

Sviluppo Rurale Lombardia 2023 - 2027



<http://www.demo-farm.it>

**Il progetto Demo-Farm Next Vision per la futura
programmazione UE:
esperienze di impiego dei droni in agricoltura**

16 dicembre 2025 dalle 10:00 alle 12:30



UNIVERSITÀ DI PAVIA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DELL'AMBIENTE



Daniele Rattini

Studio Associato AGRI.BIO

I droni in agricoltura potenzialità e normativa per l'utilizzo



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



**Regione
Lombardia**

psr.regione.lombardia.it

Iniziativa finanziata da Regione Lombardia con il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale 2023-2027 - Intervento SRH05 «Azioni dimostrative per il settore agricolo, forestale ed i territori rurali».

i droni in
agricoltura

Impiego dei droni in agricoltura

Rilievi

- ✓ rilievo di aree e fabbricati
- ✓ stima dei danni
- ✓ valutazione indice di vigore (NDVI)
- ✓ valutazione stato idrico
- ✓ valutazione massa vegetale
- ✓ monitoraggio e video sorveglianza

Operazioni varie

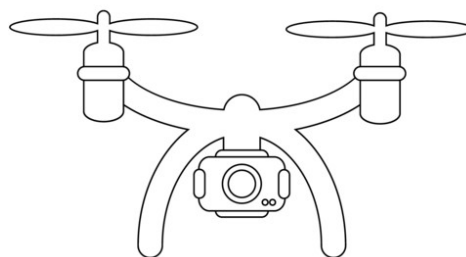
- ✓ trasporto merci
- ✓ lavaggio superfici (es. pannelli fotovoltaici)
- ✓ antincendio

Operazioni colturali

- ✓ semina
- ✓ concimazione
- ✓ distribuzione prodotti
- ✓ trattamenti fitosanitari



Impiego dei droni in agricoltura



Vantaggi all'impiego dei droni in agricoltura

- ✓ Efficienza e precisione
- ✓ Riduzione dei tempi di lavoro
- ✓ Riduzione dei volumi di acqua impiegati
- ✓ Sicurezza sul lavoro
- ✓ Accessibilità ai terreni in qualsiasi condizione
- ✓ Tempestività
- ✓ Registrazione dati
- ✓ Assenza di compattamento del terreno
- ✓ Riduzione delle emissioni
- ✓ Riduzione della deriva
- ✓ Minor impatto ambientale

Vantaggi all'impiego dei droni in agricoltura

Table 5 Comparative performance analysis of drone sprayers vs. traditional spraying

Parameter	Drone spraying	Traditional spraying (manual/tractor)	Improvement (%)	References
Chemical reduction	30–50%	0%	Up to 50%	Deng et al. (2024)
Yield increase	12–20%	0–5%	Up to 20%	Hussain et al. (2022)
Pest/disease control efficiency	25–40%	10–15%	Up to 25%	Pandiselvam et al. (2024)
Labor cost reduction	40–60%	0%	60%	Umeda et al. (2022)
Water savings	40–50%	0%	Up to 50%	Lochan et al. (2024)
Nitrogen use efficiency	35%	10%	25%	Herrera et al. (2016)
Soil compaction	Negligible	20–30% affected land	Significant reduction	D'Alessandro et al. (2024)
Spraying coverage efficiency	30% Increase	Baseline	30% improvement	Vazquez-Carmona et al. (2022)
Pesticide drift reduction	60%	0%	60%	Chen et al. (2021)

Fonte : Journal of Biosystems Engineering – may 2025

Evoluzione dei droni in agricoltura

Nel 2016 in Giappone erano registrati circa 2.800 elicotteri senza pilota, che irroravano oltre un terzo delle risaie del paese



1987 - Yamaha R-50



2015 - DJI AGRAS MG-1

10 lt



ZJIEC YSA-100

100 lt



DJI AGRAS T100

100 lt

2025



JH M400 150 lt

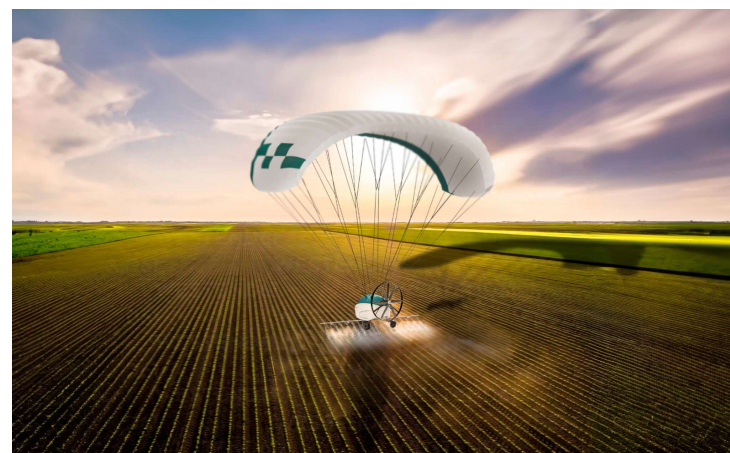
Evoluzione dei droni in agricoltura



2025 – EVTOL SKYROS 400 lt



2025 – ROTOR Sprayhawk 416 lt



2025 – PRECISION AI Stratus AirSprayer 378 lt

DRONE

Velivolo privo di pilota e comandato a distanza

stazione di controllo



UAS
Unmanned Aircraft System

sistema di comunicazione
tra la stazione di controllo e
velivolo

velivolo

(Unmanned Aerial Vehicle (UAV))



La normativa

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2019/945 DELLA
COMMISSIONE del 12 marzo 2019 relativo ai sistemi aeromobili
senza equipaggio e agli operatori di paesi terzi di sistemi
aeromobili senza equipaggio

REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/947 DELLA
COMMISSIONE del 24 maggio 2019 relativo a norme e
procedure per l'esercizio di aeromobili senza equipaggio

Regolamento UAS-IT – Edizione 1 del 4 gennaio 2021

Linee Guida 2023/005-UAS Ed. n. 1 del 03/11/2023 Attestato di
pilota per operazioni di UAS e procedure per le entità
riconosciute in attuazione del Reg. (UE) 2019/947

Linee Guida 2023-006/UAS Ed. 1 del 15 dicembre 2023 – Linee
Guida U-Space



Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
Italian Civil Aviation Authority

Per riunire in un unico documento di facile consultazione tutti i Regolamenti europei di settore, i relativi mezzi di rispondenza alle norme (*Acceptable Means of Compliance* - AMC) e il materiale guida (*Guidance Material* - GM), EASA ha pubblicato il documento "*Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems*" consultabile e scaricabile dal seguente link:

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems-regulations-eu>

<https://www.enac.gov.it/sicurezza-aerea/droni/operatori-di-droni-uas/normativa-droni/>

Categoria di operazioni di volo

categoria	rischio	Requisiti (Reg. 2019/947)
OPEN	basso	MTOM < 25 kg – H max 120 m – VLOS – no sorvolo assembramenti – no trasporto merci e/o distribuzione
SPECIFIC	medio	autorizzazione operativa ENAC
CERTIFIED	alto	sorvolo assembramenti, trasporto persone, trasporto merci pericolose,

Safety prevenzione dei danni non intenzionali (incidenti, collisioni) a persone e cose,

Rischio Probabilità (P) x Danno (D)

Categoria di operazioni di volo

Sottocategoria OPEN	Classe drone		
A1	C0 C1	MTOM < 250 g MTOM < 900 g V max 19 m/sec	No sorvolo assembramenti Evitare sorvolo persone non coinvolte
A2	C2	MTOM < 4 Kg	No sorvolo persone non coinvolte – distanza 30 m
A3	C0 – C1 - C2 – C3- C4	MTOM < 25 Kg	No sorvolo persone non coinvolte – distanza 150 m da zone residenziali, commerciali, industriali, ricreative

Requisiti Tecnici e Classi UAS

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Operazioni in categoria Aperta A1	x	x	-	-	-	-	-
Operazioni in categoria Aperta A2	-	-	x	-	-	-	-
Operazioni in categoria Aperta A3	x	x	x	x	x	-	-
Operazioni in categoria Specifica	x	x	x	x	x	x	x
Peso massimo inferiore a 250 g	x	-	-	-	-	-	-
Peso massimo inferiore a 900 g	-	x	-	-	-	-	-
Peso massimo inferiore a 4 kg	-	-	x	-	-	-	-
Peso massimo inferiore a 25 kg	-	-	-	x	x	x	x
Modalità a bassa velocità (< 3 m/s), ad eccezione dell'ala fissa	-	-	x	-	-	-	-
Modalità a bassa velocità (< 5 m/s), a meno che non sia vincolato	-	-	-	-	-	x	-
Indicazione dell'emissione di rumore	-	x	x	x	-	x	x
Funzione di identificazione remota diretta	-	x	x	x	-	x	x
Funzione di geo-consapevolezza	-	x	x	x	-	-	-
Avviso di batteria scarica	-	x	x	x	-	x	x
Sistema di terminazione del volo, a meno che non sia vincolato	-	-	-	-	-	x	x
Funzione Geo-Caging	-	-	-	-	-	-	x
Informazioni su posizione, velocità e altitudine del drone	-	-	-	-	-	x	x

Le figure coinvolte nelle operazioni colturali con drone

committente

persona fisica o giuridica

es. azienda agricola

pilota

persona che effettivamente
fa volare il drone

*es. titolare e/o dipendente
dell'operatore*

operatore

persona fisica o giuridica che utilizza
o intende utilizzare uno o più droni
(in proprietà e/o a nolo)

es. azienda agricola, contoterzista

osservatore

supporta il pilota
durante le operazioni

*es. titolare e/o dipendente
dell'operatore*

azienda agricola che possiede il drone

committente, operatore e pilota possono essere la stessa persona

Adempimenti a carico dell'operatore

Formazione dei piloti remoti

Verifica del possesso e validità delle abilitazioni previste per le operazioni

Registrazione dell'operatore

registrarsi sul portale d-flight
apporre su ciascun drone il codice
identificativo europeo in formato QR

Autorizzazione Operazioni UAS In Categoria Specifica (ENAC)

Copertura assicurativa

stipulare idonea polizza assicurativa per
responsabilità civile verso terzi

Manutenzione dei droni

Elaborare e verificare l'attuazione (check list) del
programma di manutenzione

Tutela della privacy

*Consigli per rispettare la PRIVACY
se si usa un DRONE a fini ricreativi*

<https://www.garanteprivacy.it/web/guest/home/docweb/-/docweb-display/docweb/6952780>

Certificazioni di competenza del pilota

Categoria OPEN

Attestato A1-A3

esame con modalità da remoto, test composto da 40 domande a risposta multipla a cui rispondere in un tempo di 60 minuti
risposta esatta: 2 punti - risposta non data: 0 punti - risposta errata: -1 punto
L'esame è superato quando il punteggio raggiunto è uguale o maggiore di 60 pari al 75% del punteggio massimo raggiungibile (80 punti).

Attestato A2

essere in possesso dell'attestato A1/A3;
autocertificare il completamento dell'addestramento pratico (Self- practical Training)
esame con modalità da remoto, test composto da 30 domande, a risposta multipla
risposta esatta: 2 punti - risposta non data e/o errata: 0 punti
L'esame è superato quando il punteggio raggiunto è uguale o maggiore di 45 punti pari al 75% del punteggio massimo (60 punti) raggiungibile

Categoria SPECIFIC

Attestato STS 01

Attestato STS 02

essere in possesso dell'abilitazione Open A1/A3 o A2;
aver conseguito l'attestato del corso di Gestione Comunicazioni Aeronautiche
aver conseguito l'attestato del corso UAS CRM (Crew Resource Management)
avere competenza capacità di pilotaggio verificata (prova pratica)

esame con modalità da remoto, test composto da 30 o 40 domande, a risposta multipla
L'esame è superato almeno il 75% di risposte esatte (23 o 30 domande esatte).

Legge 2 dicembre 2025 – n. 182
Disposizioni per la semplificazione e la digitalizzazione dei procedimenti in materia di
attività economiche e di servizi a favore dei cittadini e delle imprese

G.U. Serie Generale n. 281 del 03 dicembre 2025

TITOLO I

MISURE DI SEMPLIFICAZIONE IN FAVORE DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE

Capo I

MISURE DI SEMPLIFICAZIONE PER LE IMPRESE

Art. 6.

(Semplificazioni per lo sviluppo di sistemi di agricoltura di precisione)

1. Dopo l'articolo 13 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150, è inserito il seguente:

« Art. 13-bis. – (Irrorazione aerea con sistemi aeromobili a pilotaggio remoto) – 1. L'irrorazione aerea con sistemi aeromobili a pilotaggio remoto UAS (Unmanned Aircraft System), di cui al regolamento di esecuzione (UE) 2019/947 della Commissione, del 24 maggio 2019, è consentita, in deroga alle norme vigenti e in via sperimentale, per un periodo di tre anni decorrenti dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, su terreni qualificati agricoli dai vigenti strumenti urbanistici, se svolta nei limiti e con le modalità di cui al presente articolo.

no in ambito urbano

dal 18 dicembre 2025
al 18 dicembre 2029

Legge 2 dicembre 2025 – n. 182 – art. 6

2. L'irrorazione di cui al comma 1 è effettuata:

- a) con modalità tali da garantire il rispetto dei principi generali previsti dal Piano d'azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, di cui all'articolo 6;
- b) da un utilizzatore professionale di prodotti fitosanitari in possesso di specifiche competenze e adeguatamente formato conformemente a quanto disposto dal decreto di cui al comma 3;
- c) nel rispetto della disciplina sull'impiego dello spazio aereo attraverso i sistemi aeromobili a pilotaggio remoto.

Pilota? Operatore? Entrambi?

Formazione aggiuntiva

3. Con decreto del Ministro dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, il Ministro della salute e il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono disciplinate l'individuazione della tipologia di terreni agricoli e di colture o degli organismi nocivi che richiedono l'effettuazione dell'intervento, la tipologia di prodotti utilizzabili, nonché le modalità di attuazione del presente articolo al fine di assicurare il minimo impatto sull'ambiente e prevenire danni alla salute umana e animale.

elenco principi attivi?

esclusioni?

18 marzo 2026

Legge 2 dicembre 2025 – n. 182 – art. 6

4. L'effettuazione dell'irrorazione o di cicli di irrorazioni ai sensi del presente articolo è preceduta dall'inoltro al competente servizio fitosanitario regionale di una segnalazione certificata di inizio attività (SCIA) ai sensi dell'articolo 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241, che riporta la cadenza temporale dell'intervento, che può coincidere con l'intero periodo sperimentale, corredata di una relazione agronomica asseverante il rispetto delle condizioni di cui al presente articolo. La SCIA può essere presentata anche per il tramite di soggetti di natura associativa ai quali gli utilizzatori aderiscono.

azienda agricola?
contoterzista?
operatore drone?

Associazioni?

Tecnico agrario o
consulente fitosanitario?

5. I servizi fitosanitari regionali competenti per territorio monitorano i risultati della sperimentazione e vigilano sul rispetto delle condizioni stabilite dalla relazione agronomica di cui al comma 4 e dal decreto di cui al comma 3.

6. Ai sensi dell'articolo 11, comma 3, lettera *h*), della legge 6 dicembre 1991, n. 394, l'irrorazione tramite sorvolo con UAS su parchi naturali e aree protette è autorizzata dall'ente responsabile, il quale adotta specifiche linee guida previo parere del Ministro dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste.

elenco aree protette
DM27 aprile 2010 - L 394/94

7. All'attuazione delle disposizioni di cui al presente articolo si provvede con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente e comunque senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica ».