Nuove applicazioni nell’utilizzo dei droni

Dagli aspetti di natura tecnica agli aspetti legati alla sicurezza sul lavoro nelle attività connesse all’agricoltura

Cividino Sirio Rossano Secondo

OBBIETTIVO

- DEFINIRE E PORTARE A CONOSCENZA DELLE APPLICAZIONE DEL DRONE IN MATERIA DI SICUREZZA SUL LAVORO

- ELABORARE UNA METODOLOGIA PER LA MOVIMENTAZIONE ANIMALE CON DRONE

Nomenclatura e linguaggio tecnico

- Il Codice della Navigazione, all'articolo 743 come emendato dal decreto legislativo 9 maggio 2005 n. 96, prevede nella definizione di aeromobile i mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto (APR):
- "Per aeromobile si intende ogni macchina destinata al trasporto per aria di persone o cose. Sono altresì considerati aeromobili i mezzi aerei a pilotaggio remoto, definiti come tali dalle leggi speciali, dai regolamenti dell'ENAC e, per quelli militari, dai decreti del Ministero della Difesa. Le distinzioni degli aeromobili, secondo le loro caratteristiche tecniche e secondo il loro impiego, sono stabilite dall'ENAC con propri regolamenti e, comunque, dalla normativa speciale in materia". (ENAC Regolamento Mezzi aerei a pilotaggio remoto)
- I droni volanti, di cui si parla molto, a livello internazionale sono definiti Uav (Unmanned aerial vehicle – veicolo aereo senza uomo a bordo), in Italia l'Enac (Ente nazionale per l'aviazione civile) li definisce SAPR, acronimo di Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto. (Trevini, M. & Buratto, I. 2015)

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

Aeromobile
Trasporto per aria di persone o cose

ENAC
Regolamento mezzi aerei a pilotaggio remoto

Aeromodelli

SAPR

Ministero della Difesa
Aeromobili militari

- Massa al decollo < 25 kg
  - ✓ Operazioni non critiche
  - ✓ Operazioni critiche
- Massa al decollo ≥ 25 kg

APPLICAZIONI 1

In questa pagina elenchiamo le applicazioni conosciute che prevedono l'utilizzo dei droni:

- **Abusivismo edilizio:** diversi i progetti in corso per monitorare dall'alto lo stato di un territorio e verificare l'esistenza di abusi edilizi, immobili non dichiarati, lavori e cantieri non autorizzati.
- **Agricoltura:** fotografia all'infrarosso per la valutazione dello stato di salute delle vegetazioni.
- **Allenamenti sportivi**: la squadra di calcio del Barcellona utilizza i droni per riprendere dall'alto il campo durante gli allenamenti e studiare così la disposizione in campo dei giocatori da una prospettiva privilegiata.
- **Archeologia:** fotografia aerea per scoprire manufatti sotterrati tramite regolarità nelle anomalie vegetative in superficie.
- **Bracconaggio:** in Africa alcune agenzie usano droni per contrastare il bracconaggio delle specie protette.
- **Contrabbando:** negli Stati Uniti alcune persone sono state arrestate per aver tentato di introdurre tabacco in una prigione attraverso un drone.
- **Discariche abusive:** attraverso i droni vengono ispezionati dei territori in cui c'è il sospetto si celino delle discariche abusive.
- **Frane:** i droni vengono usati per rilevare e mappare aree soggette a frane e valutare le zone adiacenti dal punto di vista idrogeologico.
- **Fotogrammetria:** sono molte ormai le soluzioni che permettono di mappare un'area in 2d o in 3d e ricreare modelli digitali del territorio.
- **Frontiere 1:** Gli USA hanno un progetto in corso per il monitoraggio del confine con il Messico tramite droni in volo 24 ore su 24 su tutto il confine. Attraverso camere all'infrarosso sono in grado di scoprire attività clandestine anche di notte.
- **Frontiere 2:** il governo Italiano pensa di pattugliare il mare con droni per l'avvistamento precoce delle barche che tentano di arrivare in Italia.
- **Giornalismo:** in diversi paesi i droni vengono utilizzati per riprendere fatti di cronaca e, purtroppo, anche per "paparazzare" personaggi famosi.
- **Guida urbana:** al MIT stanno studiando un piccolo drone che viene chiamato da chi ha bisogno di istruzioni per recarsi in un ufficio. Il drone arriva e lo accompagna attraverso il campus fino all'ufficio richiesto.
- **Incendi:** diverse città degli Stati Uniti hanno dotato i Vigili del Fuoco di droni capaci di ispezionare i luoghi soggetti ad incendio per prevenzione, analisi dei danni, ricerca di sopravvissuti.
- **Inquinamento:** il Ministero dell'Ambiente ha ricevuto i primi droni per l'analisi in volo degli inquinanti presenti sopra impianti industriali, ciminiere.
- **Mappatura dei danni dopo eventi calamitosi** quali terremoti, inondazioni, incendi.
- **Meteorologia:** la NASA ha varato un programma per mandare droni all'interno degli uragani con sensori in grado di rilevare i principali parametri atmosferici per capire la dinamica dei fenomeni estremi.
- **Microbiologia:** l'università del Texas usa un drone equipaggiato con capsule di Petri per raccogliere e analizzare i microorganismi presenti a varie altezze nell'atmosfera.

APPLICAZIONI 2

- **Microbiologia:** l'università del Texas usa un drone equipaggiato con capsule di Petri per raccogliere e analizzare i microorganismi presenti a varie altezze nell'atmosfera.
- **Missile:** un drone è stato utilizzato per riprendere da vicino il lancio di prova di un missile.
- **Piani regolatori Comunali:** elaborazione del nuovo Piano strutturale comunale del paese di Compiano in provincia di Parma.
- **Protezione civile:** i droni vengono utilizzati per fare sopralluoghi in zone pericolose quali immobili pericolanti, zone a rischio esplosione, aree contaminate. Vengono anche utilizzati per la ricerca di sopravvissuti a calamità naturali quali terremoti, incendi e inondazioni.
- **Sopralluoghi per incidenti stradali**: a Pesaro, per studiare la scena di un incidente che ha causato la morte di un giovane in moto, la Polizia ha richiesto l'utilizzo di un drone per avere foto dettagliate dell'area dell'incidente.
- **Sport:** molti eventi sportivi si prestano ad essere spettacolarizzati attraverso le riprese aeree.
- **Trasporto:** sono in studio reti di droni capaci di portare carichi di qualche chilo nei villaggi sperduti e difficilmente accessibili.
- **Turismo:** le riprese aeree permettono di valorizzare il territorio tramite punti di vista spettacolari e suggestivi.
- **Zanzare:** in Florida i droni sono utilizzati per scoprire pozze e acquitrini e poter fare azioni di bonifica mirata contro le zanzare.
- **Fotografia:** grazie all'alta qualità e alla possibilità di scattare fotografie da diverse angolazioni, con i droni si possono ottenere immagini di grande impatto visivo ed emozionale.
- **Animali selvaggi:** i droni, talvolta, vengono utilizzati per il monitoraggio ed il controllo numerico degli animali, soprattutto per quelli a rischio di estinzione.
- **Risparmio energetico:** al posto dei satelliti orbitali, si sta pensando di utilizzare droni ad energia solare, con vantaggi quali la diminuzione dei costi (in quanto si ricaricano con l'energia del Sole) e la maggiore versatilità.

APPLICAZIONI 3

- **Sorveglianza:** in diversi comuni vengono utilizzati droni di piccole dimensioni per scovare eventuali abusi edilizi. All'estero questa nuova tecnologia viene usata in ambito marittimo per il controllo delle coste.
- **Scoperta sostanze pericolose:** grazie alle riprese aeree è stato possibile scoprire sostanze dannose per l'ambiente (come ad esempio l'amianto nei tetti di alcuni edifici).
- **Controllo vegetazione:** per combattere la deforestazione illegale / protezione delle foreste (esempi al riguardo in svariati paesi nel mondo quali Indonesia, Nepal, Tanzania); per monitorare l'estensione effettiva dei boschi e lo stato delle foreste (es: Trentino e Tuscia -Lazio-).
- **Drone-pastore:** in Canada alcuni droni vengono utilizzati come pastori di pecore o

APPLICAZIONI 4

- **Cultura:** elaborando ed analizzando rilievi video e fotografici ad alta risoluzione di chiese e monumenti, si possono individuare con precisione i danni causati dagli agenti atmosferici e le aeree in cui è necessario intervenire selettivamente con attività di restauro. Oltre, ovviamente, valorizzare con riprese ad alto impatto visivo il patrimonio artistico e archeologico, particolarmente significativo nel nostro Paese. (http://www.saltlemon.it/wordpress/il-mondo-dei-droni/infinite-applicazioni/)
- **Telerilevamento**: si tratta di una tecnica pensata per raccogliere dati qualitativi e quantitativi su un determinato territorio, sulla base dell'analisi della radiazione elettromagnetica emessa o riflessa. I droni vengono dotati di speciali sensori, quindi inviati sui campi per raccogliere informazioni sullo stato delle colture, in città per il rilevamento della dispersione termica degli edifici, l'analisi degli inquinanti presenti in atmosfera e molto altro ancora;
- **Sicurezza e tracciamento**: i droni sono sempre più impiegati dalle forze di polizia per il monitoraggio delle attività della criminalità organizzata, soprattutto nella ricerca di piantagioni da droga, non sempre individuabili dagli elicotteri data la distanza. Dal 2011, inoltre, sono utilizzati congiuntamente da Stati Uniti e Messico per controllare i flussi di immigrazione clandestina;
- **Monitoraggio ambientale e architettonico**: i velivoli radiocomandati risultano estremamente utili per l'osservazione dall'alto di aree verdi non raggiungibili via terra, così come anche durante le calamità naturali oppure nella verifica delle strutture architettoniche colpite da terremoti o altri disastri. Proprio in questi frangenti, sono utili anche per la **ricerca dei dispersi**, perché possono svettare tra le macerie dei palazzi senza mettere a rischio vigili del fuoco e volontari;
- **Riprese video**: sui droni vengono spesso montate videocamere per delle riprese aeree, sia a scopo professionale – nel cinema o nella cartografia dall'alto – ma anche ludico – videoamatori, progetti scolastici e via dicendo.

APPLICAZIONI 1

In questa pagina elenchiamo le applicazioni conosciute che prevedono l'utilizzo dei droni:

- **Abusivismo edilizio:** diversi i progetti in corso per monitorare dall'alto lo stato di un territorio e verificare l'esistenza di abusi edilizi, immobili non dichiarati, lavori e cantieri non autorizzati.
- **Agricoltura:** fotografia all'infrarosso per la valutazione dello stato di salute delle vegetazioni.
- **Allenamenti sportivi**: la squadra di calcio del Barcellona utilizza i droni per riprendere dall'alto il campo durante gli allenamenti e studiare così la disposizione in campo dei giocatori da una prospettiva privilegiata.
- **Archeologia:** fotografia aerea per scoprire manufatti sotterrati tramite regolarità nelle anomalie vegetative in superficie.
- **Bracconaggio:** in Africa alcune agenzie usano droni per contrastare il bracconaggio delle specie protette.
- **Contrabbando:** negli Stati Uniti alcune persone sono state arrestate per aver tentato di introdurre tabacco in una prigione attraverso un drone.
- **Discariche abusive:** attraverso i droni vengono ispezionati dei territori in cui c'è il sospetto si celino delle discariche abusive.
- **Frane:** i droni vengono usati per rilevare e mappare aree soggette a frane e valutare le zone adiacenti dal punto di vista idrogeologico.
- **Fotogrammetria:** sono molte ormai le soluzioni che permettono di mappare un'area in 2d o in 3d e ricreare modelli digitali del territorio.
- **Frontiere 1:** Gli USA hanno un progetto in corso per il monitoraggio del confine con il Messico tramite droni in volo 24 ore su 24 su tutto il confine. Attraverso camere all'infrarosso sono in grado di scoprire attività clandestine anche di notte.
- **Frontiere 2:** il governo Italiano pensa di pattugliare il mare con droni per l'avvistamento precoce delle barche che tentano di arrivare in Italia.
- **Giornalismo:** in diversi paesi i droni vengono utilizzati per riprendere fatti di cronaca e, purtroppo, anche per "paparazzare" personaggi famosi.
- **Guida urbana:** al MIT stanno studiando un piccolo drone che viene chiamato da chi ha bisogno di istruzioni per recarsi in un ufficio. Il drone arriva e lo accompagna attraverso il campus fino all'ufficio richiesto.
- **Incendi:** diverse città degli Stati Uniti hanno dotato i Vigili del Fuoco di droni capaci di ispezionare i luoghi soggetti ad incendio per prevenzione, analisi dei danni, ricerca di sopravvissuti.
- **Inquinamento:** il Ministero dell'Ambiente ha ricevuto i primi droni per l'analisi in volo degli inquinanti presenti sopra impianti industriali, ciminiere.
- **Mappatura dei danni dopo eventi calamitosi** quali terremoti, inondazioni, incendi.
- **Meteorologia:** la NASA ha varato un programma per mandare droni all'interno degli uragani con sensori in grado di rilevare i principali parametri atmosferici per capire la dinamica dei fenomeni estremi.
- **Microbiologia:** l'università del Texas usa un drone equipaggiato con capsule di Petri per raccogliere e analizzare i microorganismi presenti a varie altezze nell'atmosfera.

