



Classe 83
Caprarola



Associazione Proloco
di Caprarola



Comune di
Caprarola



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI



ORDINE
DEI DOTTORI AGRONOMI
E DEI DOTTORI FORESTALI
DELLA PROVINCIA DI VITERBO

Ministero della Giustizia



D.I.Ver.So.
Digital, Innovativi, Verdi, Sostenibili

L'innovazione nelle tecniche di raccolta dei corileti

Danilo Monarca,
Leonardo Assettati, Gianmarco Rigon

XVIII ASSISE
CAPRAROLA VT
SCUDERIE PALAZZO FARNESE

Convegno

I territori della nocciola pronti ad accogliere la sfida dell'agricoltura 4.0:

Una opportunità di crescita e sviluppo sostenibile

Caprarola, 26 agosto 2023



Danilo Monarca

Professore ordinario di Meccanica Agraria e di Meccanizzazione agricola
Direttore Dipartimento DAFNE Scienze Agrarie e Forestali, Università della
Tuscia

Presidente onorario dell'AlIA (Associazione Italiana di Ingegneria Agraria)

Componente gruppo di lavoro Frutta in guscio del Mipaaf.
Accademico onorario dell'Accademia dei Georgofili



monarca@unitus.it



**Progetto Dipartimenti di Eccellenza MIUR
"Sostenibilità dei sistemi Agrari e ForEstali in
ambiente Mediterraneo in un contesto di cambiamento
globale (global change)"**



Ministero
dell'Università
e della Ricerca

cerca



UNIVERSITÀ

RICERCA

AFAM

[Home](#) | [Stampa](#) | [Notizie e comunicati stampa](#) | [Università: pubblicato l'elenco dei 180 dipartimenti d'eccellenza](#)

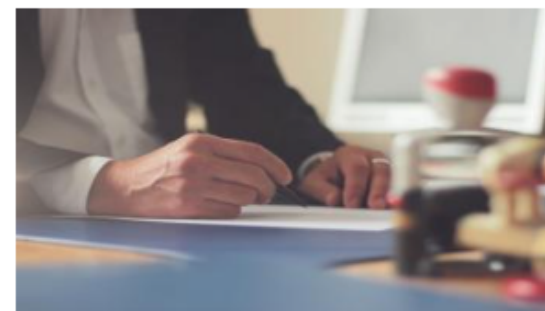
Università: pubblicato l'elenco dei 180 dipartimenti d'eccellenza

Giovedì, 29/12/2022

Il Ministero dell'Università e della Ricerca, su incarico della Commissione per la valutazione dei progetti, ha trasmesso all'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (l'Anvur), l'elenco dei 180 Dipartimenti di Eccellenza 2023-2027.

L'elenco dei Dipartimenti, reso noto nei termini previsti dalla legge, è consultabile sul sito istituzionale dell'Anvur all'indirizzo: <https://www.anvur.it/news/pubblicato-lelenco-dei-180-dipartimenti-di-eccellenza-2023-2027/>

Sono 58 gli Atenei coinvolti e 306 i progetti presentati. Gli ambiti di studio che hanno ricevuto il maggior numero di finanziamenti tengono conto della numerosità dei dipartimenti e del numero di docenti afferenti (così come stabilito dal decreto ministeriale 230/2022). Il maggior numero di dipartimenti di eccellenza sono presenti nell'ambito delle Scienze mediche con 20 progetti approvati, dell'Ingegneria industriale e dell'informazione insieme a Scienze dell'antichità filologico-letterarie e storiche-artistiche con 19 progetti ciascuno ammessi a finanziamento. Seguono le Scienze economiche e statistiche (18 progetti), le Scienze giuridiche (15), Scienze biologiche (14), Ingegneria civile ed architettura (13), Scienze matematiche e informatiche e Scienze chimiche (11).



