhux tikketta,

- ML ta' Tishiĥ qed jitgħallem mudelli maż-żmien.

Ara vidjo dwar Machine Learning u x'inhi t-teknoloġija billi tikklikkja [hawn](#).

## L-Użu tal-Intelliġenza Artificjali u t-Tagħlim tal-Magni fl-Agricoltura

L-Intelliġenza Artificjali (AI) u t-Tagħlim tal-Magni (ML) huma applikazzjonijiet ideali fl-industrija tal-agricoltura. L-AI u l-ML għandhom il-potenzjal li jiġu implimentati u jtejbu l-agricoltura f'varjetà ta' modi li jaqgħu taħt il-ħames kategoriji hawn taħt:

- Analitika tad-dejta mħaddma bl-Internet tal-Oggetti (IoT) Analitika ta'
- tbassir u biedja ta' preċiżjoni
- Ġestjoni tar-riskju
- pesti
- Robotika agrikola u forza tax-xogħol digitali

Xi applikazzjonijiet L-AI u l-ML bħalissa qed jiġu utilizzati huma (Columbous, 2021):

- Ġbir u provvista ta' dejta f'ħin reali minn sensuri u analitika viżwali minn drones li jimmiraw li jtejbu t-tbassir tar-rendiment tal-uċuħ tar-raba',
- Titjib tat-traċċar u t-traċċabilità tal-katina tal-provvista agrikola għal proċess aktar effettiv ta' kummerċ kisba biex jipprovdu s-suq bi prodotti aktar friski u sikuri,
- Monitoraġġ tas-saħħa tal-bhejjem biex jiżguraw annimali aktar b'saħħithom,

- Ottimizzazzjoni ta' sistemi ta' irrigazzjoni, identifikazzjoni ta' tnixxijiet possibbli fis-sistema u pjan tal-frekwenza ta' irrigazzjoni,
- Immappjar ta' rendiment li jiddependi fuq algoritmi ML sorveljati biex jidentifikaw mudelli f'settijiet ta' dejta fuq skala kbira u jifhmu l-orthogolali ty tar-rendiment f'hin reali,
- Soluzzjonijiet għal kwistjonijiet ta' nuqqas ta' persunal permezz ta' tratturi intelligenti, agribots u robotika.

Ara vidjo dwar l-applikazzjonijiet tal-Intelligenza Artificjali fl-Agricoltura billi tikklikkja [hawn](#).

Ara vidjo b'eżempji ta' applikazzjoni AI fl-Agricoltura billi tikklikkja [hawn](#).

## Benefiċċji

L-intelligenza artifizjali u t-tagħlim tal-magni għandhom bosta benefiċċji fit-titjib tas-settur tal-agrikoltura (Young, 2020; Schmelzer, 2020).

- Ittejjeb it-tbassir u l-ippjanar,
- Impatt b'mod pożittiv it-tnaqqis tad-deforestazzjoni billi tippermetti l-produzzjoni tal-ikel f'żoni urbani,
- Iżżid il-produttività u r-rendiment,
- Ittejjeb is-sikurezza tal-ħażna tal-ikel,
- Ipproteġi l-bjar tal-karbonju, jġigifieri żoni tal-foresti,
- Użu effettiv tar-rizorsi bħall-ilma u l-energija
- Tillimita l-użu tal-pestiċidi u jllimitaw it-tniġġis tal-ekosistema tal-madwar.



## L-INTERNET TAL-OĠĠETTI (IoT)

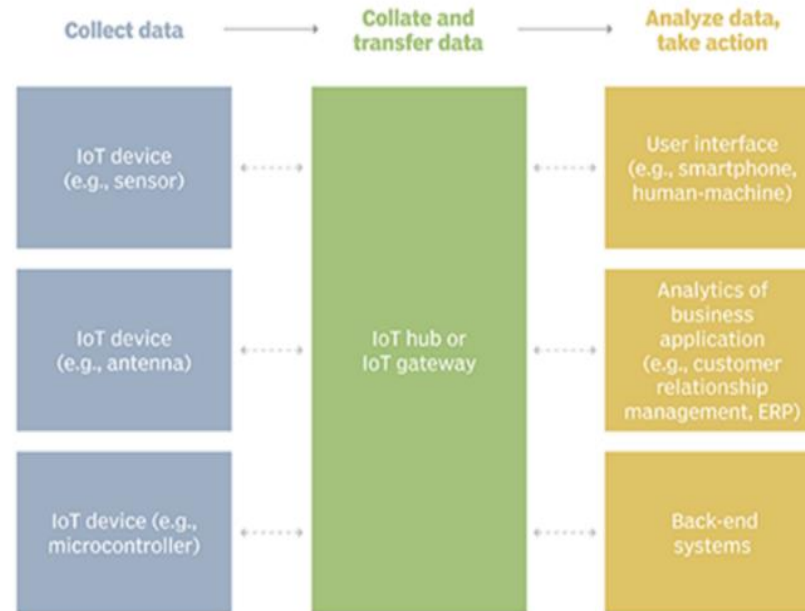
Gillis (2021) jiddeskrivi l-Internet tal-Oġġetti (IoT) b'halha:

*“Sistema ta’ tagħmir tal-kompjuter interrelatat, magni mekkanici u digitali, oġġetti, annimali jew nies li huma pprovduti b’identifikaturi uniċi u l-abbiltà li tittrasferixxi d-dejta fuq netwerk mingħajr ma teħtieġ interazzjoni minn bniedem għal bniedem jew minn bniedem għal kompjuter”.*

Il-“Ħaġa” fit-terminu, jiġifieri l-IoT, tista’ tirreferi għal persuna b’impjant ta’ monitor tal-qalb, annimal tar-razzett bi transponder bi-chip u oġġett ieħor naturali jew magħmul mill-bniedem li jista’ jittrasferixxi data lin-netwerk meta Protokoll tal-Internet (IP) hija assenjata lilhom. Dan jippermetti li oġġetti differenti jikkomunikaw b’dejta reali u mingħajr ma jinvolvi bniedem fil-ġbir tad-dejta. L-intelligenza artifiċjali (AI) u t-tagħlim tal-magni jistgħu jintużaw ukoll mill-IoT biex jassistu fil-proċess tal-ġbir tad-dejta u jagħmilha aktar faċli u dinamika.

**Ara vidjo dwar l-Internet tal-Oġġetti u x’inhom t-teknoloġija billi tikklikkja [hawn](#).**

## Example of an IoT system



Is-sistemi agrikoli IoT jġebru miljuni ta 'punti ta' dejta biex jutilizzaw fl-analizi tal-istadju finali (Walch, 2020).

Ġie stmat li l-ġbir tad-dejta minn teknoloġiji użati razzett medju, jiġifieri makkinarju tar-razzett, drones u analitiċi tal-għelejjel, se jikber drastikament mil-lum sal-2050 (Walch, 2020). Il-kombinazzjoni ta 'IoT u Intelligenza Artifiċjali (AI) se taqdi lill-bdiewa u lill-ħaddiema tat-teknoloġija agrikola ħafna għall-analizi tad-dejta ta' valur għan-negozju tagħhom. L-IoT u l-AI jistgħu jipprovdu appoġġ lill-bdiewa biex janalizzaw kundizzjonijiet differenti essenzjali għar-rendiment tal-għelejjel, jiġifieri l-kundizzjonijiet tat-temp, l-użu tal-ilma, il-kundizzjonijiet tal-ħamrija, it-temperatura. B'dan il-mod il-bdiewa jkunu jistgħu jieħdu deċiżjonijiet infurmati, bħal liema uċuħ tar-raba' jikbru dik is-sena, l-ammont ta' fertilizzant li għandhom bżonn jużaw eċċ. IoT għandu l-potenzjal li jittrasforma l-agrikoltura f'aspetti bħal (IOT Solutions World Congress, 2021; Vincent et .al, 2017):

- Dejta miġbura minn sensors tal-agrikoltura intelligenti
- Drones agrikoli
- Traċċar tal-bhejjem u ġeo-fencing
- Serer intelligenti
- Analitika ta' tbassir għal biedja intelligenti.