APPLICAZIONI 2

- **Microbiologia:** l'università del Texas usa un drone equipaggiato con capsule di Petri per raccogliere e analizzare i microorganismi presenti a varie altezze nell'atmosfera.
- **Missile:** un drone è stato utilizzato per riprendere da vicino il lancio di prova di un missile.
- **Piani regolatori Comunali:** elaborazione del nuovo Piano strutturale comunale del paese di Compiano in provincia di Parma.
- **Protezione civile:** i droni vengono utilizzati per fare sopralluoghi in zone pericolose quali immobili pericolanti, zone a rischio esplosione, aree contaminate. Vengono anche utilizzati per la ricerca di sopravvissuti a calamità naturali quali terremoti, incendi e inondazioni.
- **Sopralluoghi per incidenti stradali**: a Pesaro, per studiare la scena di un incidente che ha causato la morte di un giovane in moto, la Polizia ha richiesto l'utilizzo di un drone per avere foto dettagliate dell'area dell'incidente.
- **Sport:** molti eventi sportivi si prestano ad essere spettacolarizzati attraverso le riprese aeree.
- **Trasporto:** sono in studio reti di droni capaci di portare carichi di qualche chilo nei villaggi sperduti e difficilmente accessibili.
- **Turismo:** le riprese aeree permettono di valorizzare il territorio tramite punti di vista spettacolari e suggestivi.
- **Zanzare:** in Florida i droni sono utilizzati per scoprire pozze e acquitrini e poter fare azioni di bonifica mirata contro le zanzare.
- **Fotografia:** grazie all'alta qualità e alla possibilità di scattare fotografie da diverse angolazioni, con i droni si possono ottenere immagini di grande impatto visivo ed emozionale.
- **Animali selvaggi:** i droni, talvolta, vengono utilizzati per il monitoraggio ed il controllo numerico degli animali, soprattutto per quelli a rischio di estinzione.
- **Risparmio energetico:** al posto dei satelliti orbitali, si sta pensando di utilizzare droni ad energia solare, con vantaggi quali la diminuzione dei costi (in quanto si ricaricano con l'energia del Sole) e la maggiore versatilità.

APPLICAZIONI 3

- **Sorveglianza:** in diversi comuni vengono utilizzati droni di piccole dimensioni per scovare eventuali abusi edilizi. All'estero questa nuova tecnologia viene usata in ambito marittimo per il controllo delle coste.
- **Scoperta sostanze pericolose:** grazie alle riprese aeree è stato possibile scoprire sostanze dannose per l'ambiente (come ad esempio l'amianto nei tetti di alcuni edifici).
- **Controllo vegetazione:** per combattere la deforestazione illegale / protezione delle foreste (esempi al riguardo in svariati paesi nel mondo quali Indonesia, Nepal, Tanzania); per monitorare l'estensione effettiva dei boschi e lo stato delle foreste (es: Trentino e Tuscia -Lazio-).
- **Drone-pastore:** in Canada alcuni droni vengono utilizzati come pastori di pecore o

APPLICAZIONI 4

- **Cultura:** elaborando ed analizzando rilievi video e fotografici ad alta risoluzione di chiese e monumenti, si possono individuare con precisione i danni causati dagli agenti atmosferici e le aeree in cui è necessario intervenire selettivamente con attività di restauro. Oltre, ovviamente, valorizzare con riprese ad alto impatto visivo il patrimonio artistico e archeologico, particolarmente significativo nel nostro Paese. (http://www.saltlemon.it/wordpress/il-mondo-dei-droni/infinite-applicazioni/)
- **Telerilevamento**: si tratta di una tecnica pensata per raccogliere dati qualitativi e quantitativi su un determinato territorio, sulla base dell'analisi della radiazione elettromagnetica emessa o riflessa. I droni vengono dotati di speciali sensori, quindi inviati sui campi per raccogliere informazioni sullo stato delle colture, in città per il rilevamento della dispersione termica degli edifici, l'analisi degli inquinanti presenti in atmosfera e molto altro ancora;
- nella ricerca di piantagioni da droga, non sempre individuabili dagli elicotteri data la distanza. Dal 2011, inoltre, sono utilizz**Sicurezza e tracciamento**: i droni sono sempre più impiegati dalle forze di polizia per il monitoraggio delle attività della criminalità organizzata, soprattutto ati congiuntamente da Stati Uniti e Messico per controllare i flussi di immigrazione clandestina;
- **Monitoraggio ambientale e architettonico**: i velivoli radiocomandati risultano estremamente utili per l'osservazione dall'alto di aree verdi non raggiungibili via terra, così come anche durante le calamità naturali oppure nella verifica delle strutture architettoniche colpite da terremoti o altri disastri. Proprio in questi frangenti, sono utili anche per la **ricerca dei dispersi**, perché possono svettare tra le macerie dei palazzi senza mettere a rischio vigili del fuoco e volontari;
- **Riprese video**: sui droni vengono spesso montate videocamere per delle riprese aeree, sia a scopo professionale – nel cinema o nella cartografia dall'alto – ma anche ludico – videoamatori, progetti scolastici e via dicendo.

APPLICAZIONI 5

Articolo 12: Operazioni con APR di massa operativa al decollo minore o uguale a 2 kg

1. Le operazioni specializzate condotte con SAPR di massa operativa al decollo minore o uguale a 2 kg sono considerate non critiche in tutti gli scenari operativi, a condizione che gli aspetti progettuali e le tecniche costruttive dell'APR abbiano caratteristiche di inoffensività, precedentemente accertate dall'ENAC o da soggetto da esso autorizzato.

2. In aderenza con quanto disposto al comma 7 del precedente art. 10 del Regolamento, è proibito il sorvolo di assembramenti di persone, per cortei, manifestazioni sportive o interessi forme di spettacolo o comunque di aree dove si verifichino concentrazioni insuoli di persone.

3. Per la conduzione delle operazioni è sufficiente che l'APR venga pilotato da persone in possesso di un Attestato di cui all'art. 21 in corso di validità, secondo le previsioni del Manuale di volo o documento equivalente.

4. Nei casi di cui al precedente comma 3, il pilota assume le funzioni di operatore e le relative responsabilità, inclusi le registrazioni e segnalazioni. Non sono obbligatori i requisiti organizzativi richiesti agli operatori nei precedenti articoli ma il pilota deve assicurare la corretta conduzione del mezzo e l'effettuazione della manutenzione prevista.

5. Le operazioni specializzate condotte con APR di massa al decollo minore o uguale a 0,3 kg e con velocità massima minore o uguale a 60 km/h, fermo restando quanto previsto al comma 2 del presente articolo, sono considerate non critiche in tutti gli scenari operativi. Il pilota, al quale non è richiesto il possesso di un Attestato secondo quanto previsto al successivo art. 21, deve comunque garantire che le operazioni siano svolte in osservanza delle regole di circolazione definite nella Sezione V.

Security

Privacy

Safety

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

Sistemi con APR di massa al decollo massima minore di 25 kg: Per quanto attiene i mezzi del segmento inferiore, utilizzati in operazioni di volo non critiche, è stato introdotto il concetto di "autocertificazione". Per tale tipo di operazioni, la responsabilità è lasciata all'operatore che valuta la criticità e l'idoneità del sistema. Le operazioni critiche, invece, sono autorizzate dall'ENAC, sulla base di accertamenti, che tengono conto della complessità del sistema e della criticità degli scenari operativi. Le operazioni di volo non critiche sono tipicamente quelle condotte in uno scenario operativo nel quale, in caso di malfunzionamenti, non si prevedono ragionevolmente danni a terzi. Il sorvolo di aree congestionate o di infrastrutture industriali costituiscono, invece, operazioni critiche.

Sistemi con APR di massa al decollo massima maggiore o uguale di 25 kg: Per i Sistemi Aeromobili Pilotaggio Remoto di peso superiore ai 25 kg, invece, è sempre prevista una certificazione del mezzo aereo e una autorizzazione all'operatore aereo, indipendentemente dalla criticità delle operazioni di volo. Per tali mezzi, infatti, si mantiene la stessa tipologia di regolamentazione

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

Sistemi con APR di massa al decollo massima minore di 25 kg: Per quanto attiene i mezzi del segmento inferiore, utilizzati in operazioni di volo non critiche, è stato introdotto il concetto di "autocertificazione". Per tale tipo di operazioni, la responsabilità è lasciata all'operatore che valuta la criticità e l'idoneità del sistema. Le operazioni critiche, invece, sono autorizzate dall'ENAC, sulla base di accertamenti, che tengono conto della complessità del sistema e della criticità degli scenari operativi. Le operazioni di volo non critiche sono tipicamente quelle condotte in uno scenario operativo nel quale, in caso di malfunzionamenti, non si prevedono ragionevolmente danni a terzi. Il sorvolo di aree congestionate o di infrastrutture industriali costituiscono, invece, operazioni critiche.

Sistemi con APR di massa al decollo massima maggiore o uguale di 25 kg: Per i Sistemi Aeromobili Pilotaggio Remoto di peso superiore ai 25 kg, invece, è sempre prevista una certificazione del mezzo aereo e una autorizzazione all'operatore aereo, indipendentemente dalla criticità delle operazioni di volo. Per tali mezzi, infatti, si mantiene la stessa tipologia di regolamentazione

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

Tipi di struttura

Elica

Planare

Ibrida

Componenti

Frame

Motore bushless

Eliche

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

- Frame: Tra i materiali più impiegati per la costruzione del telaio troviamo: alluminio, polipropilene espanso (Epp), carbonio, magnesio, compositi e persino la plastica termoformata. Mentre nei modelli ad ala fissa tutto l’apparato elettronico è racchiuso nel corpo della fusoliera, i multicotteri possono essere dotati o meno di carenature protettive. Eliche, motori, piedini, bracci di supporto motore o sensoristica sono smontabili e/o ripiegabili per agevolare il trasporto all’interno di una valigetta

- Sistema di propulsione: I SAPR utilizzano motori brushless (senza spazzole) che azionano un'elica, sono disponibili in più modelli diversi, offrono alta coppia, rapida variazione giri e buona affidabilità (Figura 7 e Figura 8). I motori di SAPR ad ala fissa sono più grandi e lenti di quelli per multicotteri. Questi ultimi possono volare pure con un motore in avaria se dotati di almeno 6 unità. Tuttavia, anche se disporre di più motori aumenta le prestazioni del mezzo, è innegabile che aumentano pure costi e inefficienza per la complessità del sistema (più motori abbisognano di più energia), per questo va cercato un compromesso. Il motore è integrato in una rete CAN-Bus con una scheda elettronica ESC (Electronic Speed Controller) che ha il compito di coordinare i giri dei motori ricevendo e gestendo anche i segnali dai sensori (giroscopi e accelerometri), occupandosi inoltre di condurre il prelievo della tensione necessaria. Per guidare un SAPR è necessario conoscerne i principi di controllo, in particolare nei multicotteri vanno gestiti: rollio, beccheggio e imbardata, tutto ciò è possibile grazie all'interazione fra motore, regolatore e centralina che variano i giri motore e permettono di sfruttare la coppia di reazione; gli ala fissa invece prevedono principi di funzionamento più semplici e sono gestibili grazie a timoni e flap.