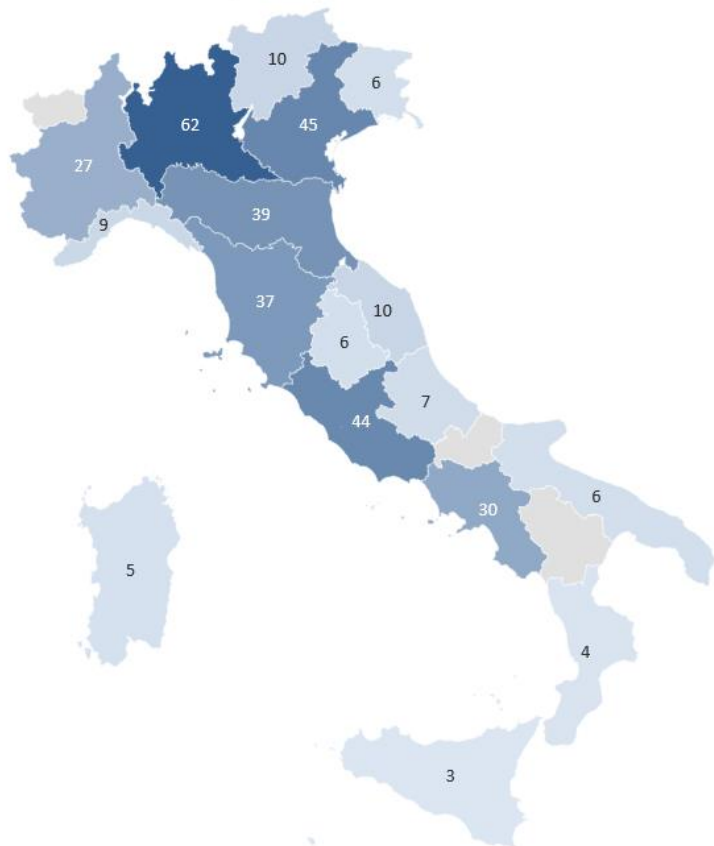
Naviga la sezione

[Notizie e comunicati stampa](#)

[Campagne di comunicazione](#)

[Accrediti Stampa](#)

Dipartimenti di eccellenza 2022



La Commissione ha selezionato i 180 Dipartimenti di Eccellenza per il quinquennio 2023-2027, in base ad un punteggio basato sia sulla qualità della ricerca prodotta che sul progetto di sviluppo, assegnando loro un budget annuale di 271 milioni di euro.

Nella classifica, pubblicata sul sito MUR a fine 2023, Il Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università della Tuscia (DAFNE) **si è posizionato al primo posto tra i Dipartimenti dell'area CUN 07 "Scienze Agrarie e Veterinaria"**.

Il DAFNE potrà pertanto contare nel quinquennio 2023-2027 su un finanziamento di circa 8 milioni di euro (1,6 M€/anno), da destinare:

- all'assunzione di giovani professori e ricercatori,
- al potenziamento delle infrastrutture di ricerca
- al miglioramento della offerta didattica e dei servizi agli studenti.

L'Ateneo contribuisce al PE con un ulteriore cospicuo cofinanziamento di oltre 1 M€.

ESTIMATED WORLD HAZELNUT PRODUCTION

In-shell Basis. Metric Tons

COUNTRY	2021/2022				2022/2023			
	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK
TÜRKIYE	95,000	790,000	885,000	105,000	105,000	830,628	935,628	120,000
ITALY	25,000	50,000	75,000	10,000	10,000	90,000	100,000	20,000
USA	5,900	69,150	75,050	12,000	12,000	72,400	84,400	5,000
AZERBAIJAN	2,400	60,000	62,400	3,000	3,000	55,000	58,000	2,000
CHILE	1,000	45,000	46,000	500	500	54,000	54,500	2,500
GEORGIA	1,000	55,000	56,000	5,000	5,000	40,000	45,000	0
CHINA	500	28,000	28,500	1,500	1,500	30,600	32,100	2,800
IRAN	500	26,000	26,500	500	500	12,000	12,500	600
SPAIN	500	5,000	5,500	500	500	7,000	7,500	500
FRANCE	700	7,000	7,700	700	700	8,500	9,200	800
OTHERS	0	30,000	30,000	0	0	30,000	30,000	0
WORLD TOTAL	132,500	1,165,150	1,297,650	138,700	138,700	1,230,128	1,368,828	154,200

ESTIMATED WORLD CONSUMPTION (Supply-End. Stock) 1,158,950

Sources: INC Industry sources, Blacksea Hazelnut Exporters' Association, Oregon Hazelnut Industry Office, Hazelnut Committee of Chile, China Chamber of Commerce for Import and Export of Foodstuffs, Georgian Hazelnuts Growers Association and Federation of Agricultural Cooperatives of Catalonia.

Non solo macchine, ma anche crescita del territorio





La meccanizzazione della gestione dei corileti



L'importanza dell'impianto



Potatura e spollonatura



Macchine per la raccolta

Macchine trainate



Macchine trainate con dispositivo di raccolta



Raccoglitori portate



Raccoglitori semoventi



MACCHINE PER LA RACCOLTA



RACCATTATRICI

Nelle macchine raccattatrici il frutto è fisicamente sollevato da terra da spazzole in rotazione che lo lanciano verso nastri di caricamento o coclee interne di pulizia.



Giampi Star 2000 —



Smart - Cuneo



Corchiano (VT)



MACCHINE PER LA RACCOLTA



ASPIRATRICI

Il principio di funzionamento basato sull'aspirazione del frutto da terra: la corrente di aria generata da un ventilatore solleva i frutti e li convoglia verso gli organi interni di pulizia e cernita.