Xi eżempji prattiċi fejn l-IoT qed jiġi implimentat huma deskritti hawn taħt:

- Sistema ta 'kontroll tal-għelejjel tat-tisqija bi żvilupp ta' netwerk tas-sensuri mingħajr fili. Qed jiġi żviluppat netwerk bejn sensuri tan-nodi u l-ġbir u l-ġestjoni tad-dejta b'applikazzjoni disponibbli fuq smartphones u l-web (Jirapond et.al. 2019).
- Kombinazzjoni ta 'sensors tar-razzett li jaġixxu bħala stazzjonijiet tat-temp. Is-sensuri jinstallaw fil-qasam għall-ġbir ta 'dejta varji u jibagħtu lill-sħaba li tirrizulta fl-immappjar tal-kundizzjonijiet tal-klima (Chalimov, 2020)

- L-użu ta' applikazzjonijiet IoT mingħajr fili biex isegwu s-saħħa tal-bhejjem, il-benessri u/jew il-post (Pathak, 2020).
- L-użu ta' vetturi tal-biedja intelligenti li jsuqu waħedhom għal kapacitajiet ta' biedja ta' preċiżjoni. Il-vetturi huma mgħammra b'sensors, vizjoni bil-kompjuter, GPS u tagħlim tal-magni li jeħtieġu operatur li mhux kwalifikat ħafna f'sewwieq ta' vetturi agrikoli (Digiteum, 2021).

**Ara vidjo dwar l-applikazzjonijiet tal-Internet tal-Ogġetti fl-Agricoltura billi tikklikkja [hawn](#).**

### **Benefiċċji tal-IoT fl-Agricoltura**

L-IoT jista' jkollu impatt pożittiv fl-agricoltura b'diversi modi jorbtu mal-protezzjoni tal-ambjent kif ukoll mal-effiċjenza ekonomika għall-bdiewa. B'mod aktar specifiku, it-teknoloġiji IoT jistgħu (IOT Solutions World Congress, 2021; Vincent et.al, 2017):

- Jippermettu lill-bdiewa jimmaniġġjaw b'mod effiċjenti u effettiv rizorsi bħall-ilma, l-elettriku eċċ.
- Tnaqqis tal-ispejjeż operattivi permezz ta' preċiżjoni fl-agricoltura;
- Ittejjeb il-produttività tar-rendiment tal-għelejjel ta' kwalità għolja permezz tal-monitoraġġ tal-uċuħ tar-raba' u l-bhejjem; il-kwalità tal-fertilizzant użat għan-numru ta' vjaġġi li twettaq vettura intelligenti;
- Mudell tan-negozju tal-bdiewa ottimizzat ibbażat fuq it-trasparenza tal-produzzjoni, il-kondiviżjoni tal-għarfien biex titjeb il-biedja u jiġi minimizzat jew jipprevjeni l-manutenzjoni.

## REALTA MIŻJUDA (AUGMENTED REALITY – AR)

Fi kliem sempliċi, Augmented Reality (AR) hija l-abbiltà li tpoġġi immagni diġitali fuq ambjent tad-dinja reali. Grazzi għall-Agricoltura 4.0, AR jista' jkollu ħafna applikazzjonijiet diretti fil-biedja, irrispettivament minn jekk in-nies li jużawh humiex familjari ma' din it-teknoloġija ġdida jew le.

It-taħriġ AR se jgħin lill-bdiewa billi jagħtihom forma interattiva u sigura ta' taħriġ, u kull ma jeħtieġu huwa smartphone jew tablet. Permezz ta' applikazzjoni ta' Realtà Awmentata għall-biedja, huma jkunu jistgħu jaqbd u jaqsmu informazzjoni dwar il-makkinarju tagħhom, l-uċuħ tar-raba' tagħhom, u l-bhejjem tagħhom b'mod effiċjenti.

Barra minn hekk, AR jista' jintuża biex jiġbor it-tbassir tat-temp u juri kif it-temp li ġej se jaffettwa r-razzett tagħhom. Dan jista' jgħin hom jieħdu deċiżjonijiet dwar l-uċuħ tar-raba' tagħhom u l-għazla tal-uċuħ tar-raba', u jtaffu kwalunkwe riskju assoċjat ma' temp ħażin.

Implimentazzjoni oħra tar-Realtà Awmentata li tista' tkun utli ħafna għall-bdiewa hija l-abbiltà li jidentifikaw pesti fl-għelieqi tagħhom. Minflok ma jiċċekkjaw manwalment l-għalqa kollha tagħhom, li tista' tieħu ħafna sigħat, jistgħu jużaw sistema AR biex jiċċekkjaw l-għelieqi tagħhom għall-preżenza ta' pesti u insetti ħafna aktar malajr. Hemm anke sistemi AR li huma sofistikati biżżejjed li jistgħu jgħidu liema insetti huma ta' benefiċċju u liema huma pesti, u għalhekk il-bidwi jista' ma jkollux għalfejn juża pesticidi biex jeħles minnhom.

Hemm ukoll implimentazzjoni oħra ta' AR għall-biedja li tista' tkun ta' benefiċċju kbir għall-bdiewa. Dawn l-applikazzjonijiet jiġbru dejta bis-satellita b'informazzjoni dwar l-artijiet tal-bidwi u mbaġħad jużaw intelligenza artifiċjali u taġħlim profond biex isibu liema partijiet tal-artijiet agrikoli jeħtieġu attenzjoni urġenti u mbaġħad jipprezentaw din l-informazzjoni lill-bdiewa.

Permezz ta' dan kollu, il-bdiewa jkunu jistgħu jużaw ir-Realtà Awmentata biex potenzjalment jimminimizzaw it-telf tal-uċuħ tar-raba' u jizguraw ħsad b'saħħtu ta' kwalità għolja.

Eżempju 1: <https://www.queppelin.com/augmented-reality-in-agriculture/>

Eżempju 2: <https://www.vsight.io/augmented-reality-revolutionizing-agriculture-industry/>

## IR-REALTÀ VIRTWALI (VR)

Meta niġu għall-agrikoltura, it-teknoloġija ġdida tista 'tkun għalja u diffiċli biex tpartit jekk tkun bil-ħsara. Aġar minn hekk, ħaddiem mingħajr esperjenza jista 'saħansitra jwegġa' lilu nnifsu jew lil ħaddieħor meta jħaddem makkinarju. Fortunatament, it-teknoloġija għandha l-għodda t-tajba biex tgħinna f'dan.

Ir-Realtà Virtwali (VR) hija deskritta faċilment bħala l-użu tat-teknoloġija tal-kompjuter biex jinħoloq ambjent simulat, generalment permezz ta 'Head-Mounted-Display, tip ta' elmu li huwa mwaħħal mar-ras ta 'persuna, li permezz tiegħu jaraw dan l-ambjent simulat.

Din it-teknoloġija hija mistennija li tkun parti kbira mill-Agricoltura 4.0, u se tgħin f'kwistjonijiet bħal dawn. Qabel ma joħorġu biex jużaw tagħmir ġdid fil-qasam, il-ħaddiema jistgħu jippruvaw l-ewwel f'VR, iħarrġu l-memorja tal-muskoli tagħhom u jhejju għall-ħaġa reali, mingħajr stress. Ix-xogħol fuq il-memorja tal-muskoli jista 'jbiddel il-makkinarju tal-immanigġjar fit-tieni natura, li jirrizulta f'żieda sinifikanti fl-effiċjenza tax-xogħol.

Jistgħu jinħolqu wkoll xenarji speċifiċi ta' taħriġ biex jippreparaw aħjar lill-ħaddiema għal sitwazzjonijiet jew saħansitra emergenzi li jistgħu jseħħu fil-qasam. Il-ħaddiema, li digà mħarrġa l-memorja tal-muskoli meħtieġa biex jirreaġixxu għas-sitwazzjoni fil-VR, potenzjalment ikunu jistgħu jevitaw sitwazzjoni ħażina.