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI DRONI

Componenti

Cablaggi e batteria

Avionica:
- Giroscopi
- Accelerometri
- Magnetometro
- Barometro
- Sistema GPS
- Air Speed

Radiocomando

Per fascia di prezzo
- Giocattoli: 50 – 150 €
- Intermedi (Prosumer): 350 – 1200 €
- Professionali: 3000 – 15000 €

- Differiscono per: Peso, Dimensioni, Autonomia, Dotazioni

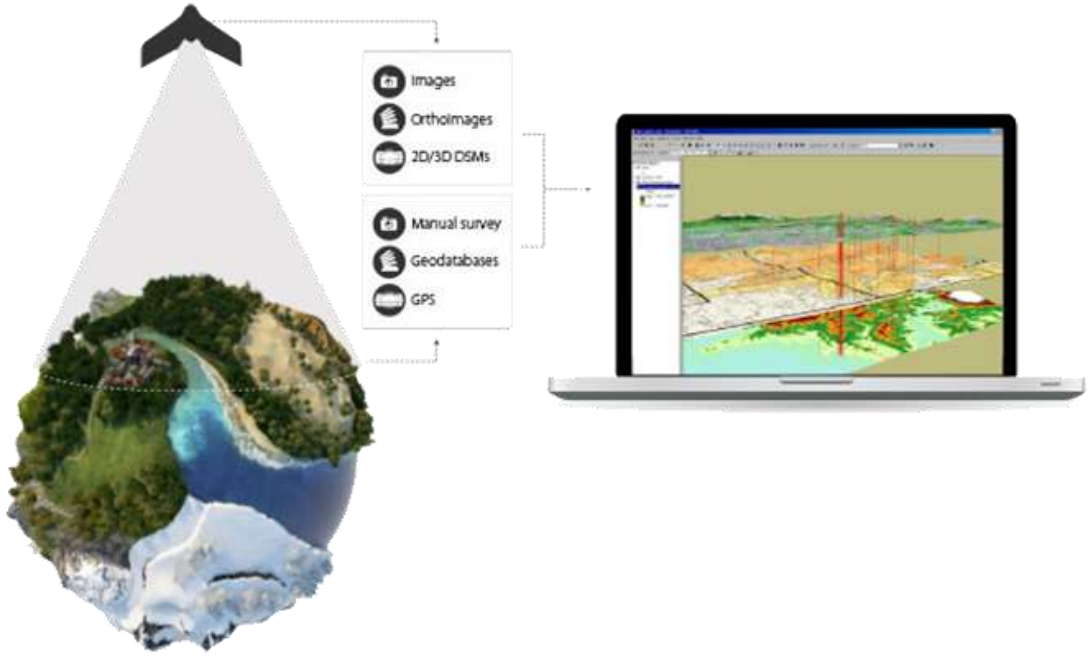
I droni si possano identificare 3 fasce di prezzo, ovviamente per impieghi civili e comunque non legati alla sicurezza.
La prima fascia di prezzo riguarda i droni giocattolo dalle prestazioni minime, spesso guidabili con un cellulare o con radiocomandi limitatissimi. Hanno generalmente 4 eliche, pesano meno di un centinaio di grammi, sono grandi come una mano e costano dai 50 fino ai 150 euro. Si trovano ormai ovunque e a volte hanno anche una piccola videocamera e un minimo di assistenza elettronica al volo. L'autonomia di solito è di qualche minuto.
Poi c'è la fascia intermedia, ovvero quella che sta a metà tra gli hobbisti e i veri professionisti (prosumer). Sono velivoli a 4 o 6 eliche, con un peso in assetto di volo tra gli 1 e 2 kg. Sono principalmente dedicati alla videoripresa, hanno Gimbal stabilizzati ed elettronica evoluta, spesso paragonabile a quella di livelli superiori. Esistono sia in configurazione RTF (pronti al volo, nella scatola c'è tutto) che da assemblare. L'investimento tutto incluso oscilla tra i 350 e i 1.200 euro, con autonomia tra i 10 e i 25 minuti.

Infine ci sono gli APR dedicati ai professionisti, hanno dimensioni che solitamente variano dagli 80 cm di diametro fino a 1,5 m e presentano solitamente un frame a 6 o 8 eliche. Questa tipologia di aeromobili garantisce un carico utile di trasporto di 10-12 kg. Sono dotati di un elettronica avanzata con capacità di controllo e servizi supplementari di sicurezza. Gli APR professionali possono essere dotati anche di paracadute, volano fino a un tempo compreso tra i 30 e i 45 minuti e costano da un minimo di 3 mila fino a 15 mila euro.

- . L’operatore è responsabile di valutare il rischio associato alle operazioni ed il permanere delle condizioni che fanno ritenere non critiche le operazioni.

L’operatore deve disporre di una organizzazione tecnica ed operativa adeguata all’attività e dotarsi di un manuale delle operazioni che definisca le procedure necessarie per gestire le attività di volo e la manutenzione dei sistemi. Il manuale include le modalità con cui l’operatore effettua l’analisi del rischio associato alle operazioni e la gestione delle relative mitigazioni.

acquisire la conoscenza delle regole dell’aria applicabili, delle cognizioni aeronautiche di base, degli aspetti di *safety* e dei rischi operativi, mediante la frequenza con esito favorevole di apposito corso di formazione presso un Centro di Addestramento APR approvato. Il possesso di una licenza di pilota civile o di un attestato di volo sportivo di cui al DPR n. 133/2010 dà luogo a crediti ai fini del soddisfacimento del presente requisito;



. L’operatore, oltre a soddisfare le disposizioni generali di cui alla Sezione VI, ha l’obbligo di registrare e conservare i dati relativi alle attività svolte, incluse le valutazioni di rischio ad esse associate

Le operazioni specializzate condotte con SAPR di massa operativa al decollo minore o uguale a 2 kg sono considerate non critiche in tutti gli scenari operativi, a condizione che gli aspetti progettuali e le tecniche costruttive dell’APR abbiano caratteristiche di inoffensività, precedentemente accertate dall’ENAC o da soggetto da esso autorizzato.

Non è consentito condurre operazioni con un SAPR se non è stata stipulata e in corso di validità un’assicurazione concernente la responsabilità verso terzi, adeguata allo scopo e non inferiore ai massimali minimi di cui alla tabella dell’articolo 7 del Regolamento (CE) 785/2004

SAFETY DRONE

SAFETY DRONE

SAFETY DRONE

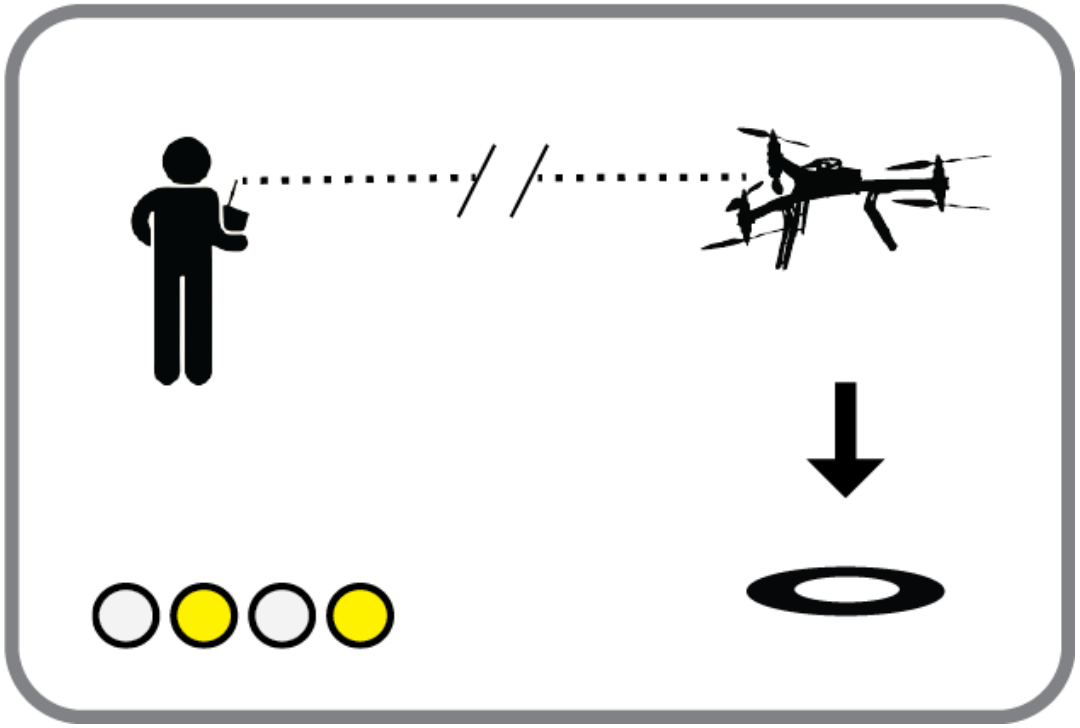
NE

È il vostro lavoro garantire la sicurezza delle persone intorno a voi, e **dovreste evitare di volare sulle persone e le folle** in ogni momento. In caso di perdita di controllo o carica della batteria, il vostro drone potrebbe cadere e colpire qualcuno. Anche se i nostri droni sono relativamente poco pesanti e le probabilità che commettano danni gravi sono molto sottile, le eliche rotanti sono molto taglienti e possono fare ingenti danni, e il drone può un brutto urto in testa.

- Lo spazio aereo sopra i 70m
- Lo spazio aereo entro 8km di un aeroporto o di una base aerea
- Alcune aree metropolitane e governative sensibili (ad esempio Roma, Palazzo Chigi, EXPO2015)
- Parchi e aree ricreativ
- Infrastrutture sensibili (ad esempio dighe)
- Molti stadi e arene
- Grandi eventi pubblici

FAILSAFES

- Mentre noi non possiamo mai fare esclusivamente affidamento sulla tecnologia per evitare incidenti o cattivi comportamento, molte aziende come DJI, Parrot e 3DRobotics stanno introducendo nei propri droni diversi comandi automatici chiamati “Failsafes”. Alcuni esempi:



FAILSAFES

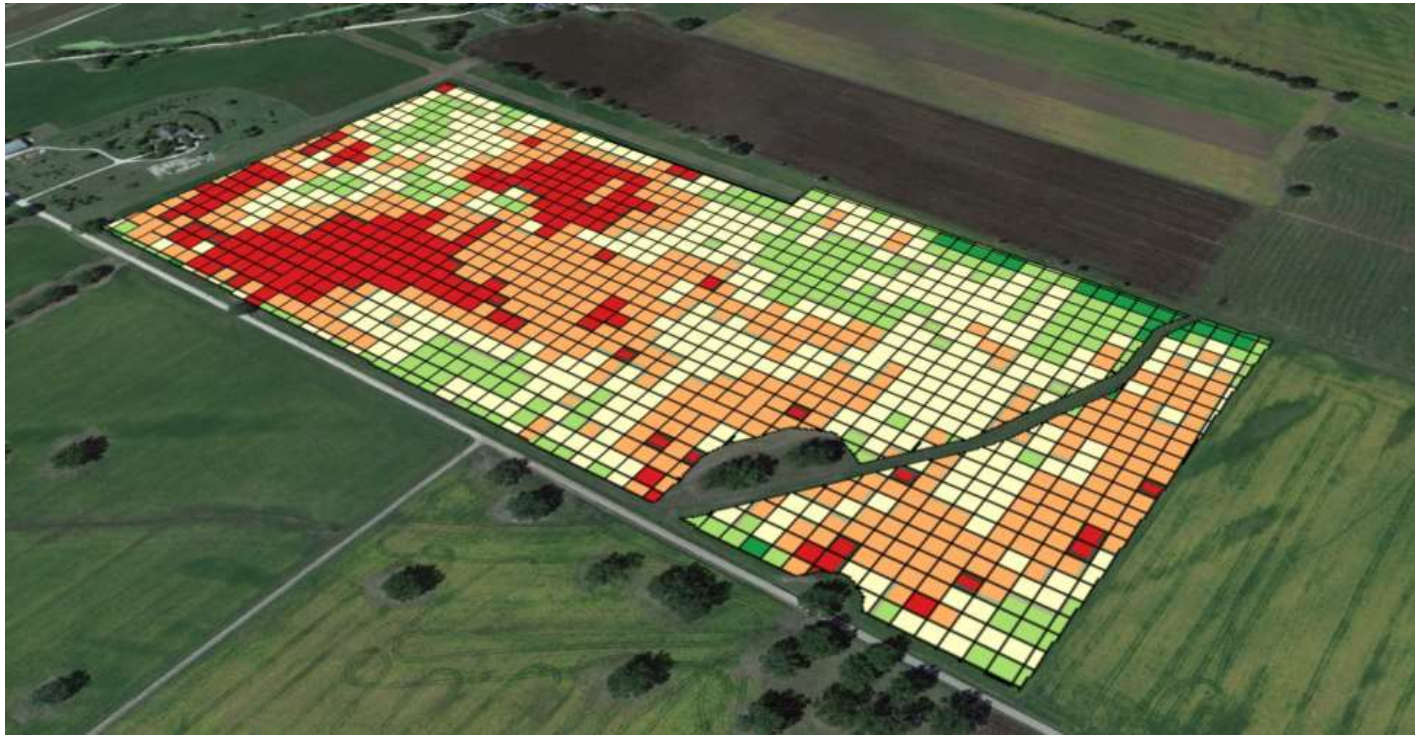
- **Auto takeoff/land** – Pulsanti di decollo e atterraggio automatici
- **"Pausa"**– Un comando di emergenza che arresta immediatamente il drone in volo e lo porta verso un hover
- **"Return Home"** – Tramite questo comando il vostro drone volerà automaticamente ad un'altezza di 50m e tornare al punto di decollo (se assegnato)
- **Perdita del segnale GPS** – Se ciò accade in una modalità che richiede il GPS, la maggior parte dei droni passerà alla modalità di pilotaggio manuale
- **Perdita di collegamento col controller** – La maggior parte dei droni tornerà al punto di decollo (se assegnato)
- **Batteria scarica** – Il 99% dei droni segnala una batteria scarica; se non lo piloterete manualmente verso terra, tornerà al punto di decollo (se assegnato), informatevi sempre se il vostro drone possiede tale funzione

AGRICOLTURA DI PRECISIONE

- Esistono diversi modi per definire l'agricoltura di precisione (*precision farming*), ma sostanzialmente può essere definita come un sistema integrato di informazione e produzione che ha come obiettivi di lungo termine l'aumento della produttività sito-specifica, dell'efficienza produttiva ed della redditività aziendale, riducendo al minimo l'impatto ambientale e questa voce oggi ha ancora più importanza con l'entrata in vigore del PAN (Piano di Azione Nazionale).
- L'agricoltura di precisione si pone come tecnica atta a gestire tempestivamente i fattori limitanti del sistema produttivo, una gestione sito-specifica in cui la decisione sull'applicazione delle risorse e delle pratiche agronomiche sono dettate dalla variabilità rilevata sul campo all'interno della coltura in atto.
- Una gestione sito-specifica significa che gli input (acqua fertilizzanti, fitofarmaci, operazioni agronomiche, ecc.) sono applicati solo dove, quando e quanto necessari alla massimizzazione del risultato che ci si prefigge, che nella maggior parte dei casi è il maggior reddito

AGRICOLTURA DI PRECISIONE

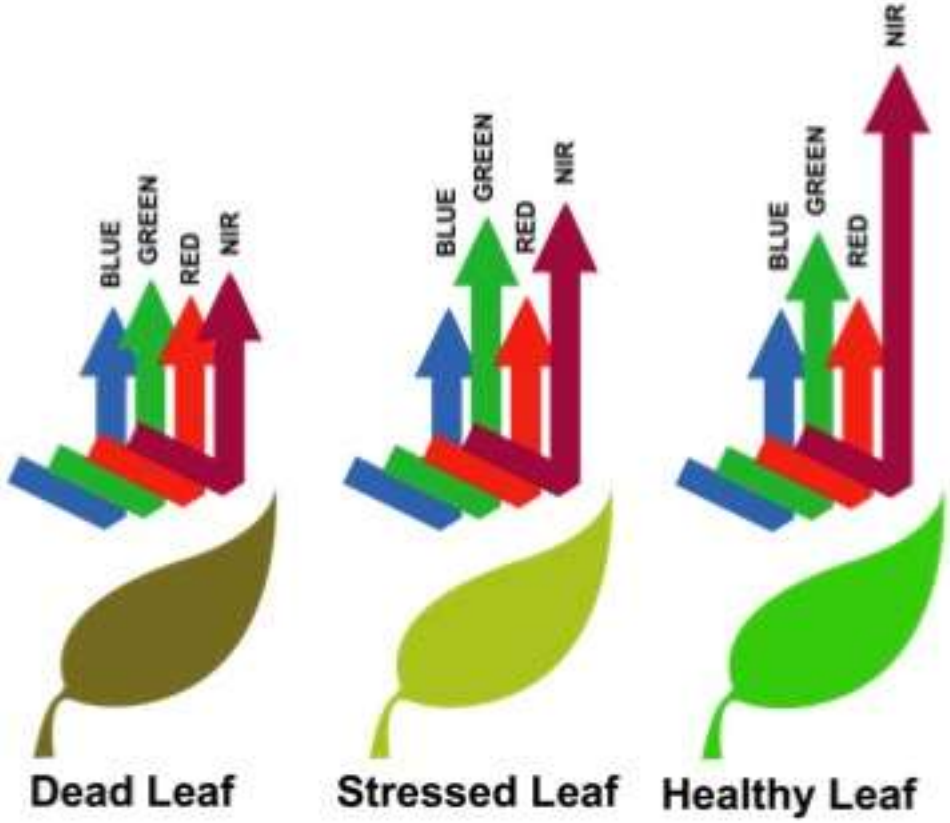
AGRICOLTURA DI PRECISIONE



AGRICOLTURA DI PRECISIONE

- I più comuni sensori trasportati dagli APR sono di tipo ottico atti a rilevare la luce riflessa dalla vegetazione nel visibile e nell'infrarosso. E' infatti noto che le piante durante l'attività fotosintetica, riflettono maggiormente le lunghezze d'onda nell'infrarosso vicino in quanto non hanno sufficiente energia per la sintesi di molecole organiche e se assorbite causerebbero un surriscaldamento dei tessuti con danni al vegetale. I cloroplasti, per la fotosintesi, assorbono invece la luce blu con lunghezza d'onda compresa tra i 0.4 ei 0.5 μm e la luce rossa con lunghezza d'onda compresa tra i 0.6 ei 0.7 μm mentre riflettono fortemente la luce verde con lunghezza d'onda compresa tra 0.5 e 0.6 μm. E' il parenchima lacunoso, ricco di aria, che riflette la luce NIR con lunghezza d'onda tra i 0.7 e i 1.1 μm

AGRICOLTURA DI PRECISIONE



AGRICOLTURA DI PRECISIONE

La riflettanza in queste bande è stata utilizzata per sviluppare una serie di rapporti, il più conosciuto dei quali è l'NDVI (Normalised Difference Vegetation Index)