RACCOGLITRICI SEMOVENTI





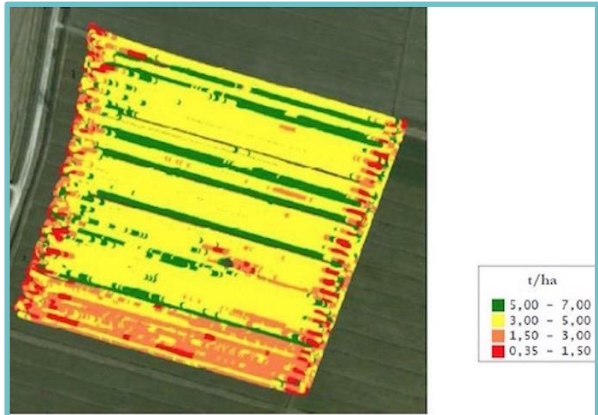


La fase di trasporto



Agricoltura di precisione e raccolta – le ricerche del DAFNE

Mappatura delle produzioni



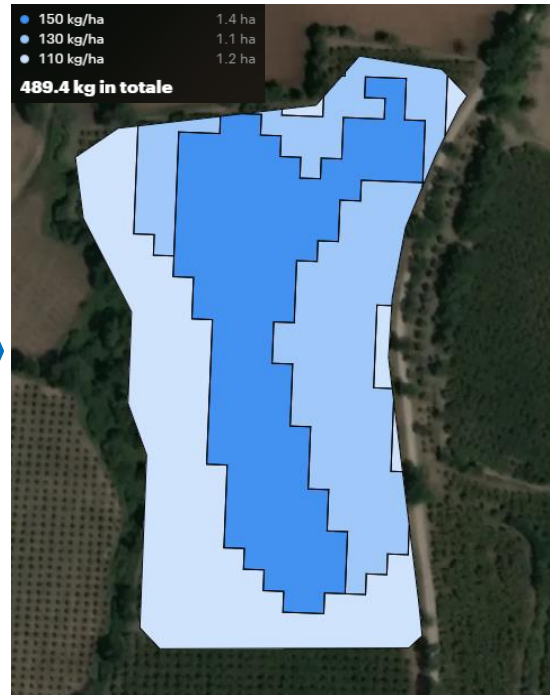
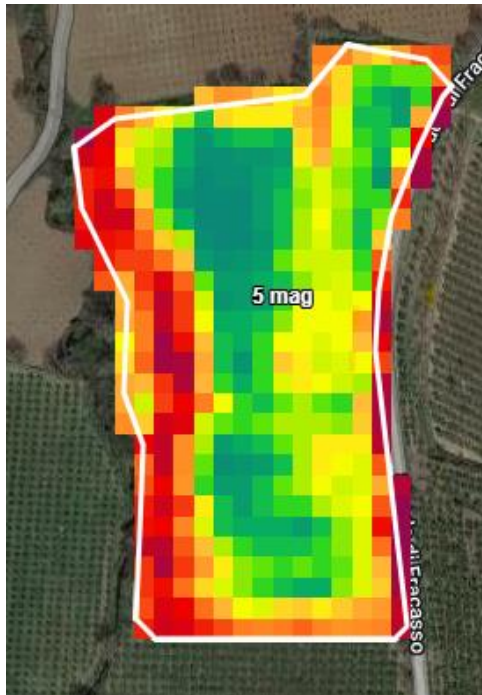
Mappa delle produzioni

Perché?

- Valutare **differenze di produttività** in campo
- Calcolare le **asportazioni**
- Valutare **differenti tecniche** di lavorazione
- Effettuare un'eventuale **raccolta differenziata**

Principali tecnologie utilizzate





Una mappa di prescrizione viene prodotta attraverso l'elaborazione di diverse tipologie di dati e permette la distribuzione di input in modalità **rateo variabile (VRT)**

L'obiettivo è di ottimizzare la dose distribuita per ridurre gli sprechi e l'impatto ambientale associando a ogni zona del campo una quantità di prodotto. Possono essere usate:

- mappe di vigore
- **mappe di produzione**
- mappe geofisiche

Obiettivo della ricerca



Studio di sensori e software per realizzare un possibile metodo di valutazione della quantità di nocciole raccolte, che potrà essere poi utilizzato per realizzare un sistema di mappatura delle produzioni

Soluzioni scelte:



Conteggio
delle
nocciole



Misurazione
volume
occupato

Sistema di conteggio delle nocciole (hardware)



Dispositivi installati sulla condotta

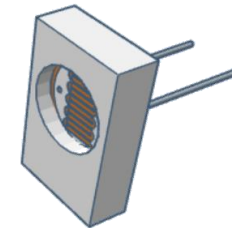
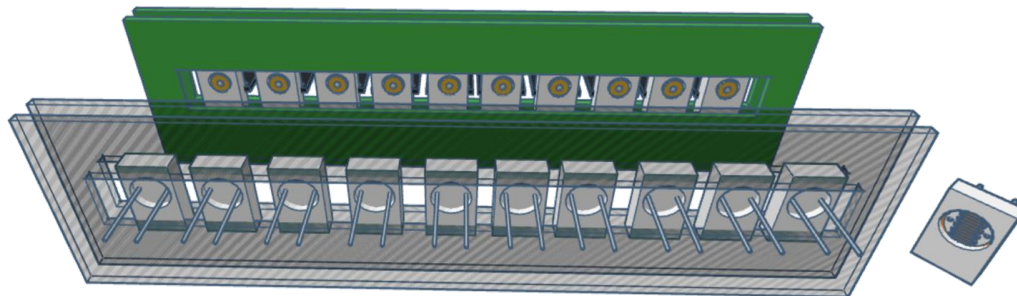


Fotoreistore



Diodo laser

Alloggiamento di 10 laser e 10 fotoreistori su una condotta in lamiera. Questi vengono posti frontalmente tra loro con distanze di circa 1,2 cm tra ogni coppia

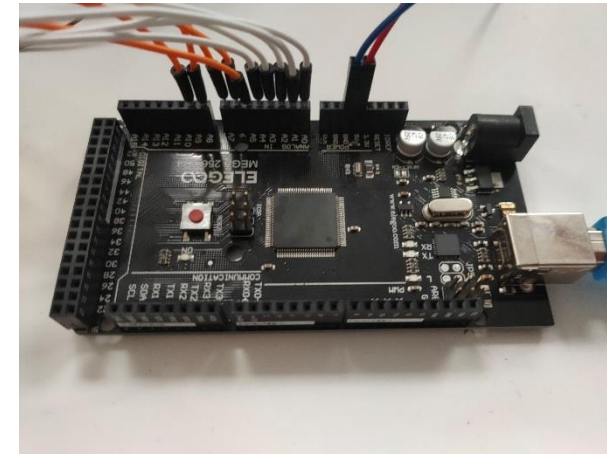
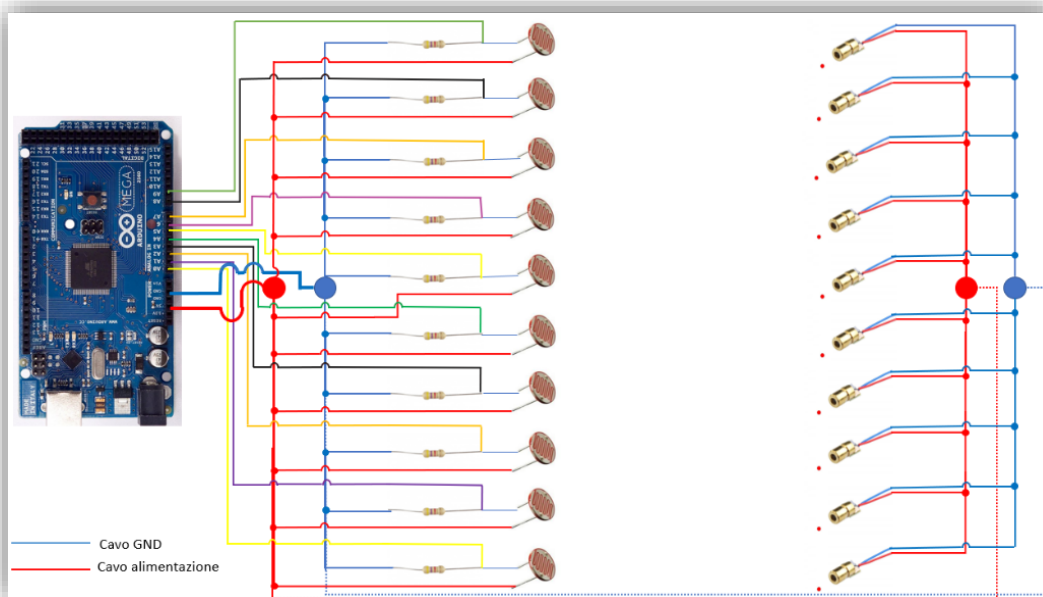


Sistema di conteggio delle nocciole (hardware)



Arduino: Scheda programmabile per la prototipazione rapida. Può essere usata per ricevere input (sensori, pulsanti ecc..) e inviare output (avvio di un motore, accensione led ecc...)