Valur miżjud li tkun tista 'titħarreg fir-Realtà Virtwali huwa l-fatt li huwa aktar impenjattiv minn taħriġ bil-vidjo, li jista' jkun passiv u matt. Permezz ta 'taħriġ VR, il-ħaddiema se jkollhom esperjenza Prattika li hija aktar interessanti u divertenti. Huwa wkoll ħafna aktar faċli milli jkollok persuna waħda tħarreg ħafna ħaddiema, peress li l-istess kors ta 'taħriġ VR jista' jintuża għalihom kollha.

Apparti milli jgħin lill-ħaddiema, VR jista' jintuża wkoll biex 'Ħares it-tkabbir tal-uċuħ tar-raba' tagħhom permezz ta' art agrikola virtwali. Dan jippermettilhom ibassru bidliet futuri fl-istatus, u jagħmilhom aktar kapaci jimmanigġjaw l-art tagħhom u l-uċuħ tar-raba' tagħhom.

Ir-Realtà Virtwali, bħala parti mill-Agrikoltura 4.0, għandha l-abbiltà li tkun ta' għajjnuna kbira għall-bdiewa għax tippermetti lill-bdiewa jaraw l-għelejjel tagħhom 'haj' f'ħin reali. Dan jippermettilhom jidentifikaw problemi fl-għelieqi u l-uċuħ tar-raba' qabel ma jseħħu.

Eżempju 1: <https://www.agritechtomorrow.com/article/2020/11/smart-farming-is-ready-for-augmented-and-virtual-reality/12516>

Eżempju 2: <https://www.visartech.com/blog/how-virtual-and-augmented-realities-help-agriculture/>

## MAKKINARJU MINGĦAJR SEWWIEQ

Il-Makkinarju bla sewwieq se jbidel il-mod kif taħdem l-agrikoltura. Trattur mingħajr sewwieq huwa vettura agrikola li kapaci topera mingħajr sewwieq uman - jista' jsuq fil-għalqa waħdu billi juża GPS biex jinnaviga l-għalqa u jevita ostakli.

Din it-teknoloġija hija mfasla biex tkun disponibbli għalik 24/7, u qatt ma tgħejja, b'differenza mill-bniedem. Dan ifisser li l-bdiewa jistgħu jużawha kull meta jkollhom bżonnha, sakemm ikollhom bżonnha, u jistgħu saħansitra jużawha flimkien mal-magni tal-biedja tradizzjonali.



L-użu ta' makkinarju mingħajr sewwieq se jippermetti bdiewa godda jew mingħajr esperjenza biex jipproduċu aktar oġġetti aktar malajr milli kieku jkunu jistgħu jagħmlu. Se tippermetti wkoll lill-bdiewa b'aktar esperjenza jlestu x-xogħol tagħhom aktar malajr u jużaw dan il-ħin żejjed għal kompiti oħra tal-farms.

Makkinarju bla sewwieq għandu l-benefiċċju miżjud li jaħdem bid-dejta mhux biss għar-razzett li qed jaħdem fuqu iżda wkoll għat-temp attwali u fil-futur qrib, li jfisser li se jaħdem fil-limiti tar-razzett tiegħu u jagħmel aġġustamenti bbażati fuq il-kundizzjonijiet tat-temp.

Dan jitwettaq billi jintużaw sensuri u kameras ta 'kwalità għolja, li jippermettulhom jigbru data dwar il-ħamrija tar-razzett kif ukoll il-pjanti tagħha.

Saħansitra aħjar, il-kameras tagħhom se jkunu jistgħu jiddeterminaw jekk il-pjanti li jiltaqgħu magħhom il-makkinarju humiex għelejjel jew ħaxix ħazin.

Il-bdiewa jistgħu jużaw ammonti aktar preċiżi ta' fertilizzant u pesticidi bħala riżultat ta' dan, u jagħmlu l-irziezet tagħhom aktar sostenibbli u kosteffettivi.

Bħala riżultat, kemm il-ħamrija kif ukoll l-uċuħ tar-raba 'huma protetti aħjar milli kieku jintużaw metodi tradizzjonali biss, u l-prodott finali huwa ta' kwalità oġġla, u jagħmilhom aktar kompetittivi fis-suq.

Dan it-tip ta 'bidla mhux biss itejjeb l-effiċjenza ta' kwalunkwe razzett, iżda jgħin ukoll biex jipproteġi l-ambjent.

Eżempju 1: <https://www.foodandfarmingtechnology.com/news/autonomous-vehicles/monarch-launches-worlds-first-fully-electric-self-driving-tractor.html>

Eżempju 2: <https://www.yanmar.com/global/about/technology/vision2/robotics.html>



# 06

# IR-RWOL TAL- GVERNJIET

---

## BIEX JIPPROMWOVU AGRI 4.0

Informazzjoni dwar għadd ta' Politiki u inizjattivi tal-UE, inizjattivi tan-NU, Konferenzi Internazzjonali u Summits immirati lejn il-promozzjoni tal-kunċetti u l-benefiċċji tal-Agri 4.0 u t-trawwim tal-appoġġ fl-implimentazzjoni tal-Agri 4.0

# 06

# IR-RWOL TAL- GVERNJIJET

## INTRODUZZJONI

L-agrikoltura hija settur li huwa appoġġjat kwazi esklussivament fil-livell Ewropew, b'differenza mill-biċċa l-kbira tas-setturi ekonomiċi l-oħra, li għalihom ir-responsabbiltà hija tal-gvernijiet nazzjonali. Huwa importanti li jkollna politika pubblika għal settur li huwa responsabbli biex jiggarrantixxi s-sigurtà tal-ikel tagħna u li għandu rwol ewlieni fl-użu tar-riżorsi naturali u l-iżvilupp taż-żoni rurali. Hemm suq Ewropew wieħed u kbir għall-prodotti agrikoli, li fih approċċ komuni għall-appoġġ għall-agrikoltura jiggarrantixxi kundizzjonijiet ġusti għall-bdiewa li jikkompetu fis-suq intern tal-UE u madwar id-dinja.

Fin-nuqqas ta' politika komuni, kull stat membru jadotta politiki nazzjonali differenti u bi gradi differenti ta' intervent pubbliku. Strategija madwar l-Ewropa kollha tiżgura standards komuni f'suq uniku; tissalvagwardja l-progress imwettaq bir-riformi reċenti mmirati biex tizdied il-kompetittività tal-agrikoltura Ewropea, u toffri politika kummerċjali komuni, li tippermetti lill-UE titkellem b'vuċi waħda fin-negozjati mal-imsieħba kummerċjali tagħha stess madwar id-dinja.

## POLITIKI U INIZJATTIVI TAL-UE

Il-protezzjoni u l-iżvilupp tas-settur primarju minn dejjem kellhom rwol fundamentali fil-politiki Ewropej u huma wkoll prijorità għall-politiki nazzjonali u reġjonali.

Aktar minn 44 % tal-baġit kollu tal-UE jintuża biex jappoġġa l-Politika Agrikola Komuni (PAK) u l-iżvilupp rurali, u 11 % ieħor huwa mmirat biex jappoġġja r-riċerka u l-innovazzjoni li għandhom parti bħal din fis-setturi agrikoli u agroalimentari.

Il -Politika Agrikola Komuni (PAK) tirrappreżenta madwar terz tal-baġit tal-UE.

L-għan ewlieni tiegħu huwa:

- Li jipprovdi liċ-ċittadini tal-UE b'ikel sikur bi prezzijiet raġjonevoli
- Li jiġi żgurat livell ta' għajxien ġust għall-bdiewa
- Il-ħarsien tar-riżorsi naturali u r-rispett tal-ambjent

Il-politika tal-iżvilupp rurali tal-Unjoni Ewropea ġiet stabbilita bħala t-tieni pilastru tal-Politika Agrikola Komuni il-promozzjoni ta' żvilupp rurali sostenibbli bl-hekk imsejġha riforma 'Agenda 2000'. Huwa kofinanzjat mill-Fond Agrikolu Ewropew għall-Iżvilupp Rurali (FAEŻR) u fondi reġjonali jew nazzjonali.