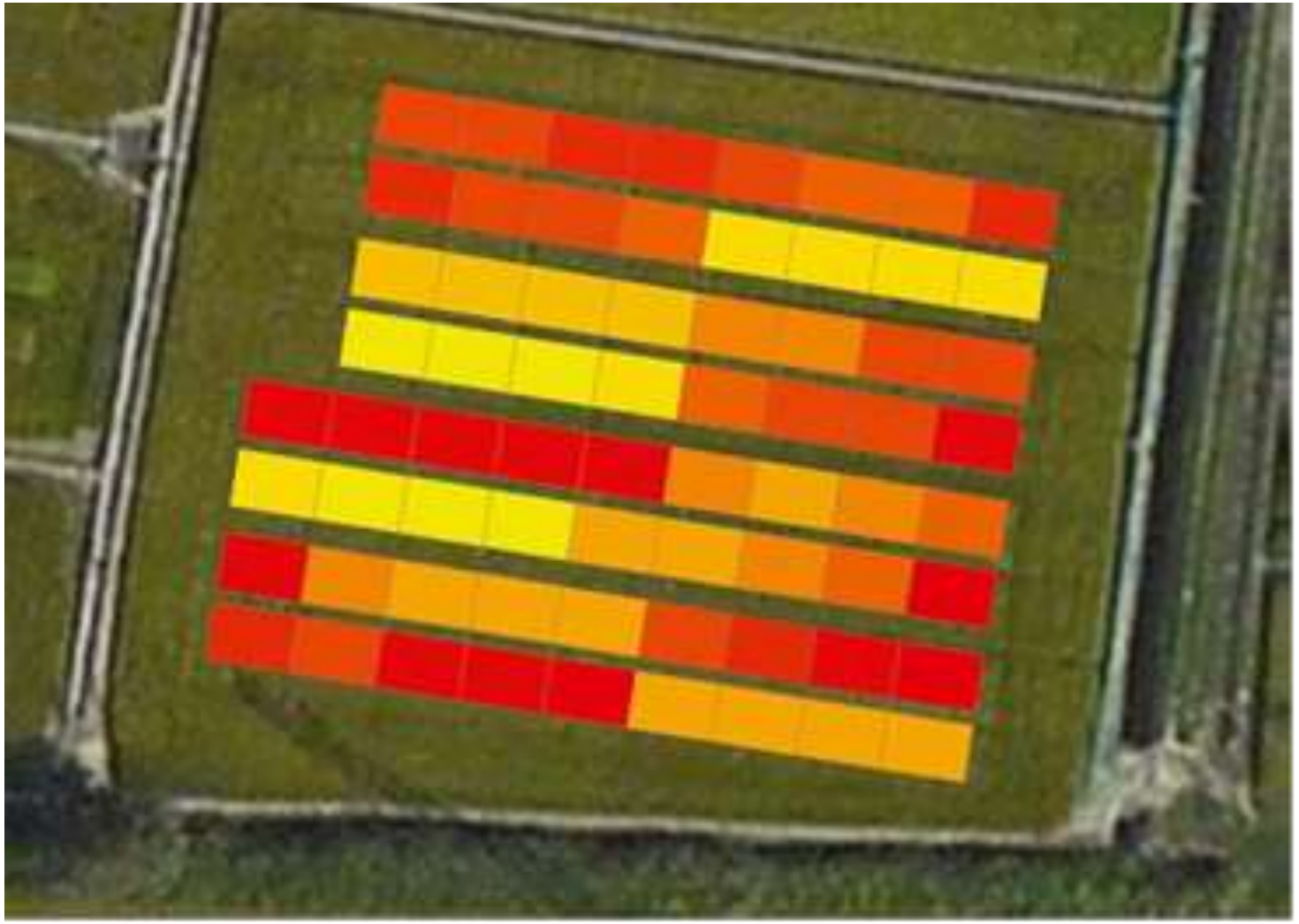
AGRICOLTURA DI PRECISIONE

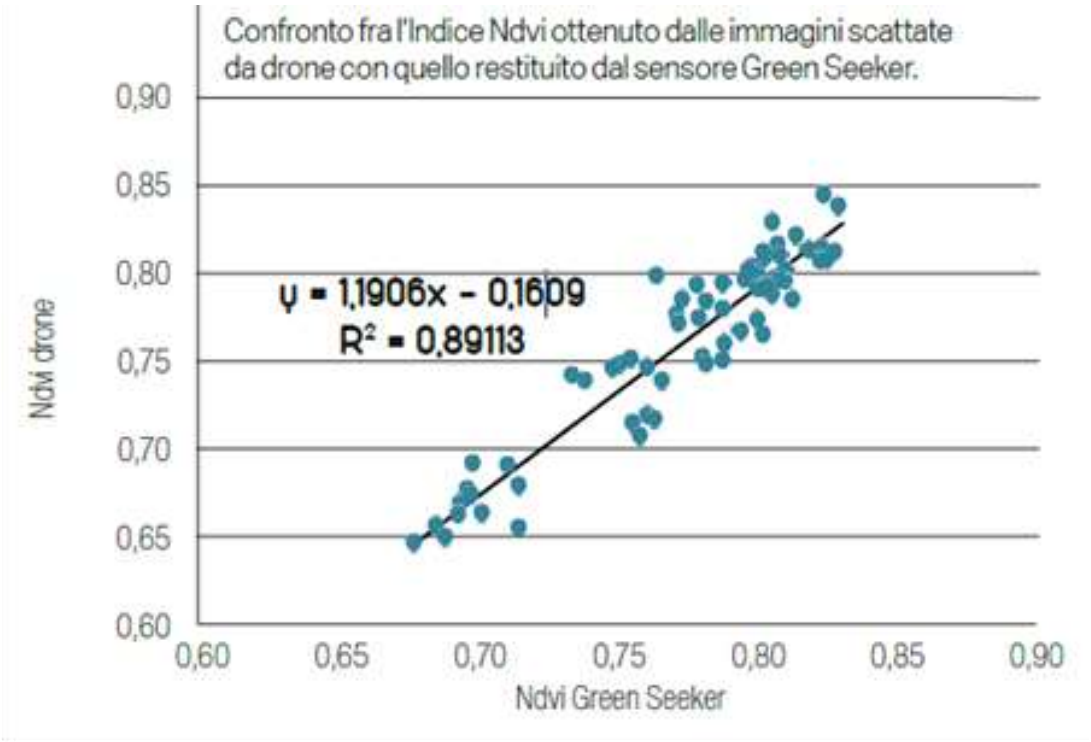
- I droni si sono imposti negli ultimi tempi tra le macchine principali dell'agricoltura di precisione. Sistemi di guida assistita e macchine per il dosaggio variabile (fertilizzanti, diserbanti, antiparassitari ecc.) riescono a sfruttare al 100% il loro potenziale grazie alle informazioni acquisite dal volo di un drone (sia ad ala rotante che ad ala fissa) che esegue una scansione multispettrale sulla coltura.
- Il corretto dosaggio della concimazione azotata è probabilmente il principale strumento di cui dispone oggi l'imprenditore agricolo per massimizzare le performance economico-produttive delle proprie colture e, al contempo, preservare l'ambiente

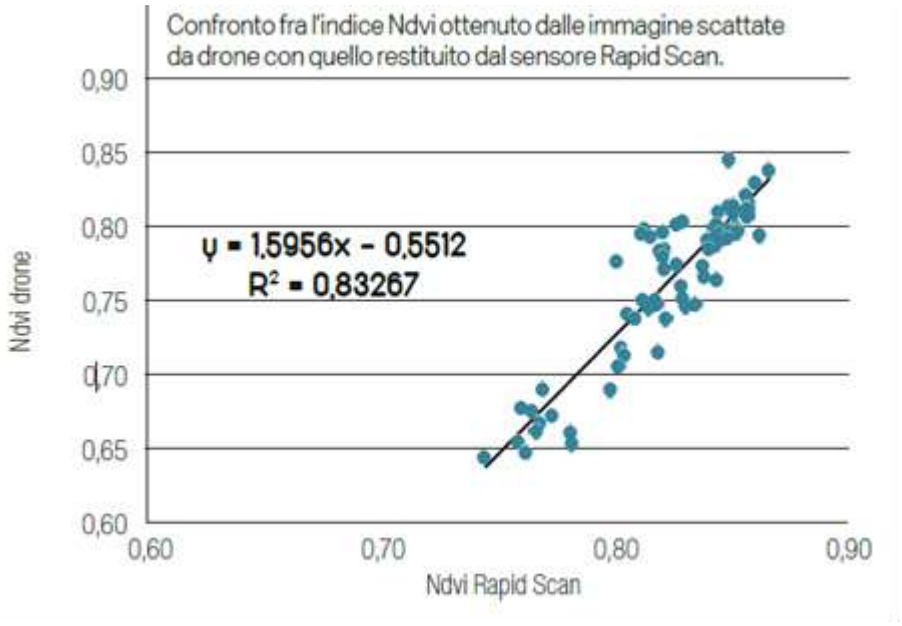
AGRICOLTURA DI PRECISIONE

- L'abbinamento di un drone con un sensore ottico offre infatti alcuni indubbi vantaggi rispetto ad altri approcci finora testati: il rilievo satellitare e il rilievo da terra con l'ausilio di un trattore. Rispetto al rilievo satellitare, l'utilizzo del drone permette di disporre di immagini con risoluzioni maggiori, di effettuare il rilievo nel momento più opportuno e di evitare l'influenza della nuvolosità. Rispetto alle misure effettuate con sensore ottico montato su trattore, l'impiego di un APR permette di evitare un'entrata nel capo aggiuntiva quando viene adottata la tecnica della rilevazione differita rispetto all'intervento di concimazione. Indipendentemente dal fatto che il rilievo da trattrice sia differito o contemporaneo alla concimazione, l'utilizzo del drone consente di estendere la rilevazione all'intera superficie degli appezzamenti, senza arrecare alcun danno alla coltura. (

Il volo, pianificato in precedenza “a tavolino” secondo una ben precisa procedura operativa, è stato eseguito ad una quota di 50 m (Figura 26). L’area sottoposta a indagine, circa 1 ha di superficie, è stata scansionata con 50 fotogrammi. Successivamente i fotogrammi sono stati elaborati (“mosaicati” secondo la terminologia in uso per tale tecnica) al fine di ottenere un’unica immagine avente caratteristiche spaziali note (immagine georeferenziata).




Confronto fra l'Indice Ndvi ottenuto dalle immagini scattate da drone con quello restituito dal sensore Green Seeker.
y = 1,1906x - 0,1609
R² = 0,89113
Ndvi drone
Ndvi Green Seeker
0,60
0,65
0,70
0,75
0,80
0,85
0,90


Confronto fra l'indice Ndvi ottenuto dalle immagine scattate da drone con quello restituito dal sensore Rapid Scan.
y = 1,5956x - 0,5512
R² = 0,83267
Ndvi drone
Ndvi Rapid Scan
0,60
0,65
0,70
0,75
0,80
0,85
0,90

USO DEL DRONE IN AGRICOLTURA

Trattamenti e droni

La Piralide del mais (Ostrinia nubilalis), è un lepidottero Crambidae diffuso soprattutto nelle regioni settentrionali e centrali della nostra penisola, in cui attacca il mais, il sorgo e varie colture ortive, in particolare il peperone, ed ornamentali da fiore

Le larve di prima generazione vanno a perforare le foglie accartocciate provocando la tipica bucatura della lamina fogliare. Poi le larve di dirigono verso l'infiorescenza maschile e nel culmo.

Il danno principale è causato dalle larve di seconda generazione che scavano dalle gallerie che possono indebolire i fusti delle piante di mais fino a provocarne lo stroncamento. Inoltre le larve penetrano nella spiga perforando il peduncolo e il tutolo ed erodono le cariossidi. Le gallerie larvali provocano un'alterazione delle funzionalità metabolica della pianta impedendo il normale flusso di acqua, sostanze nutritive ed elementi prodotti dalla fotosintesi. Questo causa un danno quantitativo che può tradursi in una riduzione del 30% della produzione potenziale. Ma anche la qualità in caso di forti attacchi può risultare compromessa, le gallerie e i fori larvali infatti, costituiscono la via di accesso preferenziale di alcuni funghi parassiti come Fusarium e Aspergillus

Trattamenti e droni

- L'idea è quella di combattere la piralide con il suo diretto antagonista, il *Trichogramma brassicae*, un vespide parassitoide oofago di dimensioni inferiori a 1 mm che depone le uova all'interno di quelle della piralide e che svolge il suo intero ciclo, da uovo ad adulto, parassitizzando l'uovo ospite

Trattamenti e droni

- L'avvento dei droni ha permesso di adottare la distribuzione meccanizzata del *Trichogramma* anche dove la dimensione delle parcelle rendeva improponibile l'utilizzo dei mezzi aerei come avveniva in Francia.
- Nel 2013 in Svizzera, dove il *Trichogramma* veniva già utilizzato da anni, si sono fatte le prime distribuzioni con l'ausilio dei droni. (Vigoni, A. 2015)
- La distribuzione del *Trichogramma* avviene secondo un piano di volo creato dall'operatore, con apposito software che utilizza come riferimento le mappe satellitari di Google maps o Bing maps

Trattamenti e droni

Trattamenti e droni

Trattamenti e droni

Trattamenti e droni

- Sul mercato esistono diversi tipi di droni con differenti autonomie di volo, capacità dei serbatoi e precisione di distribuzione.
- I droni utilizzati nelle sperimentazioni del 2015 avevano le seguenti caratteristiche:
- Capacità del serbatoio robotizzato: 1250 ovuli
- Autonomia di volo: 25 min.
- Superficie trattabile con un singolo volo: 7-10 ha (distribuendo 125 ovuli/ha)
- Poiché il tempo medio di volo per trattare una superficie di 8 ha si aggira sui 16' e considerando i tempi morti tra le missioni, la produttività media è stata di circa 20 ha/ora.

Trattamenti e droni

Trattamenti e droni

- **L'APR per il contoterzista o l'imprenditore agricolo non può essere considerato alla stessa stregua di una macchina agricola in quanto servono competenze specifiche per il pilotaggio e la programmazione ed inoltre occorre adempiere ad una serie di obblighi di legge** (regolamento ENAC sui Mezzi aerei a pilotaggio remoto ed. 2 del 16/7/15) per il suo impiego tra cui ricordiamo:
  - Possedere un "Attestato di pilota" di APR;
  - Possedere una certificazione medica di tipo LAPL (Licenza di Pilota di Aeromobili Leggeri);
  - Sottoscrivere un'assicurazione aeronautica per il proprio APR;
  - Essere riconosciuti da ENAC come operatore per operazioni non critiche.
- Occorrerà pertanto fare una dettagliata analisi economica sulla convenienza ad assumere o formare il proprio personale in base alle qualifiche richieste da ENAC o se sia più economico rivolgersi a Operatori SAPR specializzati nelle applicazioni agricole

Il trattamento delle coltivazioni si svolge nelle fasi sottoelencate:

Sorvolo iniziale dell’appezzamento di terreno per rilevare le caratteristiche geometriche dello stesso (estensione e dislocazione della coltivazione: per file, a pieno campo, localizzate, terreno pianeggiante, inclinato, terrazzato, ecc.);

Impostazione del piano di volo, ovvero la rotta per punti (*waypoint*), che il drone dovrà seguire in automatico per trattare l’intera coltivazione;

Avvio della missione di volo e trattamento della coltivazione in base al piano di volo impostato.

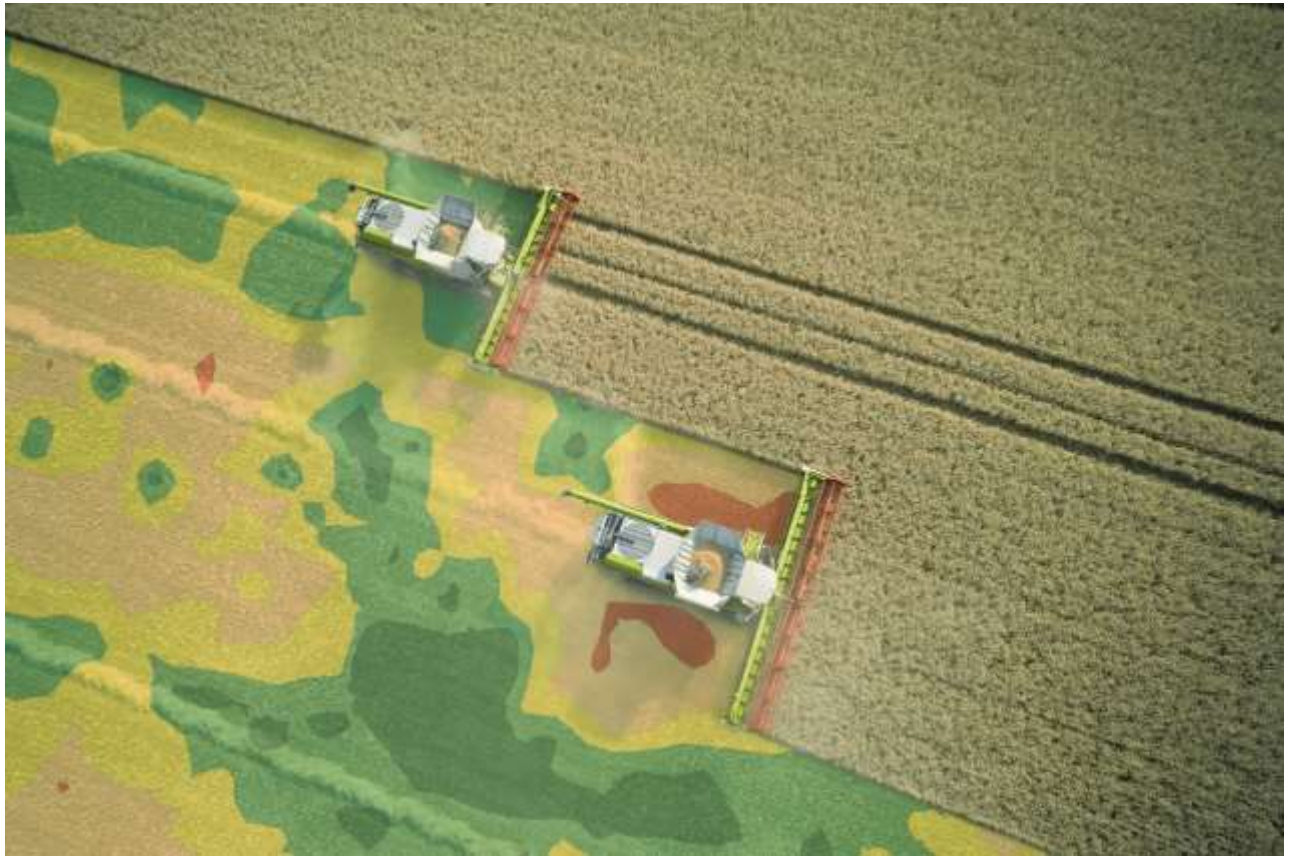
Il drone viene comandato da terra unicamente nelle fasi di decollo, atterraggio e in caso di necessità

Trattamenti e droni

- Tra i vantaggi riscontrati si ricordano:
- Bassissimo impatto ambientale;
- Nessun effetto dannoso sugli insetti ausiliari, (importante specie in annate come il 2015 dove si sono avute molte infestazioni di Ragnetto rosso);
- Possibilità 2014) o dopo un'irrigazione;

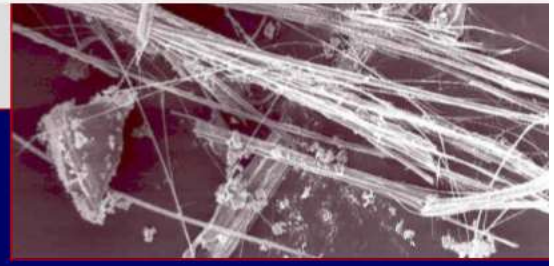
Trattamenti e droni

- Nessun compattamento del terreno, aspetto particolarmente curato da chi applica tecniche di lavorazione minima o di semina su sodo (no-till);
- Nessun problema ad effettuare il trattamento anche in presenza di ostacoli in campo come nel caso di tubazioni o ali gocciolanti;
- Nessuna perdita di capsule dovute al meccanismo di distribuzione;
- Alta velocità di distribuzione anche su appezzamenti di piccole dimensioni;
- di effettuare il trattamento anche in terreni molto allentati dalle precipitazioni (situazione presentatasi frequentemente nel Nessuna perdita di produzione dovuta a danneggiamenti delle piante durante il trattamento;
- Possibilità di intervenire anche in aziende di piccole dimensioni o in luoghi dove l'utilizzo del trampolo è logisticamente difficoltoso.



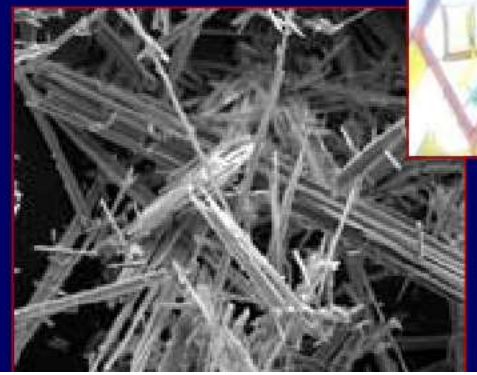
Monitoraggio con Droni per amianto

Proprietà dell'amianto



- L'amianto è stato impiegato per le sue proprietà utili a livello industriale:

  - ***resistenza ad alte temperature***
  - ***resistenza agli agenti chimici***
  - ***isolamento elettrico***
  - ***resistenza meccanica***
  - ***basso costo***



Dove è stato utilizzato l'amianto

- **Si conoscono oltre 3500 prodotti per diverse applicazioni**

Forme utilizzate		
Amianto fortemente **COMPATTO**	Amianto debolmente **COMPATTO**	Amianto **FRIABILE** allo stato puro
Le fibre di amianto sono inglobate saldamente **nel prodotto con un legante.**	**Le fibre di amianto sono inglobate** debolmente **nel prodotto con un legante.**	**Le fibre di amianto sono inglobate nel prodotto quasi** senza **legante.**
Tenore di amianto < 20 % del peso	***Tenore di amianto > 40 % del peso***	***Tenore di amianto fino al 100 % del peso***

Malattie causate dall'amianto

Esposizione sul lavoro	Tempo di latenza	Patologie
Durata esposizione + concentrazione delle fibre di amianto respirabili nell'aria inalata	10 – 40 anni	***Placche pleuriche*** *Lesioni polmonari (pleuropatie) benigne*
		Asbestosi *Progressivo ispessimento del tessuto connettivo nei polmoni*
		Cancro polmonare
		Mesotelioma *Tumore maligno della pleura e del peritoneo*

Risk evaluation –
Controllo amianto

Ispezione visiva

↓

Drone

↓

Classificazione

Materiali integri non degradabili

Materiali danneggiati

Materiali integri suscettibili a danneggiamento

APS

Aree di corrosione della matrice con affioramenti evidenti di fibre

Presenza di stalattiti nei punti di gocciolamento

Materiale eroso

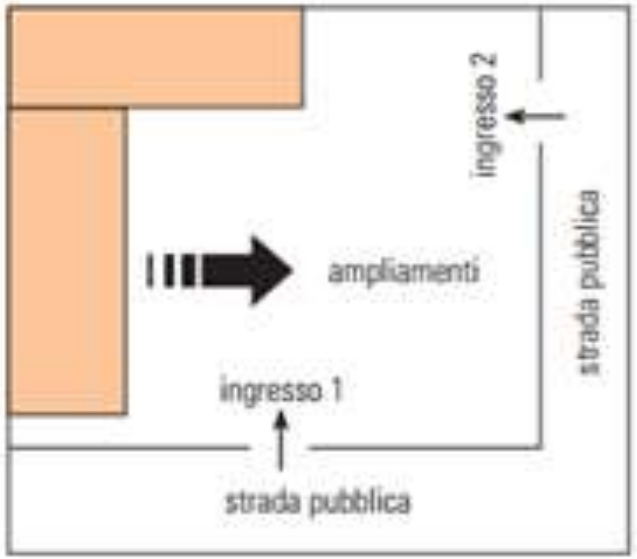
Copertura Edificio 1 con evidenza di area deteriorata

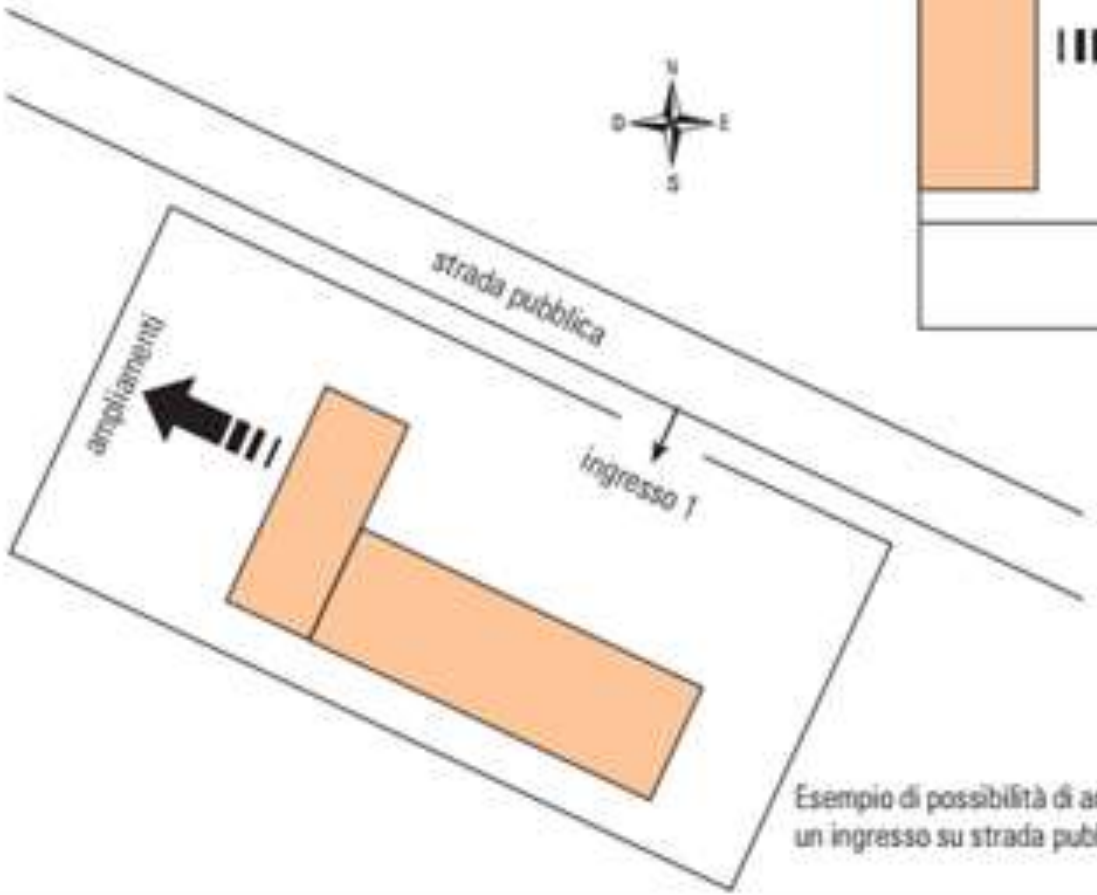
Copertura Edificio 1 con evidenza di area deteriorata

Monitoraggio con Droni per progettazione cantine

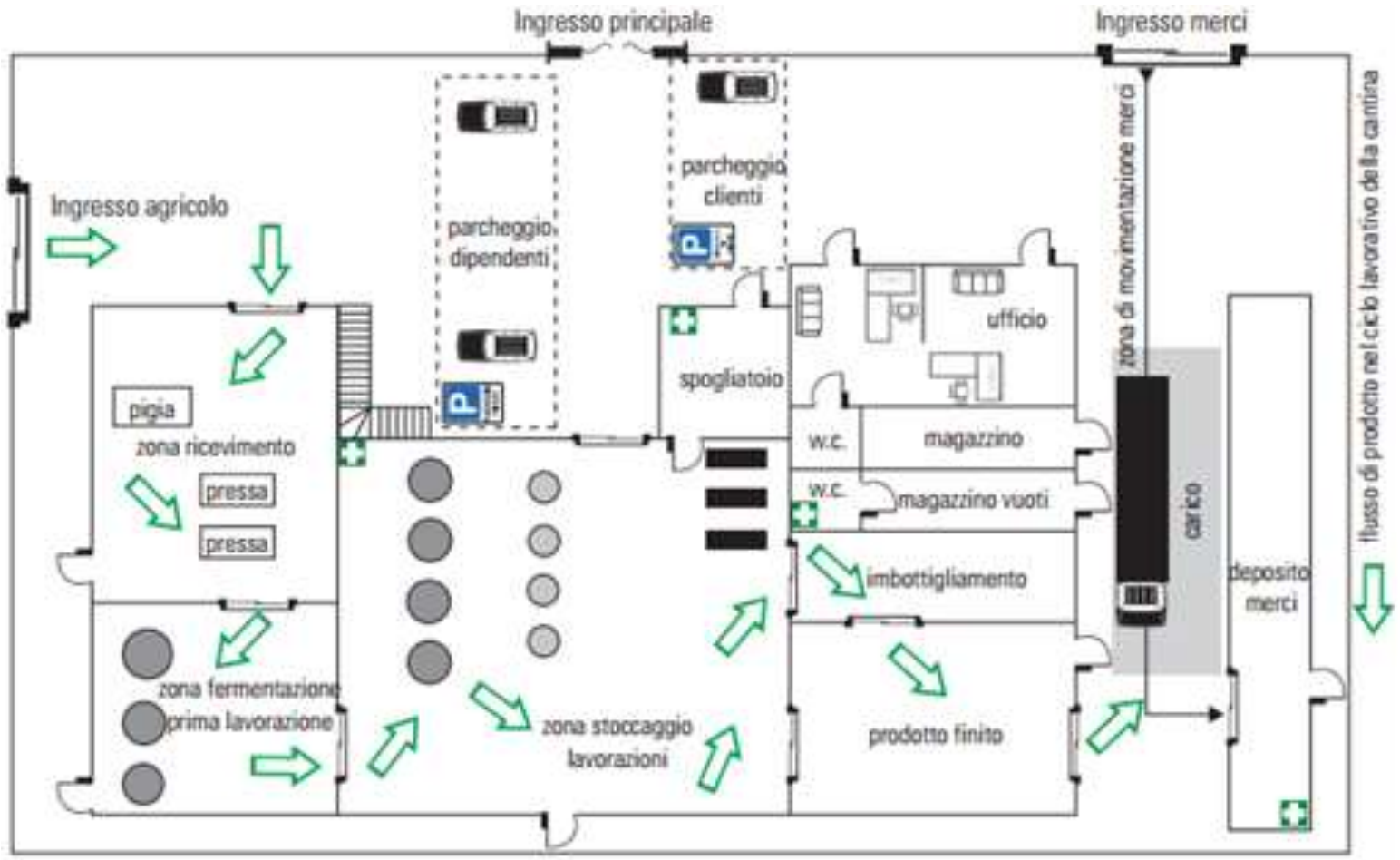
- Per la progettazione della cantina in un’ottica di sicurezza occorre pianificare le varie fasi della realizzazione, individuandone punti critici e problematiche. Di seguito si propongono degli elementi utili per la progettazione della cantina in sicurezza:
- Studio dell’ambiente nel quale la cantina dovrà operare, stabilendo un rapporto tra quello che si vuole fare e quello che si può o che conviene fare. Col termine ambiente si intendono gli aspetti climatici, quelli commerciali e tutto ciò che circonda la cantina e che, direttamente o indirettamente, può influire sul suo sviluppo. Occorre pertanto prestare attenzione a diversi fattori, tra i quali i più significativi sono: - i vincoli ambientali; - i vincoli storici degli edifici eventualmente da ristrutturare; - la morfologia del territorio; - il clima (che influenza sia i vitigni che i sistemi di vinificazione e di conservazione); - la disponibilità di manodopera; - la disponibilità di capitali; - il mercato di vendita con le sue prevedibili prospettive; - la concorrenza; - l’evoluzione del progetto cantina, con la predisposizione di spazi per possibili ampliament

Esempio di possibilità di ampliamento in azienda con due ingressi su strada pubblica

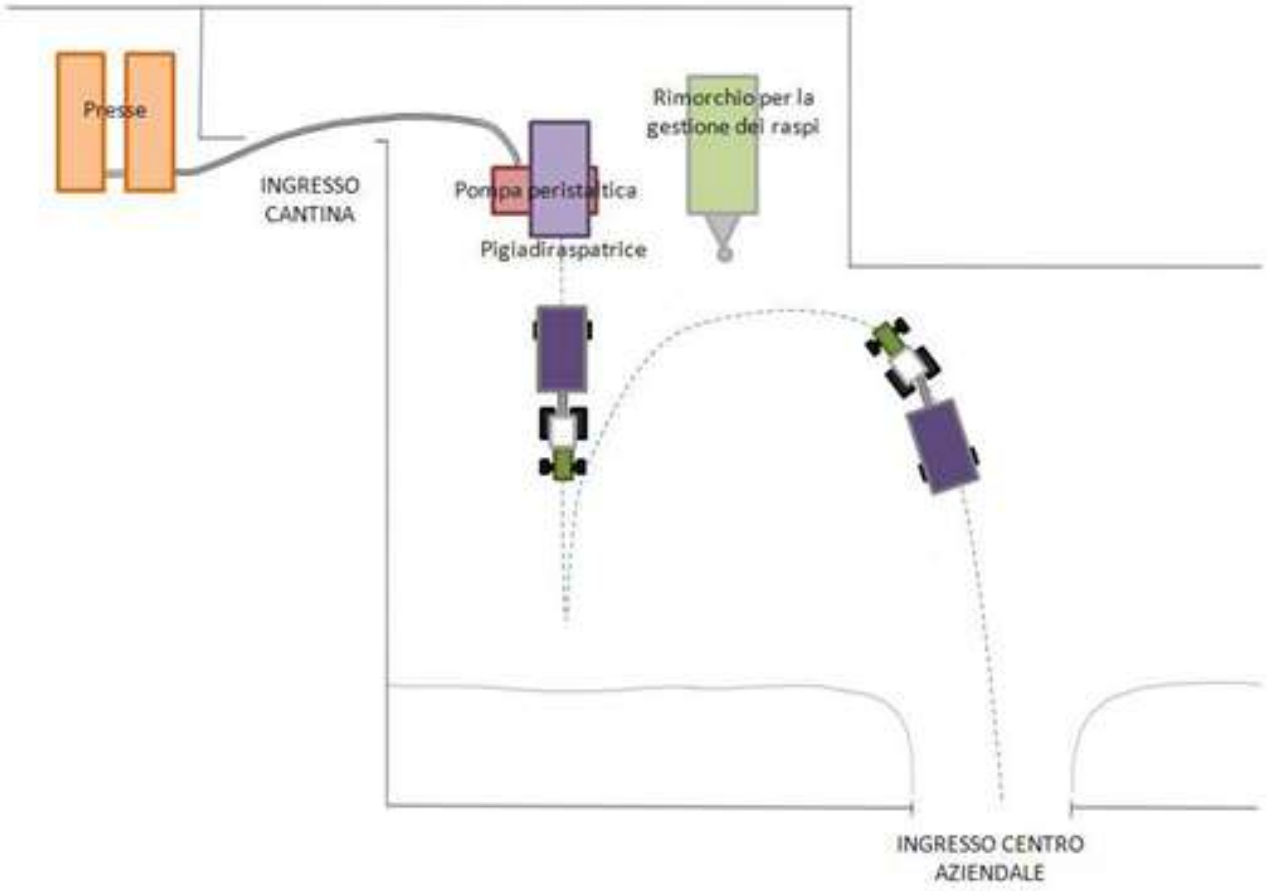




Esempio di possibilità di ampliamento in azienda con un ingresso su strada pubblica


Ingresso principale
Ingresso merci
Ingresso agricolo
parcheggio dipendenti
parcheggio clienti
spogliatoio
ufficio
zona di movimentazione merci
flusso di prodotto nel ciclo lavorativo della cantina
pigia
zona ricevimento
pressa
pressa
w.c.
w.c.
magazzino
magazzino vuoti
imbottigliamento
carico
deposito merci
zona fermentazione prima lavorazione
zona stoccaggio lavorazioni
prodotto finito

Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera



Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera

Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera

- . Esistono diverse procedure che è necessario rispettare al fine di ridurre al minimo l'eventualità di infortuni:
- L'operatore non deve mai rimanere in angoli ciechi senza vie di fuga;
- Evitare di rimanere tra animale e animale;
- Nella movimentazione rimanere sempre sul lato libero evitando di rimanere schiacciati ad esempio tra il mezzo o il muro e l'animale;
- Per la movimentazione in alpeggio, pascolo o in paddock sfruttare la capacità del bovino dominante nel guidare l'intera mandria (effetto dominanza);

Uso del drone nella gestione animali

Cronaca

Un toro lo incorna all'improvviso: mungitore ucciso

L'uomo è morto in ospedale prima di potere essere operato

Redazione
01 DICEMBRE 2016 09:38

I più letti di oggi

1 Milano, incidente in via Torino: due donne investite da un tram, una è grave | FOTO

2 Cartello contro i napoletani nel supermercato, dipendente Esselunga sospeso dall'azienda

3 Morto ragazzo a 20 anni: stava recuperando delle chiavi da un tombino

4 Blitz dei carabinieri nel campo rom: trovato un arsenale di pistole e proiettili nei bagni | Foto

Citta

Giovane agricoltore muore schiacciato da una mucca

E' accaduto nel milanese. L'uomo stava pulendo la stalla quando è stato schiacciato contro una parete da una mucca di 500 chili. All'arrivo dei soccorsi per il giovane non c'era già più nulla da fare e i medici hanno solo potuto constatare il decesso

Redazione
12 FEBBRAIO 2014 16:04

MILANO - Tragico incidente stamattina a Pieve Emanuele, in località Cascina di Sotto, in provincia di Milano.

Un uomo di 33 anni, Johan Daniel, è morto dopo essere stato schiacciato da un bovino, una grossa mucca. All'arrivo dei soccorsi per il giovane non c'era già più nulla da fare e i medici hanno solo potuto constatare il decesso.

APPROFONDIMENTI

Caso sospetto di "mucca pazza" a Caltanissetta: morto un 46enne

5 febbraio 2014

Ruba una mucca, lo

I più letti di oggi

1 Roma-Viterbo, deraglia un treno: linea interrotta, avviata un'indagine

2 Bari, scoperto scheletro in mezzo ai campi: la morte risale all'estate scorsa

3 Milano, 20enne annega cercando le chiavi cadute in un tombino

Scheda B2: Movimentazione di toro o bovino adulto (a cattura già avvenuta) in situazione di emergenza

Descrizione
Animale adulto di grosse dimensioni (toro da riproduzione, vacche a duplice attitudine).

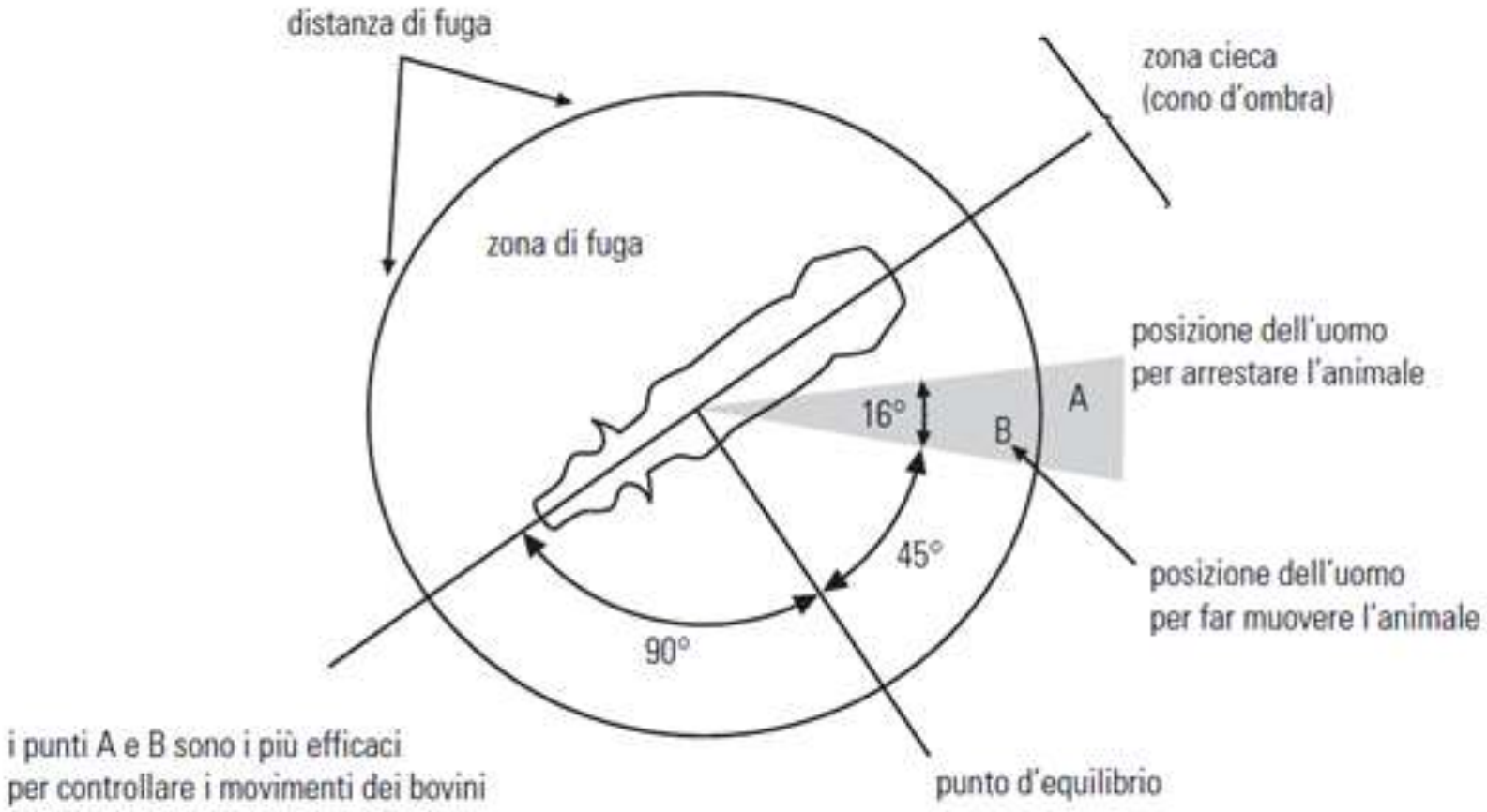
SCENARIO 1 - Carico su un mezzo di trasporto			
	Descrizione scenario Inizio e fine dello scenario (1. → 2.)	**Fattori di rischio principali**	**Azioni di prevenzione e protezione**
1.	**INIZIO SPOSTAMENTO**, PROCEDURA: • adottare un tono di voce basso e pacato; • mantenere longhina in tensione; • mantenere il bendaggio occhi (in estate inumidire il bendaggio); • ripiegare leggermente la coda verso l'anca;	- sbuffi; - carica; - incornata; - scalci; - trascinamento; - investimento; - schiacciamento; - morso;	**Prevenzione:** - assicurarsi la presenza di almeno due o più persone compreso il titolare (soprattutto se si movimentano tori); - evitare azioni brusche; - installare protezioni gommose sull'estremità del palco corna (aiutano a evitare eventuali incornate); - tono della voce rassicurante; - evitare di avvicinare l'animale se l'operatore è insicuro, nervoso, agitato;

Misure e nozioni generali	
RICONOSCERE un bovino/toro irrequieto:	• orecchie mantenute sull'attenti o all'indietro; • arrossamento perimetrale del lobo oculare; • ipersensibilità al minimo rumore; • occhi sgranati; • collo incurvato; • sbuffi; • movimenti irrequieti con le zampe; • movimenti a scatto della coda; • tendenza a caricare al minimo avvicinamento.
EVITARE:	• avvicinamento diretto e da persone estranee ai lavori; • toccare l'animale sul muso o in modo irruento; • movimenti bruschi: rischio morso, testata; • rimanere incastrati tra recinzione/animale o parete/animale; • suonerie telefoniche/rumori improvvisi; • bastoni/oggetti atti a offendere l'animale (possono confondere o eccitare l'animale, portandolo ad un graduale deterioramento del suo temperamento); • abbigliamento vistoso (catarifrangente, luccicoso, colori sgargianti, NO bianco NO rosso); • indossare gioielli (pericolo di tagli profondi alla mano o di impiglio); • di attorcigliare, dopo cattura, la lunghina sul complesso mano-braccio (potrebbe trascinare il conducente o rompere la mano!); • toccare/passare/sostare posteriormente o anteriormente; • avvicinamento in solitaria (almeno in due soprattutto se si tratta di tori); • appoggio di mani/braccia sui divisori box e/o su meccanismi autobloccanti (pericolo fratture, schiacciamento o lesioni); • permanenza al centro della mandria; • spostamento animale senza bendaggio, soprattutto se si tratta di una femmina gravida (l'animale possiede memoria fotografica e successivamente allo spostamento potrebbe tendere a caricare la persona che prima lo trainava frontalmente).

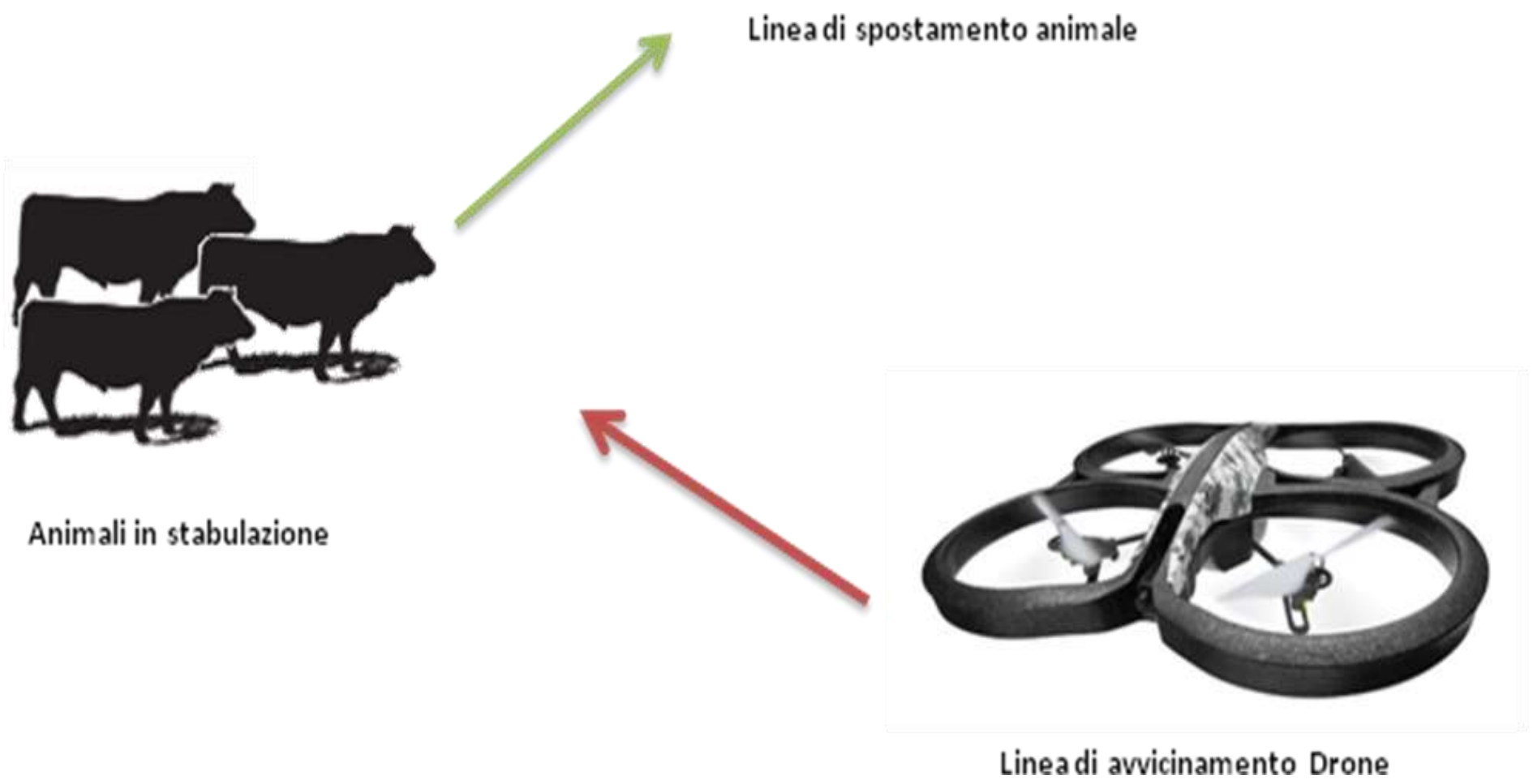
Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera

- Definire sempre delle vie di fuga in caso di carica dell'animale;
- Evitare di urlare e fischiare durante le fasi di movimentazione;
- Limitare il volume del cellulare (suoni forti ed improvvisi potrebbero innervosire l'animale);
- Effettuare la movimentazione degli animali preferibilmente con due operatori (sia per un fattore di operatività che di sicurezza);
- Evitare di rimanere in posizioni senza vie di fuga;
- Allestire il percorso dell'animale in modo sicuro (assenza di ostacoli, rampe a norma con sistema antiscivolo) utilizzando ringhiere e recinzioni

Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera



Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera

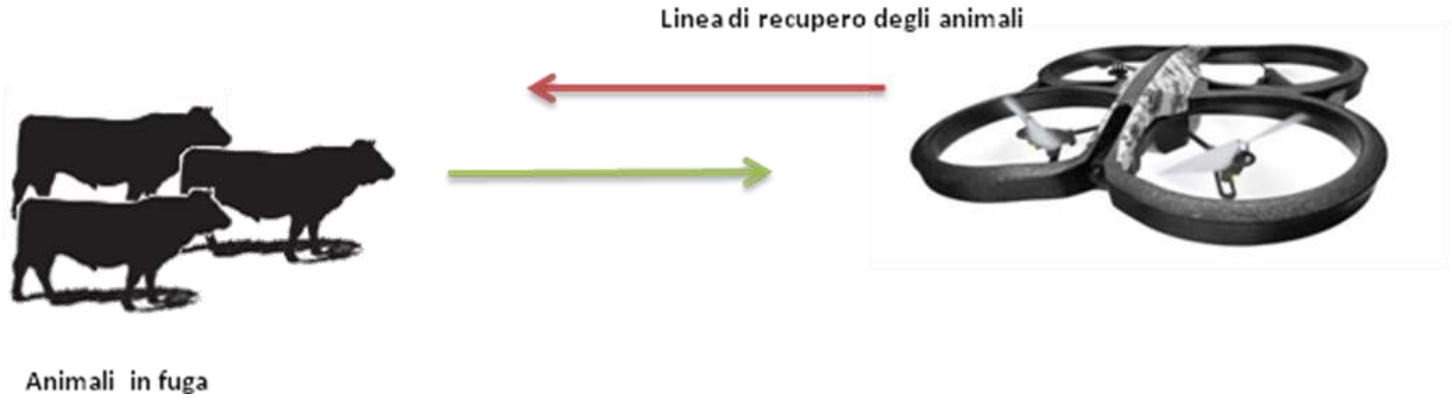


Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera

Linee di volo per la fase di carico

Linea di spostamento degli animali

Controllo e gestione degli animali a stabulazione libera



Conclusioni