Schema dei collegamenti elettrici



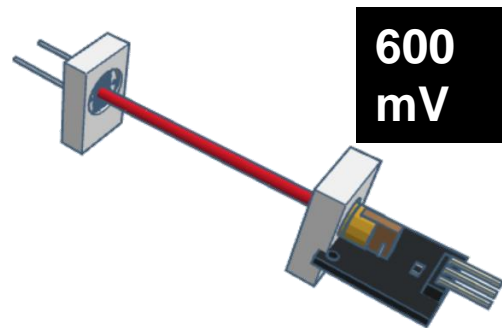
Laser e fotoresistori sono collegati ai PIN 5v e GND per l'alimentazione e il collegamento a terra.

I fotoresistori, utilizzando delle resistenze, vengono collegati ai PIN analogici per la lettura del segnale.

Sistema di conteggio delle nocciole (hardware)

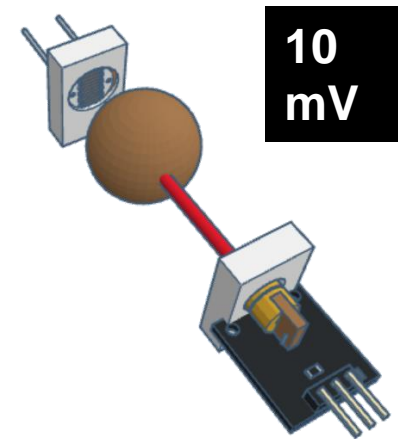


Il funzionamento del sistema di conteggio delle nocciole è basato sull'oscuramento dei fasci laser



Quando il fascio laser colpisce il fotoresistore, questo opporrà una certa resistenza al passaggio della corrente

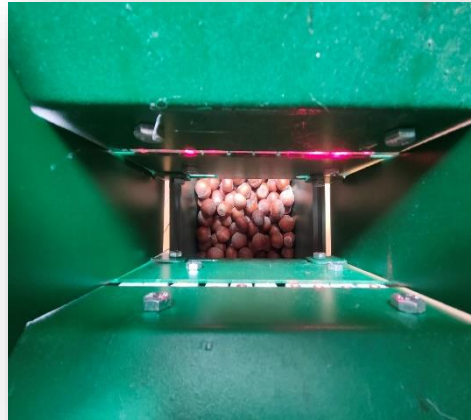
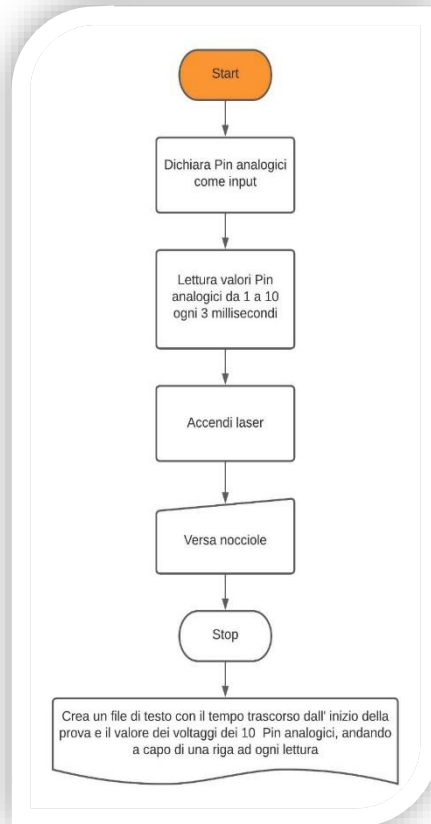
Se tra il laser ed il fotoresistore passa una nocciola, questa oscurerà il sensore che modificherà la sua resistenza al passaggio della corrente, inviando un diverso valore in mV alla scheda Arduino



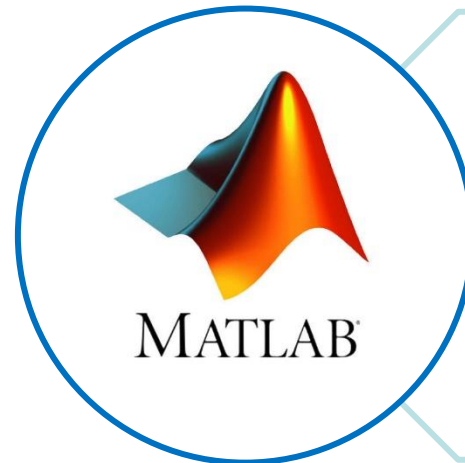
Sistema di conteggio delle nocciole (software)



Diagramma Sketch Arduino



13333980	799	727	640	711	255	102	706	651	404	331
13337036	795	723	639	712	401	102	704	651	403	331
13340092	795	719	633	708	423	120	705	652	403	331
13343156	793	720	633	711	428	215	702	651	402	330
13346220	792	719	632	708	430	256	701	650	402	330
13349284	792	719	633	709	431	267	701	651	402	331
13352348	792	715	629	707	431	272	676	652	403	332
13355412	797	718	631	710	433	274	340	656	404	332
13358476	801	722	634	714	334	274	226	659	405	332
13361540	804	728	639	719	202	274	174	660	405	331



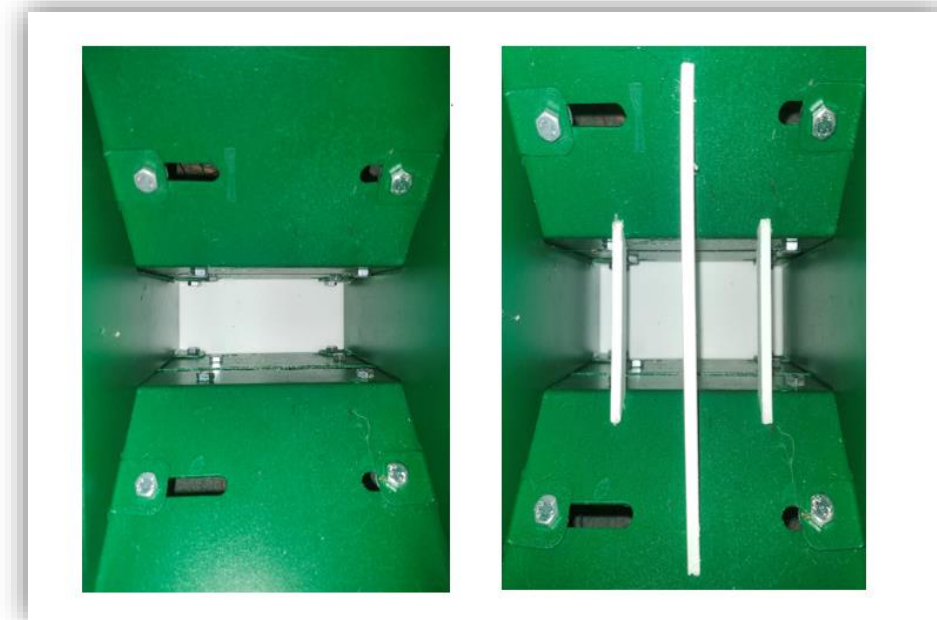
Matlab è un ambiente per il calcolo numerico e l'analisi statistica creato dalla MathWorks. Consente di manipolare matrici, visualizzare funzioni e dati, implementare algoritmi, creare interfacce utente, e interfacciarsi con altri programmi

Sistema di conteggio delle nocciole (prove)

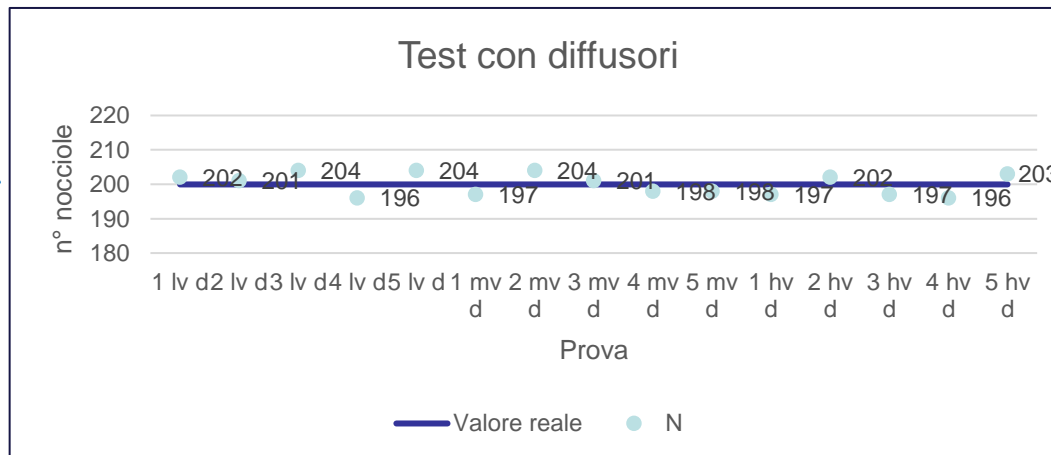
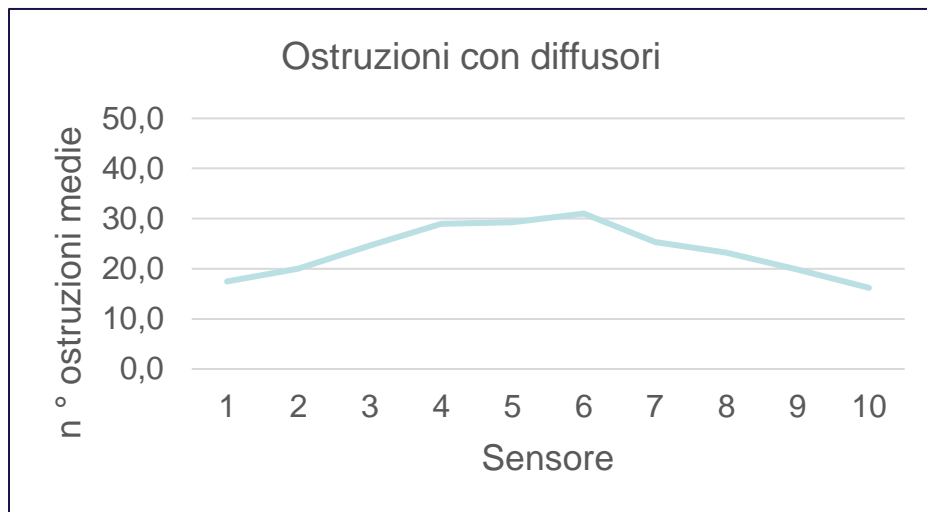
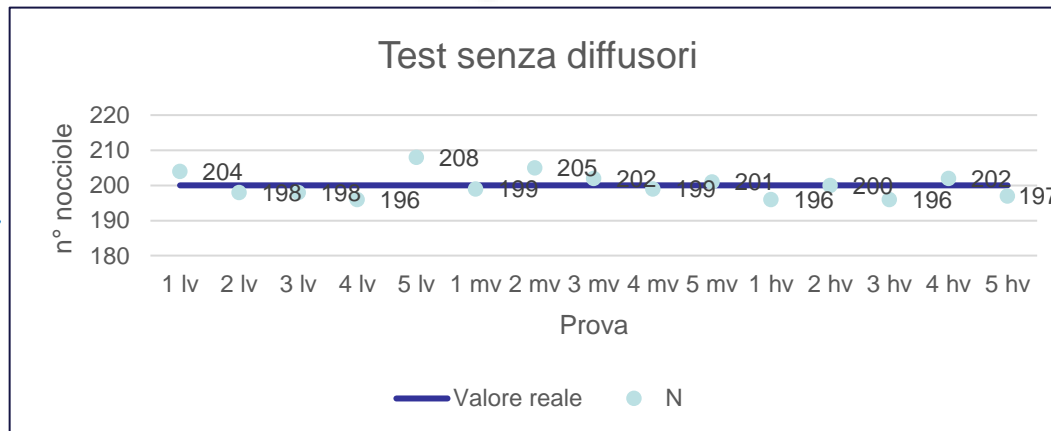
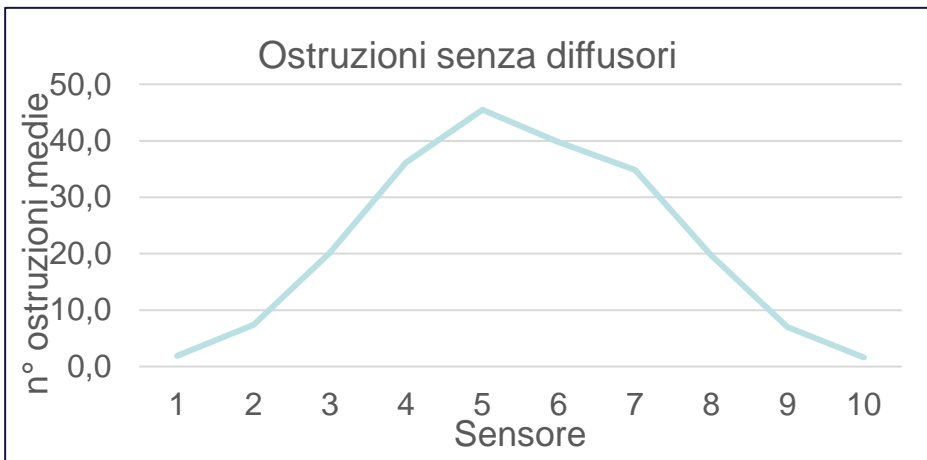


Sono stati effettuati in totale 30 test, di questi 15 con l'uso di 3 strisce in PVC («diffusori»), che hanno lo scopo di disperdere le nocciole in modo uniforme su tutti i sensori.

In ogni gruppo di 15 test possiamo distinguere, per le differenti portate, 3 gruppi di cinque nocciole che chiameremo **lv** (low velocity), **mv** (medium velocity) e **hv** (high velocity).