L-għanijiet ewlenin tagħha huma dawn li ġejjin:

- Il-promozzjoni tal-kompetittività agrikola u tal-forestrija;
- L-iżgurar tal-ġestjoni sostenibbli tar-riżorsi naturali u l-azzjoni klimatika;
- Il-ksib ta' żvilupp territorjali bilanċjat ta' ekonomiji u komunitajiet rurali, inkluż il-ħolqien u ż-żamma tal-impjiegi.

F'konformità mal-impenn tal-Unjoni li tesegwixxi l-Ftehim ta' Pariġi u l-Għanijiet ta' Żvilupp Sostenibbli tan-Nazzjonijiet Uniti, l-azzjonijiet taħt il-PAK huma mistennija li jikkontribwixxu 40 fil-mija tal-baġit generali tal-PAK għall-azzjoni klimatika. Il-kontribuzzjoni tal-PAK għall-oġettivi tal-iżvilupp rurali tal-UE hija appoġġata mill-Fond Agrikolu Ewropew għall-Iżvilupp Rurali (FAEŻR). Il -baġit tal-FAEŻR għall-2021-27 jammonta għal EUR 95.5 biljun, li jinkludi injezzjoni ta' EUR 8.1 biljun mill- UE tal-generazzjoni li jmiss biex jgħin biex jiġu indirizzati l-isfidi pprovokati mill-pandemija tal-COVID-19.

Il-PAK futura se trawwem investment aħjar fl-għarfien u l-innovazzjoni, u tippermetti lill-bdiewa u lill-komunitajiet agrikoli jibbenefikaw minnha. L-għodda ewlenija li tappoġġja l-innovazzjoni taħt il-PAK il-ġdida se tkompli tkun is - Sħubija Ewropea għall-Innovazzjoni (EIP-AGRI), speċjalment permezz tal-appoġġ ta' proġetti ta' innovazzjoni strateġiċi mwettqa minn gruppi operattivi. L-approċċ ta' innovazzjoni EIP-AGRI jagħti attenzjoni esklussiva lill-iskambju tal-għarfien, li fih l-atturi kollha huma involuti b'mod interattiv fil-proċess.

L-innovazzjoni teknoloġika hija l-uniku mod biex tinkiseb kompetittività sostenibbli. Għalhekk, għodod bħal *Assisted Evolution Technologies* (TEA) jew *biedja ta' preċiżjoni* jistgħu bla dubju jagħtu kontribut validu f'din id-direzzjoni, dejjem meta wieħed iżomm f'moħħu li m'hemm l-ebda soluzzjoni waħda għal din l-isfida kongunta fost is-sostenibbiltà, l-iskarsezza tar-rizorsi, iż-żieda fid-domanda għall-ikel u l-kuntest kuntestwali. kompetittività tal-kumpaniji.

**Agrikoltura 4.0**, f'dan ir-rigward, tippermetti mhux biss li tirkupra l-effiċjenza grazzi għal iffrankar fl-ispejjeż tal-produzzjoni li, għal uċuħ estensivi bħall-qamħ komuni, jilħqu sa 15% għal kull ettaru, iżda wkoll produttività akbar li tista 'tilhaq + 10%. Dan jirriżulta mhux biss f'żieda fil-profittabbiltà għall-bidwi (sostenibbiltà ekonomika) iżda wkoll f'impatt ambjentali aktar baxx, grazzi għall-użu ta' agrofarmaċewtiċi, fertilizzanti u ilma skont il-ħtiġijiet reali tal-pjanti kkultivati (sostenibbiltà ambjentali).

Bis-saħħa tal-istrateġija msejja **European Green Deal**, l-Unjoni Ewropea għandha l-għan li tilħaq in-newtralità klimatika sal-2050, jiġifieri emissjonijiet netti ta' gassijiet serra żero. Il-kisba ta' dan l-għan se teħtieġ trasformazzjoni tas-soċjetà u l-ekonomija tal-Ewropa, li għandha tkun kosteffettiva, ġusta u soċjalment bilanċjata. Dan ċertament huwa għan ambizzjuż li, biex jintlaħaq, jeħtieġ interventi sinifikanti attribwibbli għal pjan ta' azzjoni li jolqot is-setturi ekonomiċi u produttivi kollha, primarjament l-agrikoltura. Għal dan is-settur, tabilhaqq, ġew definiti żewġ strateġiji (*Farm to Fork* u *Biodiversity*) naqsu fuq sensiela ta' għanijiet li jimplikaw, b'mod ġenerali, approċċi ta' produzzjoni "sostenibbli", jiġifieri approċċi kapaci jiproteġu r-rizorsi naturali biex jevitaw id-degradazzjoni tagħhom. .

Imsejja biex tagħti kontribut deċiżiv għall-implimentazzjoni tal-Patt Ekoloġiku l-ġdid, l-agrikoltura Ewropea se jkollha tikkonforma ma' sensiela ta' regoli godda, li jissarrfu fi Prattiki Agrikoli Favur l-Ambjent li magħhom se tkun marbuta kwart tal-għajjuna Ewropea. Prattiki ekoloġiċi se jintgħażlu f'menu stabbilit fil-livell tal-UE u li l-Istati Membri individwali mbagħad ikollhom jonqsu fil-pjanijiet strateġiċi nazzjonali, il-qalba u l-isfida reali tar-riforma, biex jiżguraw governanza għat-350 biljun allokati lis-settur mill-UE. baġit.

Skont il-proposti tal-Kummissjoni għall- futur tal-politika agrikola komuni, l-azzjonijiet tal-iżvilupp rurali se jiġu inkluzi fil-qafas tal- pjanijiet strateġiċi nazzjonali tal-PAK mill-2023 'il quddiem.

F'dan il-qafas, il-Kummissjoni Ewropea għandha l-għan li tagħmel l-azzjonijiet ta' żvilupp rurali aktar effiċjenti u reattivi għall-isfidi preżenti u futuri bħat-tibdil fil-klima u l-innovazzjoni ġenerazzjonali, filwaqt li tkompli tappoġġja lill-bdiewa Ewropej għal settur agrikolu sostenibbli u kompetittiv. L-azzjonijiet ta' żvilupp agrikolu se jikkontribwixxu b'mod qawwi wkoll għall-prijoritajiet u l-istrateġiji ewlenin tal-Kummissjoni, bħall-Patt Ekoloġiku Ewropew u l-viżjoni fit-tul għal żoni rurali aktar b'saħħithom, konnessi u prosperi. L-għan huwa li jiġu identifikati u kkunsidrati aħjar l-impatt potenzjali u l-implikazzjoni tal-inizjattivi tal-politika Ewropea fuq l-impjiegi rurali, it-tkabbir u l-iżvilupp sostenibbli.

## INIZJATTIVI, KONFERENZI, SUMMITS TAN-NU

Tliet Summits importanti mmirati lejn il-promozzjoni tal-Agricoltura Sostenibbli saru f'Settembru u Ottubru 2021 fin-NU u fl-Ewropa.

**Is-Summit tas-Sistemi tal-Ikel tal-FAO**, li sar matul l-Assemblea Ġenerali tan-NU fi New York fit- **23 ta' Settembru 2021** kien immirat biex jipromwovi azzjonijiet konkreti biex jintlaħaq l-għan tal-ġuħ żero u jstabilixxi l-istadju għat-trasformazzjoni tas-sistemi tal-ikel globali biex jinkisbu l-Għanijiet ta' Żvilupp Sostenibbli (SDGs) billi 2030. Għal din ir-raġuni, ġew żviluppati ħames oqsma ta' azzjoni biex josservaw prattiki tajba madwar id-dinja u jipromwovuhom: l-għalf tan-nies kollha, il-promozzjoni ta' soluzzjonijiet ibbażati fuq in-natura għall-produzzjoni, il-bini ta' reziljenza kontra l-vulnerabbiltà, ix-xokkijiet u l-istress, il-promozzjoni ta' kundizzjonijiet tax-xogħol gust għall-ħaddiema u agħti vuċi lill-komunitajiet. L-oqsma ta' azzjoni jirrikonoxxu li l-isforzi jridu jirrispondu għall-prijoritajiet tal-pajjiżi, filwaqt li jiffacilitaw l-impatt ta' sistemi fuq skala kbira, inkluż permezz ta' inizjattivi ta' diversi partijiet interessati, lokalment, nazzjonali u globali. Fl-istess ħin, meħuda flimkien, dawn l-oqsma ta' azzjoni jistgħu juru kif tidher azzjoni sistemika u integrata, kif previst fl-Aġenda 2030. Biex tkun effettiva, l-azzjoni prijoritarja għandha tkun ankrata max-xjenza, l-evidenza u l-għarfien li ħarġu matul is-Summit.

Is-Summit, li ra kwazi 300 impenn minn mijiet ta' eluf ta' nies minn madwar id-dinja u madwar il-kostitwenzi kollha, kellu l-għan li jimmotiva azzjoni aċċellerata biex jinkisbu l-Għanijiet ta' Żvilupp Sostenibbli, jipromwovi irkupru inklużiv minn *Covid-19* permezz tal-qawwa tal-ikel u t-trasformazzjoni sistemi tal-ikel. Dan wassal għal diversi inizjattivi mmexxija mis-soċjetà ċivili, bdiewa, nisa, żgħażaġ u gruppi indigeni biex iġibu bidliet tangibbli u pożittivi fis-sistemi tal-ikel tad-dinja. Bħala summit tan-nies u summit tas-soluzzjonijiet, irrikonoxxa li kulħadd, kullimkien irid jieħu azzjoni u jaħdem flimkien biex jittrasforma l-mod kif id-dinja tipproduci, tikkonsma, u taħseb dwar l-ikel.



Immira wkoll li jipprovdi pjattaforma għal azzjonijiet ġodda ambizzjużi, soluzzjonijiet innovattivi, u pjanijiet biex jittrasformaw is-sistemi tal-ikel sabiex iwasslu progress fl-SDGs kollha. L-għanijiet u r-riżultati tiegħu kienu jinkludu dawn li ġejjin:

- Tqajjem kuxjenza dwar iċ-ċentralità tas-sistemi tal-ikel għall-aġenda kollha tal-iżvilupp sostenibbli, u l-urġenza tat-trasformazzjoni tas-sistemi tal-ikel, partikolarment wara pandemija globali;
- Ingħaqad flimkien mal-partijiet interessati madwar fehim komuni ta' qafas tas-sistema tal-ikel bħala pedament għal azzjoni kkombinata, li tagħmel l-ikel u s-sistemi tal-ikel kwistjoni aktar mifruxa għall-promozzjoni u l-kisba ta' azzjoni ta' żvilupp sostenibbli effettiva li għandha tintlaħaq mill-Aġenda 2030;
- Jirrikonoxxu l-ħtieġa għall-inklussività u l-innovazzjoni fil-governanza u l-azzjoni tas-sistemi tal-ikel;
- Jimmotivaw u jinkoraġġixxu lill-partijiet interessati li jappoġġjaw it-trasformazzjoni tas-sistemi tal-ikel permezz tal-iżvilupp ta' għodod, kejl u analiżi mtejba;
- Iħeġġeg, iħaffef, u jespandu azzjoni kuraġġuża għat-trasformazzjoni tas-sistemi tal-ikel mill-komunitajiet kollha, inklużi pajjiżi, bliet, kumpaniji, soċjetà ċivili, ċittadini, u produttori tal-ikel.

Billi jissodisfa dawn l-għanijiet kollha, is-Summit tas-Sistemi tal-Ikel tal-2021 għandu l-għan li jittrasforma s-sistemi tal-ikel globali u jpoġġi lid-dinja fuq trajettorja ġdida fi ħdan generazzjoni.

Is-sostenibbiltà tas-sistemi agrikoli u tal-ikel kienet ukoll it-tema ċentrali tal **-G20 dwar l-Agricoltura 4.0** li saret taħt il-Prezidenza Taljana f'Firenze fis- **17 u t-18 ta' Settembru 2021** u ntemmet bl-adozzjoni ta' Dikjarazzjoni Kongunta li tafferma mill-ġdid l-impenn li tinkiseb is-sigurtà tal-ikel f' il-qafas tat-tliet dimensjonijiet tas-sostenibbiltà: ekonomiku, soċjali u ambjentali.

Biex tinkiseb is-sigurtà tal-ikel u n-nutrizzjoni għal kulhadd, filwaqt li jiġu żgurati sistemi tal-ikel sostenibbli u reżiljenti li ma jhallu lil hadd lura, il-Ministri tal-G20 affermaw mill-ġdid l-intenzjoni tagħhom li jilħqu l-għan tal-guħ zero, li huwa wkoll mhedded mill-konsegwenzi tal-Covid-19. Huma rrikonoxxew li s-sistemi tal-ikel sostenibbli u reżiljenti huma fundamentali għas-sigurtà tal-ikel u n-nutrizzjoni, li jikkontribwixxu għal dieti sani u bilancjati, qerda tal-faqar, ġestjoni sostenibbli tar-rizorsi naturali, konservazzjoni u protezzjoni tal-ekosistemi u mitigazzjoni u adattament għat-tibdil fil-klima.

Għall-Ministri tal-G20, it-tibdil fil-klima, l-avvenimenti estremi tat-temp, il-parassiti, il-pesti u l-mard tal-annimali u tal-pjanti u l-avvenimenti ta' dwejjaq bħall-pandemija tal-Covid-19 jeħtieġu azzjonijiet koordinati li kapaċi jipproduċu riżultati effettivi. Huma għarfu li, minkejja l-isforzi globali, il-guħ qed jiżdied u l-effetti multilaterali tal-pandemija tal-COVID-19 qed iżidu l-insigurtà tal-ikel u l-malnutrizzjoni. Din hija r-raġuni għaliex enfasizzaw l-importanza li tissaħħaħ il-kooperazzjoni bejn il-membri tal-G20 u l-pajjiżi li qed jiżviluppaw dwar l-ikel u l-agrikoltura sabiex jaqsmu l-għarfien u jgħinu fl-iżvilupp tal-kapaċitajiet ta' produzzjoni interni l-aktar adattati għall-ħtiġijiet lokali, u b'hekk jikkontribwixxu għar-reżiljenza u l-irkupru tal-agrikoltura. u komunitajiet rurali.

Billi ffirmaw il-“Karta tas-Sostenibbiltà tas-Sistema tal-Ikel” kollha qablu li ma jadottaw l-ebda miżura restrittiva mhux raġonevoli li tista' tirriżulta f'instabilità estrema tal-prezzijiet tal-ikel fis-swieq internazzjonali, u b'hekk jheddu s-sigurtà tal-ikel. Huma enfasizzaw l-importanza ta' sistema ta' kummerċ multilaterali miftuħa, kristallina, prevedibbli u mhux diskriminatorja skont ir-regoli tal-Organizzazzjoni Dinjija tal-Kummerċ (WTO), biex tittejjeb il-prevedibbiltà tas-suq, tizdied il-kunfidenza tan-negozju, tħalli l-kummerċ agroalimentari jimxi mingħajr ostakli sabiex li tikkontribwixxi għas-sigurtà tal-ikel u n-nutrizzjoni u tippromwovi azzjonijiet effettivi fl-agrikoltura sostenibbli u fis-sistemi tal-ikel biex jiġi żgurat progress li jista' jitkejjel lejn l-Aġenda 2030 għall-Iżvilupp Sostenibbli.

**Is-seba' Summit Dinji ta' Agrievolution** sar f'Madrid fl- 1 u t-2 ta' Ottubru 2021 bil-partecipazzjoni ta' 120 delegat minn 15-il pajjiż. Il-laqgħa, li rat il-partecipazzjoni ta' 18-il "kelliem ewlieni", kienet iddedikata preċiżament għat-tema tal-uċuħ tar-raba' speċjalizzati, kif ukoll għall-edukazzjoni u t-taħriġ vokazzjonali fil-qasam mekkaniku-agrikolu. Laqgħa wiesgħa, dik ta' Madrid, peress li Agrievolution hija l-korp internazzjonali li jiġbor flimkien il-manifatturi tal-makkinarju agrikolu (15-il assoċjazzjoni li jirrapprezentaw sitt elef manifattur) u li b'hekk tikkonferma ruħha bħala punt ta' referenza għall-għarfien u l-iżvilupp tal-mekkanika agrikola madwar id-dinja . Fiċ-ċentru tas-summit kien hemm l-istili ġodda ta' ikel u t-tkabbir ta' uċuħ speċjalizzati.

Id-domanda dinjija għall-frott u l-ħaxix qed tikber kontinwament, u dan għandu konsegwenzi fuq id-destinazzjoni tal-art agrikola u fuq is-suq għal makkinarju tal-uċuħ speċjalizzati. Għall-bdiewa, l-isplużjoni fl-uċuħ tar-raba' speċjalizzati tiftaħ opportunitajiet ġodda f'termini ta' produzzjonijiet ta' valur miżjud ogħla; u għas-settur tal-mekkanizzazzjoni agrikola, dan it-tkabbir jirrapprezenta sfida importanti, li tintlagħab mhux biss fuq il-livell tal-produttività, iżda fuq kollox fuq dak tas-sostenibbiltà. Fil-qosor, il-fenomeni tad-diversifikazzjoni tal-għelejjel għandu jsir saljenti għall-industrija mekkanika agrikola, li trid tittrattaha b'mod effettiv. Flimkien mad-diversifikazzjoni agrikola, għelejjel speċjalizzati jistgħu jkunu waħda mit-twegibiet għall-isfidi tal-awtosuffiċjenza tal-ikel u t-tibdil fil-klima.

It-trażżin tal-gassijiet serra, in-nuqqas ta' riżorsi tal-ilma, l-impatt tal-prodotti kimiċi fuq l-ambjent u tal-ipproċessar fuq il-kwalità tal-ħamrija, huma kwistjonijiet importanti li l-bennejja għandhom jagħtu attenzjoni kbira u li jistgħu jiġu indirizzati b'mod effettiv preċiżament bid-disinn u l-kostruzzjoni ta' magni innovattivi. Jekk l-agrikoltura 4.0 diġà hija realtà, jekk l-"elettrifikazzjoni" tal-mezzi mekkanici se tkun aktar u aktar effettiva fis-snin li ġejjin, il-pass li jmiss fl-innovazzjoni teknoloġika huwa marbut mat-tranzizzjoni mill-awtomazzjoni għall-awtonomija, b'mod partikolari mal-kbar- użu fuq skala ta' intelliġenza artifiċjali. Ix-xogħol fuq il-għalqa se jissaħħaħ bis-sensors installati fuq it-tagħmir agrikolu, bħal tratturi, li, billi jimmonitorjaw minnufih il-kundizzjonijiet u l-parametri operattivi, ikunu jistgħu jiksbu l-informazzjoni kollha meħtieġa biex jimmanigġjaw bl-aħjar mod il-kombinazzjoni trattur-impliment.



# 07

## REFERENZI

---

Siti Elettronici u referenzi oħra użati għall-ħolqien ta' dan il-ktieb elettroniku li jistgħu jigu aċċessati wkoll għal aktar informazzjoni.

# 07

# REFERENZI

## Introduzzjoni

Araújo, S.O., Peres, R.S., Barata, J., Lidon, F.C., & Ramalho, J.C. (2021). Characterising the agriculture 4.0 landscape— Emerging trends, challenges and opportunities. *Agronomy*, 11(1), 667-704.

Borgen Magazine. (2014, June 11). 7 Solutions for world hunger. Retrieved from <https://www.borgenmagazine.com/7-solutions-world-hunger/>

De Clercq, M., Vats, A., Biel, A. (2018). *Agriculture 4.0: The future of farming technology*. Retrieved from <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=95df8ac4-e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6>

ETAuto. (2020, February 22). Agriculture 4.0: The savior for the global agriculture. Retrieved from <https://auto.economictimes.indiatimes.com/news/automotive/farm-equipment/agriculture-4-0-the-savior-for-the-global-agriculture/74245646>

- EU Political Report. (2020). Westerners don't believe climate change is critical. Retrieved from <https://www.eupoliticalreport.eu/westerners-dont-believe-climate-change-is-critical/>
- European Commission. (2018, February 27). Soil erosion costs European farmers 1.25 billion a year. Retrieved from <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/soil-erosion-costs-european-farmers-125-billion-year>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d. a.). E-agriculture. Retrieved from <https://www.fao.org/e-agriculture/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d. b.). AIMS. Retrieved from <http://aims.fao.org/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d. c.). Food loss and waste database. Retrieved from <https://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/flw-data>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome. Retrieved from <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>
- Food Print. (2018, October 8). The problem of food waste. Retrieved from <https://foodprint.org/issues/the-problem-of-food-waste/>
- Fruit Growers News. (2021, February 1). Tevel raises \$20M for its flying fruit-picking robots. Retrieved from <https://fruitgrowersnews.com/news/tevel-raises-20m-for-its-flying-fruit-picking-robots/>
- Garske, B., Heyl, K., Ekardt, F., Weber, L.M., & Gradzka, W. (2020). Challenges of food waste governance: An assessment of european legislation on food waste and recommendations for improvement by economic instruments. *Land*, 9(7), 231.
- OCED. (2019, June 6). Three key challenges facing agriculture and how to start solving them. Retrieved from <https://www.oecd.org/agriculture/key-challenges-agriculture-how-solve/>

Plentiful Lands. (n.d.). Challenges of modern day farming. Retrieved from <https://plentiful-lands.com/challenges-of-modern-day-farming/>

Rolandi, S., Brunori, G., Bacco, M., & Scotti, I. (2021). The Digitalization of agriculture and rural areas: Towards a taxonomy of the impacts. *Sustainability*, 13(1), 5172

Singh, R., Singh, G.S. (2017). Traditional agriculture: a climate-smart approach for sustainable food production. *Energy, Ecology and Environment*, 2(1), 296–316.

United Nations. (2015, July 29). The world population prospects: 2015 revision. Retrieved from <https://www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html>

Wikipedia. (2021, November 20). Food loss and waste. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/Food\\_loss\\_and\\_waste](https://en.wikipedia.org/wiki/Food_loss_and_waste)

## Gwida Għal Teknologiji ta' Hardwer

### Drones

Seghetti, E. (n.d.). Innovazione agricola: I vantaggi (ambientali) dei droni. Retrieved from <https://www.green.it/innovazione-agricola-droni/>

### Stampar 3D

3D2GO Philippines (2017, November 10). 3D printing: Improving the agricultural industry. Retrieved from <https://medium.com/@my3dph/3d-printing-improving-the-agricultural-industry-81a294adf702>



3D Printing (2019, September 3). Farmer saves costs by 3D printing parts for home-built maize seed metering system. Retrieved from <https://3dprinting.com/news/farmer-saves-costs-by-3d-printing-parts-for-home-built-maize-seed-metering-system/>

Agri Technica (n.d.). Additive manufacturing in agricultural technology: 3D printing enables lighter, more durable components in mobile machines. Retrieved from <https://www.agritechnica.com/en/systems-components/assisted-farming-engineering-agriculture-through-smart-solutions/additive-manufacturing-in-agricultural-technology>

Caitlin, C. (n.d.). How 3D printing helps save time in agricultural manufacturing. Retrieved from <https://myfarmlife.com/equipment/how-3d-printing-helps-save-time-in-agricultural-manufacturing/>

Folk, E. (2020, February 20). 5 3D Printing for Agriculture Applications. Retrieved from <https://3dprint.com/263400/5-3d-printing-for-agriculture-applications/>

Gaget, L. (2018, July 4). 3D printing for agriculture: Top 7 of the best projects. Retrieved from <https://www.sculpteo.com/blog/2018/07/04/3d-printing-for-agriculture-top-6-of-the-best-projects/>

Garuda 3D (n.d.). 3D printing in agriculture. Retrieved from <https://garuda3d.com/3d-printing-in-agriculture>

IAMF (n.d.). 5 3D printing for agriculture applications. Retrieved from <https://www.iamf.in/5-3d-printing-for-agriculture-applications/>

Javaid, M., & Abid, H. (2019). Using additive manufacturing applications for design and development of food and agricultural equipments. *International Journal of Materials and Product Technology*. 58(2), 225.

Silva, E. (2017, July 17). How 3D Printers in Agriculture Could Revolutionize the Business of Farming. Retrieved from <https://thisismold.com/object/connected/how-3d-printers-in-agriculture-could-revolutionize-the-business-of-farming>.

Toulas, B. (2020, August 25). The most useful 3D printing applications in agriculture. Retrieved from <https://www.industrytap.com/the-most-useful-3d-printing-applications-in-agriculture/54447>

TWI (n.d.). What is 3D printing? - Technology definition and types. Retrieved from <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-3d-printing>

## **Robots**

Agri Farming (n.d.). Agricultural robots, advantages, automation, history, future. Retrieved from <https://www.agrifarming.in/agricultural-robots-advantages-automation-history-future>

IEEE (n.d.) Scope. Retrieved from <http://www.ieee-ras.org/agricultural-robotics-automation>

Pinduoduo (2021, March 2). Agricultural robots: robots in agriculture and farming. Retrieved from <https://stories.pinduoduo-global.com/agritech-hub/robots-in-agriculture-and-farming>

Postscapes (2019, July 11). Agriculture robots. Retrieved from <https://www.postscapes.com/agriculture-robots/>

Robotic Industries Association (2017, December 26). Robot's benefits in the agricultural industry. Retrieved from <https://www.controleng.com/articles/robots-benefits-in-the-agricultural-industry/>

Robotic Industries Association (2019, April 7). Benefits of using robots in agriculture. Retrieved from <https://www.plantengineering.com/articles/benefits-of-using-robots-in-agriculture/>

Robotics Biz (2019, July 18). Robotics in Agriculture: Advantages and disadvantages. Retrieved from <https://roboticsbiz.com/robotics-in-agriculture-advantages-and-disadvantages/>

Techslang (2021, February 9). Agricultural robots: Are we ushering the age of robot farmers?. Retrieved from <https://www.techslang.com/agricultural-robots-are-we-ushering-the-age-of-robot-farmers/>

Toby, S. (2018, December 21). 5 benefits of bringing robots in the agricultural sector. Retrieved from <https://www.jejumedia.com/5-benefits-of-bringing-robots-in-the-agricultural-sector/>

Uribe-Holguin, N. C. (2020, November 30). The benefits of robots in agriculture. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/benefits-robots-agriculture-nicolas-chevillotte-uribe-holguin/>

## **Pickers Awtonomi**

Baeten, J., Donné, K., Boedrij, S., Beckers, W., & Claesen, E. (2007). Autonomous Fruit Picking Machine: A Robotic Apple Harvester. *FSR*.

Scarfe, A., Flemmer, R., Bakker, H., & Flemmer, C. (2009). Development of an autonomous kiwifruit picking robot. *ICARA*

## **Sensuri**

Dornich, K. (2017, April 3). Use of GIS in agriculture. Retrieved from <https://smallfarms.cornell.edu/2017/04/use-of-gis/>

UNOOSA (n.d.). Benefits of space: Agriculture. Retrieved from <https://www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/agriculture.html>

- Kidwai, A., Arya, C., Singh, P., Diwakar, M., Singh, S., Sharma, K., & Kumar, N. (2021). A comparative study on shells in Linux: A review. *Materials Today: Proceedings*, 37(1), 2612-2616.
- Ratnaparkhi, S., Khan, S., Arya, C., Khapre, S., & Singh, P. (2020) Smart agriculture sensors in IOT: A review. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.138>
- Wadhwa, P., & Singh, P. (2020). *A new sentiment analysis based application for analyzing reviews of web series and movies of different genres in 2020*. Paper presented at the 10th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering.

## Gwida ghat-Teknologi tas-Softwer

### GIS

- Artz, M. (2009, September 14). Top five benefits of GIS. Retrieved from <https://gisandscience.com/2009/09/14/top-five-benefits-of-gis/>
- Caliper. (n.d.). GIS Software. Retrieved from [https://www.caliper.com/maptitude/gis\\_software/default.htm](https://www.caliper.com/maptitude/gis_software/default.htm)
- Esri. (2013). World class vineyard uses GIS to fine tune all its operations. Retrieved from [https://www.esri.com/about/newsroom/arcnews/world-class-vineyard-uses-gis-to-fine-tune-all-its-operations/?rmedium=www\\_esri\\_com\\_EtoF&rsource=/esri-news/arcnews/fall13articles/world-class-vineyard-uses-gis-to-finetune-all-its-operations](https://www.esri.com/about/newsroom/arcnews/world-class-vineyard-uses-gis-to-fine-tune-all-its-operations/?rmedium=www_esri_com_EtoF&rsource=/esri-news/arcnews/fall13articles/world-class-vineyard-uses-gis-to-finetune-all-its-operations)
- Hammonds, T. (2017, April 3). Use of GIS in agriculture. Retrieved from <https://smallfarms.cornell.edu/2017/04/use-of-gis/>

Knowles, O. & Dawson, A. (2018). Current soil sampling methods: a review. In L. D. Currie & C. L. Christensen (Eds.), *Farm environmental planning: Science, policy and practice*. Retrieved from <http://flrc.massey.ac.nz/publications.html>

Mehta, V., & Koranga, R. (2020). Remote sensing, GPS, GIS and geostatistics in agriculture: An overview. In S. Sharma (Ed.), *Advances in agricultural extensions: Volume 10* (pp- 12-30). Rohini, Delhi: AkiNik Publications.

Parthasarathy, U. (2010). Importance of GIS in agriculture. In S. A. K. Garg (Eds.), *Financing Agriculture*. Agricultural Finance Corporation Ltd. Shivaji Maharaj Marg, Mumbai. R

Satellite Imaging Corporation. (n.d.). GeoEye-1 Satellite Sensor. Retrieved from <https://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/geoeeye-1/>

Shimonti, P. (2018). How GIS is enabling the agricultural sector. Retrieved from <https://www.geospatialworld.net/blogs/gis-in-agriculture/>

Tate, L. (n.d.). 20 ways GIS data is used in business and everyday Life. Retrieved from <https://nobelsystemsblog.com/gis-data-business/>

## Softwer għal biedja

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *Digital technologies in agriculture and rural areas: Briefing paper*. Rome. Retrieved from Food and Agriculture Organization of the United Nations website: <http://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>

PAT Research (n.d.). Top 9 farm management software. Retrieved from <https://www.predictiveanalyticstoday.com/top-farm-management-software/>

Pechter, V. (2021, April 5) What is farm management software and who is it for?. Retrieved from [https://eagronom.com/en\\_au/blog/what-is-farm-management-software/](https://eagronom.com/en_au/blog/what-is-farm-management-software/)

## Immagini Satellitari

CIMMS. (n.d.). Satellite images. Retrieved from <https://cimss.ssec.wisc.edu/oakfield/sat.htm>

Wikipedia. (2021, June 29). GOES 8. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/GOES\\_8](https://en.wikipedia.org/wiki/GOES_8)

Wikipedia. (2021, October 24). GeoEye-1. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/GeoEye-1>

## Analitika ta' Analytics

Athmaja, S., & Hanumanthappa, M. (2016). Applications of mobile cloud computing and big data analytics in agriculture sector: A survey. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 5(2), 33-38. <https://doi.org/10.17148/IJARCCCE>

Elgendy N., & Elragal A. (2014). Big Data Analytics: A Literature Review Paper. In P. Perner (Eds.), *Advances in Data Mining: Applications and Theoretical Aspects*. ICDM 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8557. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08976-8\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08976-8_16)

Evans, D. (n.d.). Precision farming with big data analytics. Retrieved from <https://www.intel.co.uk/content/www/uk/en/analytics/amazing-stories/big-data-helps-farmers.html>

Kamilaris, A., Kartakoullis, A., & Prenafeta-Bold, F. X. (2017). A review on the practice of big data analysis in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 143(C), 23–37. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.09.037>

Kumari, S. V., Bargavi, P., & Subhashini, U. (2016). Role of Big Data analytics in agriculture. *International Journal of Computational Science, Mathematics and Engineering*, 3(1), 110–113.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25154.81604>

Pankaj, R. (2020, September 29). Agritech trends: Use of data science in agriculture. Retrieved from

<https://yourstory.com/2020/09/agritech-trends-data-science-application-agriculture/amp>

Shah, P., Hiremath, D., & Chaudhary, S. (2016). Big Data Analytics Architecture for Agro Advisory System. *2016 IEEE 23rd International Conference on High Performance Computing Workshops (HiPCW)*, 1, 43-49.

<https://doi.org/10.1109/HiPCW.2016.015>

Sonka, S. T. (2016). Big data: Fuelling the next evolution of agricultural innovation. *The International Journal on Multidisciplinary Approaches on Innovation*, 4(1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25154.81604>

## Xejriet Emergenti

### Intelligenza Artificjali u Tagħlim tal-Magni

Columbus, L. (2021, February 17). 10 ways AI has the potential to improve agriculture in 2021. Retrieved from

<https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2021/02/17/10-ways-ai-has-the-potential-to-improve-agriculture-in-2021/?sh=721323757f3b>

Harness. (2021, November 3). An introduction to artificial intelligence and machine learning. Retrieved from

<https://harness.io/blog/continuous-verification/ai-ml-introduction/>

Java T Point (n.d.). Difference between artificial intelligence and machine learning. Retrieved from <https://www.javatpoint.com/difference-between-artificial-intelligence-and-machine-learning>

Lakshana, G. V. (2016, May 16). Artificial intelligence vs machine learning vs deep learning: What exactly is the difference? Retrieved from <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/05/ai-ml-dl/>

Schmelzer, R. (2020, September 29). Advantages of AI in agriculture include increased efficiency. Retrieved from <https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/Advantages-of-AI-in-agriculture-include-increased-efficiency>

Young, S. (2020, January 8). The future of farming: Artificial intelligence and agriculture. Retrieved from <https://hir.harvard.edu/the-future-of-farming-artificial-intelligence-and-agriculture/>

## **Internet tal-Affarijiet**

Bonneau, V., Copingneaux, B., Probst, L., & Pedersen, B. (2017, July). Digital transformation monitor: Industry 4.0 in agriculture: Focus on IoT aspects. Retrieved from <https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-07/Industry%204.0%20in%20Agriculture%20-%20Focus%20on%20IoT%20aspects%20%28v1%29.pdf>

Chalimov, A. (2020, July 7). IoT in agriculture: 8 technology use cases for smart farming. Retrieved from <https://easternpeak.com/blog/iot-in-agriculture-technology-use-cases-for-smart-farming-and-challenges-to-consider/>

Digiteum. (2021, May 17). Benefits of internet of things (IoT) in agriculture and smart farming. Retrieved from <https://www.digiteum.com/iot-agriculture/#3>



Gillis, A.S. (2021, August). Internet of things (IoT). Retrieved from

<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>

IOT Solutions World Congress (n.d.). IoT transforming the future of agriculture. Retrieved from

<https://www.iotsworldcongress.com/iot-transforming-the-future-of-agriculture/>

Muangprathub, J., Boonnam, N., Kajornkasirat, S., Lekbangpong, N., Wanichsombat, A., & Nillaor, P. (2019). IoT and agriculture data analysis for smart farm. *Computers and Electronics in Agriculture*. 156(1), 467-474.

Pathak, R. (2020, December 23). Seven application of IoT in agriculture. Retrieved from

<https://www.analyticssteps.com/blogs/5-applications-iot-agriculture>

Ranger, S. (2020, February 3). What is the IoT? Everything you need to know about the internet of things right now.

Retrieved from <https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now/>

Walch, K. (2020, October 30). How AI can be used in agriculture: Applications and benefits. Retrieved from

<https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/Agricultural-AI-yields-better-crops-through-data-analytics>

## **Realtà Miżjuda (AR)**

Hridja. (2019, December 26). Augmented reality in agriculture. Retrieved from

<https://www.queppelin.com/augmented-reality-in-agriculture/>

Mileva, G. (2020, July 30). How augmented reality could revolutionize farming. Retrieved from

<https://arpost.co/2019/01/18/how-augmented-reality-could-revolutionize-farming/>

Towers-Clark, C. (2018, Nov 26). The hidden potential of augmented reality in farming. Retrieved from <https://www.agritecture.com/blog/2018/11/27/the-hidden-potential-of-augmented-reality-in-farming>

## Realtà Virtwali (VR)

Bidon. (2019, September 24). How virtual and augmented reality technologies improve agriculture. Retrieved from <https://www.bidon-gs.com/virtual-and-augmented-reality-in-agriculture>

Grivokostopoulou, F., Perikos, I., Palkova, Z., & Goles, I. V. (2021, March). *Virtual reality in agriculture: An innovative framework for learning entrepreneurship*. Paper presented at the 15<sup>th</sup> International Technology, Education and Development conference. Retrieved from <https://library.iated.org/view/GRIVOKOSTOPOULOU2021VIR>

Udovichenko, A. (n.d.). How VR & AR could revolutionize farming. Retrieved from <https://www.visartech.com/blog/how-virtual-and-augmented-realities-help-agriculture/>

## Makkinarju Mingħajr Sewwieq (DM)

Hekkert, G. (2021, June 10). Autonomous tractors are the future. Retrieved from <https://www.futurefarming.com/tech-in-focus/autonomous-tractors-are-the-future/>

J.E. Relf-Eckstein, J. Relf-Eckstein, Anna T. Ballantyne, A. T. Ballantyne, & Peter W.B. Phillips, P. W.B. Phillips. (2019). Farming Reimagined: A case study of autonomous farm equipment and creating an innovation opportunity space for broadacre smart farming. *Netherlands journal of agricultural science*, 90-91, 100307. doi: [10.1016/j.njas.2019.100307](https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100307)

Nokia. (n.d.). The role of self-driving vehicles in transforming agriculture. Retrieved from <https://www.nokia.com/networks/insights/self-driving-vehicles-transforming-agriculture/>

Schreier, J. (2019, December 12). Farming 4.0: AI, robotics, autonomous e-tractors - Every grain counts. Retrieved from <https://www.foundry-planet.com/d/farming-40-ai-robotics-autonomous-e-tractors-every-grain-counts/>

Wade, A. (2020, January 13). Green machines: sowing the seeds of farming 4.0. Retrieved from <https://www.theengineer.co.uk/green-machines-farming-4-0/>

## Ir-Rwol tal-Gvernijiet biex jppromwovu l-Agri 4.0

European Commission. (n.d.a). The new common agricultural policy: 2023-27. Retrieved from [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27\\_en](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27_en)

European Commission. (n.d.b). Rural development. Retrieved from [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development\\_en](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/rural-development_en)

European Commission. (n.d.c). La politica agricola comune in sintesi. Retrieved from [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance\\_it](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_it)

Frascarelli, A. (2017, September). L'evoluzione della Pac e le imprese agricole: sessant'anni di adattamento. Retrieved from <https://agriregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/50/evoluzione-della-pac-e-le-imprese-agricole-sessantanni-di-adattamento>

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. (n.d.). Politica Agricola Comune. Retrieved from <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/287>