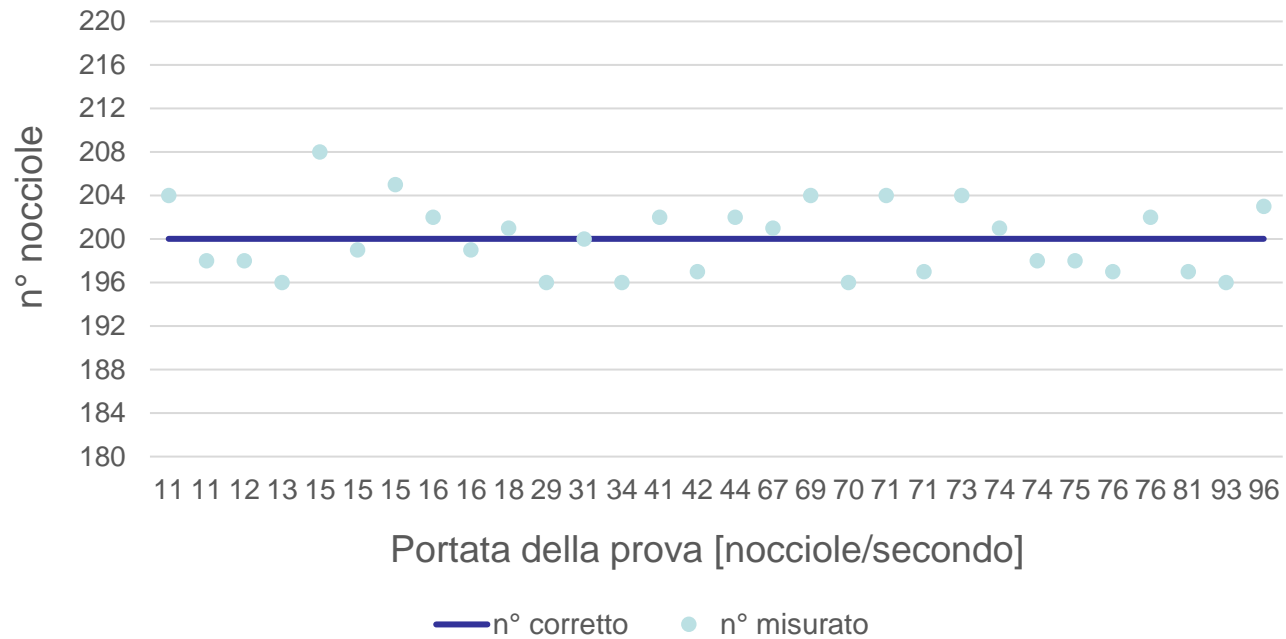


Analisi dati (utilizzo dei diffusori)





Risultati test per portata di nocciole



Prove	Err. Max [n° nocciole]	Err. Medio [n° nocciole]	Coeff. Var. [%]
l	8	4,0	2,50%
m	5	2,0	1,24%
h	4	2,6	1,35%
l d	4	3,0	1,63%
m d	4	2,4	1,44%
h d	4	3,0	1,63%

100 n/s = 1 t/h



**Buona
precisione nel
conteggio**

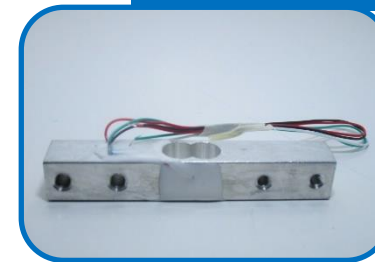


**Utilizzabile con
altri frutti e
oggetti sferici**

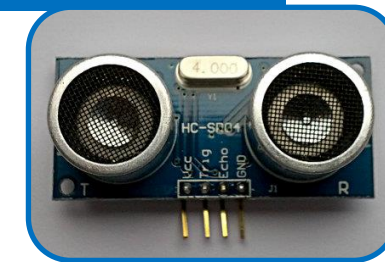
**Test di utilizzo in ambiente
di lavoro reale**



**Utilizzo combinato con
altri sensori**



**Sensori per
il calcolo del
peso**



**Sensori per
il calcolo del
volume**

Considerazioni conclusive: i vantaggi della meccanizzazione

- **Riduzione dei tempi e dei costi delle operazioni colturali e della raccolta**
- **Diminuzione dell'impiego di manodopera**
- **Necessità di adeguamento delle tecniche colturali (potatura e spollonatura)**
- **Gestione biologica ed eliminazione del diserbo chimico**
- **Diminuzione della fatica e miglioramento del comfort degli operatori**



Considerazioni conclusive: prospettive future

- **Diffusione di cantieri di lavoro integralmente meccanizzati**
- **Riduzione dei livelli di rischio per gli operatori**
- **Recupero delle biomasse a scopo energetico**
- **Il ruolo della ricerca per la applicazione della agricoltura di precisione ai moderni corileti**



Grazie per l'attenzione!



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI