Innov-AZIONE del 3° millennio

PROGETTO «AIDE-BSD»

AIR DEPOLLUTING
BIOTECHNOLOGIES
BY SPRAY-DRONES

Progetto di R&D per l'applicazione via-DroneSpray di biopolimeri per il disinquinamento dell'aria in areale urbano applicate a pareti verticali di edifici, a massicciate ed a superfici piane o inclinate.

Milano, 21 maggio 2018

DEPARTMENT
OF AGRICULTURAL, FOOD, ENERGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES
D.A.F.E.E.S.

PRIVATE SCHOOL OF
INTERNATIONAL UNIVERSITY STUDIES
FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT

« THE GLOCAL AND HOLISTIC APPROACH »

www.dafees.org
info@dafees.org

Department of Agricultural, Food, Energy and Environmental Sciences

Italy Campus of Moncalieri (Italy)

Via Don Minzoni 4
10024 Moncalieri (Torino – Italy)

Mobile phone: +39 3668627554
Telefax: +39 011 2484300
E-mail : info@dafees.org
Skype: alessandro.arioli2

A branch of

Istituto di Ricerca
di Dr. Arioli e C. S.a.s.

Via Don Minzoni, 4
10024 Moncalieri (Torino – Italy)

Mobile phone: +39 3668627554

Telefax: +39 011 2484300

E-mail : istariol.mail@gmail.com

RELATORE

Prof. Alessandro Arioli, PhD

Agronomo

CEO e Direttore di Istituto di Ricerca Dott. Arioli e C. S.a.s.

CEO e Direttore D.A.F.E.E.S. Department (University Department of Agricultural, Food, Energy and Environmental Sciences), Torino (Italy)

Docente di Tecnologie delle biomasse
Università del Piemonte Orientale, Alessandria

C.T.U. presso il Tribunale di Torino

Ordine Dottori Agronomi e Forestali, Provincia di Torino, n. 328

Tel. mobile: +39 3668627554

Tel. + fax: +39 011 2484300

E-mail 1: istariol@tin.it

E-mail 2: info@dafees.org

Skype: alessandro.arioli2

www.dafees.org

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL, FOOD, ENERGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

D.A.F.E.E.S. Pole of Competences

INTERNATIONAL UNIVERSITIES

UNIVERSITY ACADEMIC ACTIVITY

- BACHELORS
- MASTERS
- CERTIFICATES

HOLISTIC INTEGRATION

J.V. of ISTITUTO RICERCA DR. ARIOLI S.A.S with DEPARTMENT OF AGRICULTURAL, FOOD, ENERGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

- FLYING DRONES MANAGEMENT
- RENEWABLE ENERGIES PLANNING
- PHYTO-DEPURATION
- QUALITY ASSESSMENT & CERTIFICATION
- SUSTAINABLE AGRICULTURE "THE VILLAGE PROJECT" PLANNING
- WATER CONSERVATION PLANNING

WHO AND HOW WE ARE?

PROF. ALESSANDRO ARIOLI, PhD

CEO and Chair of the Private University Department of Agricultural, Food, Energy and Environmental Sciences - DAFEES

The Department of Agricultural, Food, Energy and Environmental Sciences (D.A.F.E.E.S.) is a private School of International University Studies dedicated to the *Sustainable Development*, following the paradigm of «The GloCal and Holistic Approach».

In terms of background, D.A.F.E.E.S. Department established in 2002 a permanent cooperation with Istituto di ricerca di Dr. Arioli e C. S.a.s., an Italian research company with 20 years of experience in agro-food production, environmental care, R&D in agricultural and renewable energy sectors in European, African and Asian Countries. The company is managed by its CEO, Prof. Alessandro Arioli, agronomist and EU consultant and reviewer.

The academic Institution is dedicated to the study and guardianship of the environment. Its mission is to promote a sustainable culture by emphasizing that sustainability is either a moral imperative or a profitable field of activity. Every course, research initiative and/or scholarly symposia approaches this objective through the specific lens provided by the disciplines.

“Sustainable Development” is the cornerstone of our University’s environmental mission. We firmly believe that we need to provide a future to “developed” and “developing” Countries with positive models that do not hinder opportunities for collective survival.
However, D.A.F.E.E.S. believes that “developing Countries” should not be asked to suffer the economic and developmental losses that the developed western world is not willing to endure.
Only by promoting the knowledge that “sustainability” is economically and morally profitable can we hope to avert a catastrophe on a planetary scale concerning insufficient availability of food, feed, water, biodiversity, energy.

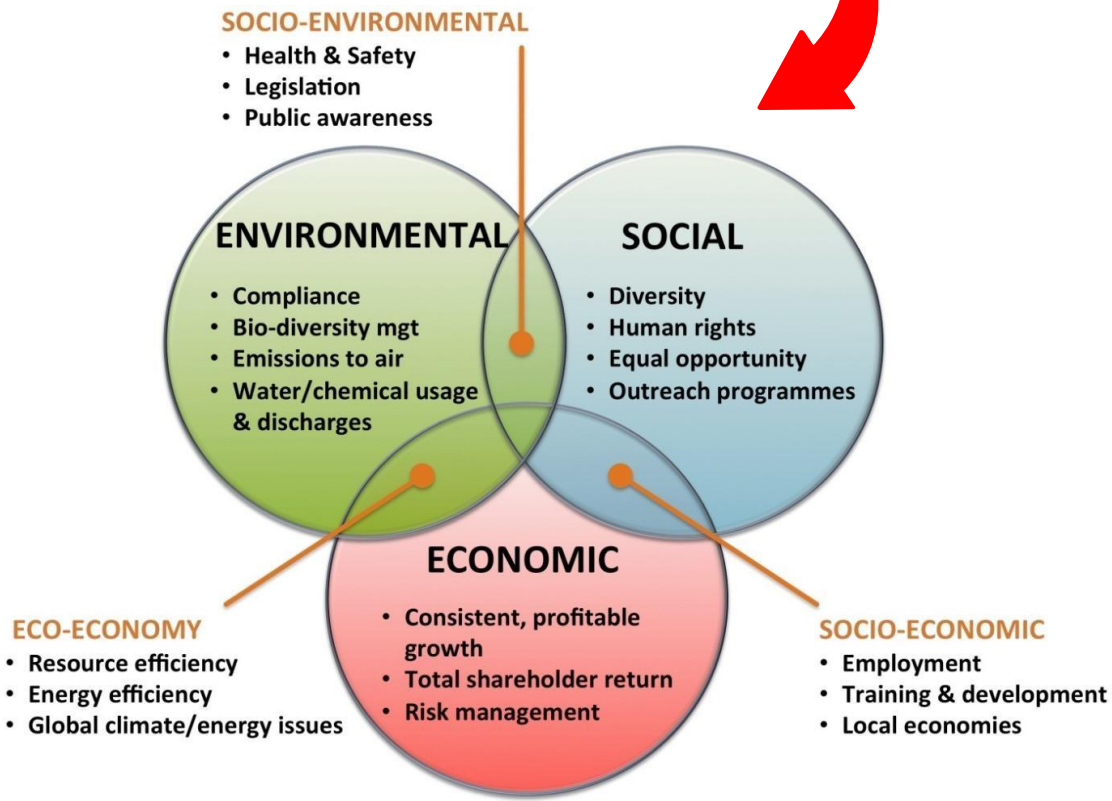
In terms of coherence with the worldwide trend of demography and natural resources' consumption, the risk of a non-sustainable development would affect the survival of our planet and of the mankind as a whole, if these nations will misleadingly identify profit with the logic of optimization of profit that has brought the world to the brim of global scarcity of food, feed, water, biodiversity's guardianship and renewable energy ("food, feed, water, biodiversity and energy security global issues").

PEOPLE, PLANET AND PROFIT

If our planet is to have a future, it will be in the framing of appropriate models of sustainable production and consumption. D.A.F.E.E.S. Department has started various University-wide projects regarding these research areas, including a broad range of curricular and extra-curricular opportunities to work in the fields of sustainability and environmental studies.

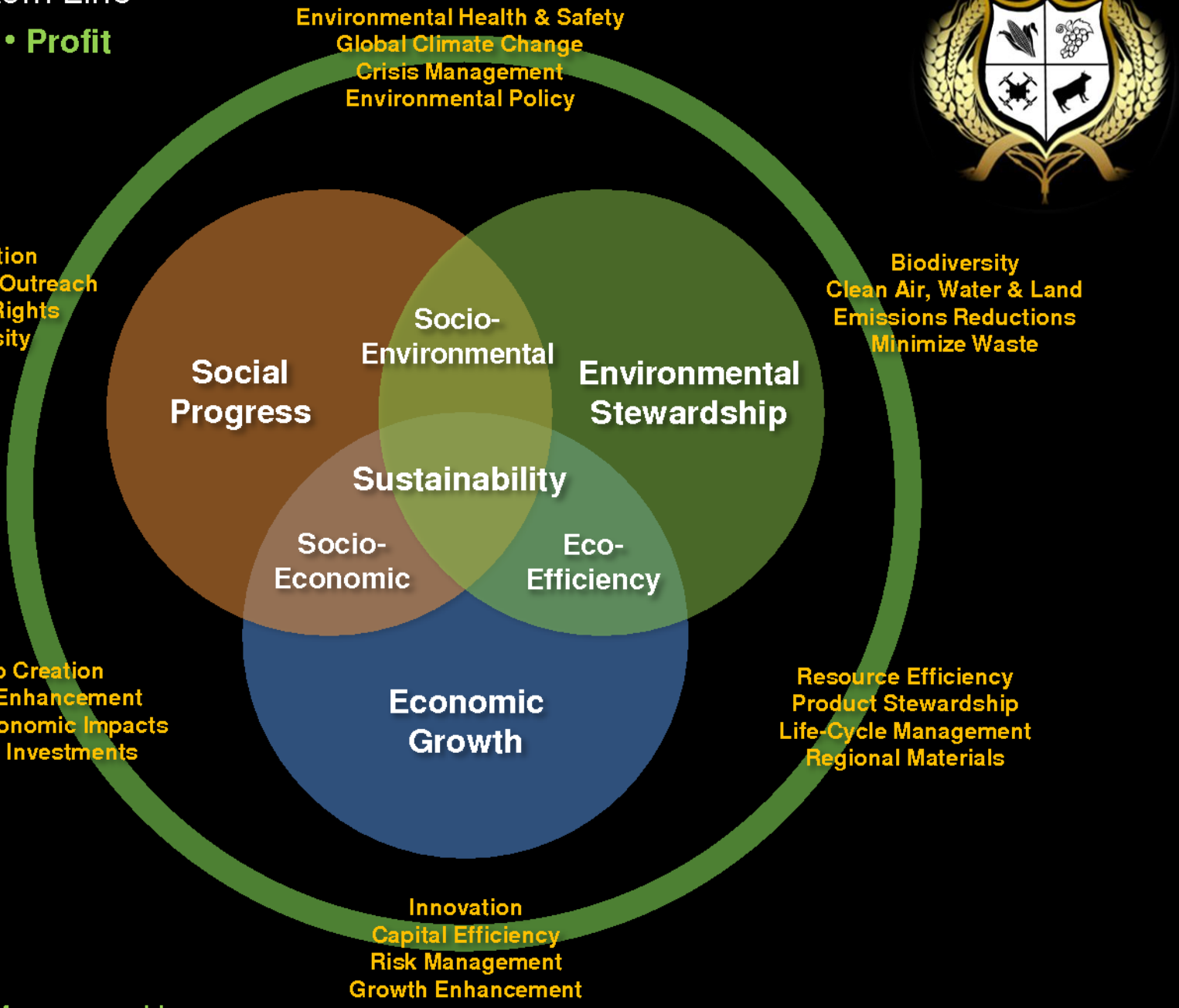
In the future, already starting with the present, we believe that many career and business opportunities will be connected to sustainable development. Policymakers, managers, politicians and businessmen will have to face environmental issues.

WHAT ABOUT OUR ETHIC GUIDELINES?



The Triple Bottom Line

People • Planet • Profit



*TBL diagram adapted from www.gcbl.org

PROGETTO «AIDE-BSD» /// AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

SISTEMA INTEGRATO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO MEDIANTE BIOTECH APPLICATE VIA-DRONE VOLANTE

II PROGRAMMA PROGETTUALE

1) STESURA FEASIBILITY STUDY
2) PERFEZIONAMENTO BUDGET E BUSINESS PLAN DEL PROGETTO
3) DEFINIZIONE ORGANIGRAMMA E FUNZIONIGRAMMA PROGETTUALI
4) DEFINIZIONE CRONOPROGRAMMA
5) ESECUZIONE TESTS STATICI DI APPLICAZIONE SPRAY DI MISCELE BIOTECH A BASE DI NANOPARTICELLE DI BIOPOLIMERI DISINQUINANTI FOTOATTIVABILI
6) MESSA A PUNTO DI SOLUZIONI DI «PRECISION SPRAYING» MEDIANTE UTILIZZO DI DRONI VOLANTI ATTREZZATI AD HOC (DRONI GIÀ ESISTENTI SUL MERCATO)
7) EFFETTUAZIONE PRIMA SERIE DI CICLI APPLICATIVI IN AMBIENTE REALE SU PARETI EDILI
8) FEEDBACK / 1 SUGLI EFFETTI DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO (MONITORAGGIO CON VIDEOCAMERE DIGITALI MULTISPETTRALI; CAMPIONATURE ARIA; ANALISI DI LABORATORIO)
9) TARATURA DEL SISTEMA E RICALIBRAZIONE DELL'HARDWARE DI APPLICAZIONE (DRONI E SISTEMI DI SPRAY DEDICATI)
10) PROGETTAZIONE EX-NOVO DI DRONI CON TECNOLOGIA ALTERNATIVA E REGISTRAZIONE HW PRESSO E.N.A.C.
11) EFFETTUAZIONE SECONDA SERIE DI CICLI APPLICATIVI IN AMBIENTE REALE SU PARETI EDILI
12) FEEDBACK / 2 SUGLI EFFETTI DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO (MONITORAGGIO CON VIDEOCAMERE DIGITALI MULTISPETTRALI; CAMPIONATURE ARIA; ANALISI DI LABORATORIO)
13) TRAINING PER FORMAZIONE E.N.A.C. CON DIPLOMA SPECIFICO PER PILOTI DI DRONE ATTIVI IN A REA CRITICA
14) ITER DI DEPOSITO COPYRIGHT PER DIRITTI D'AUTORE DI INVENZIONE» PER IL CONCEPT INTEGRATO
15) REPORT FINALE E RENDICONTAZIONE

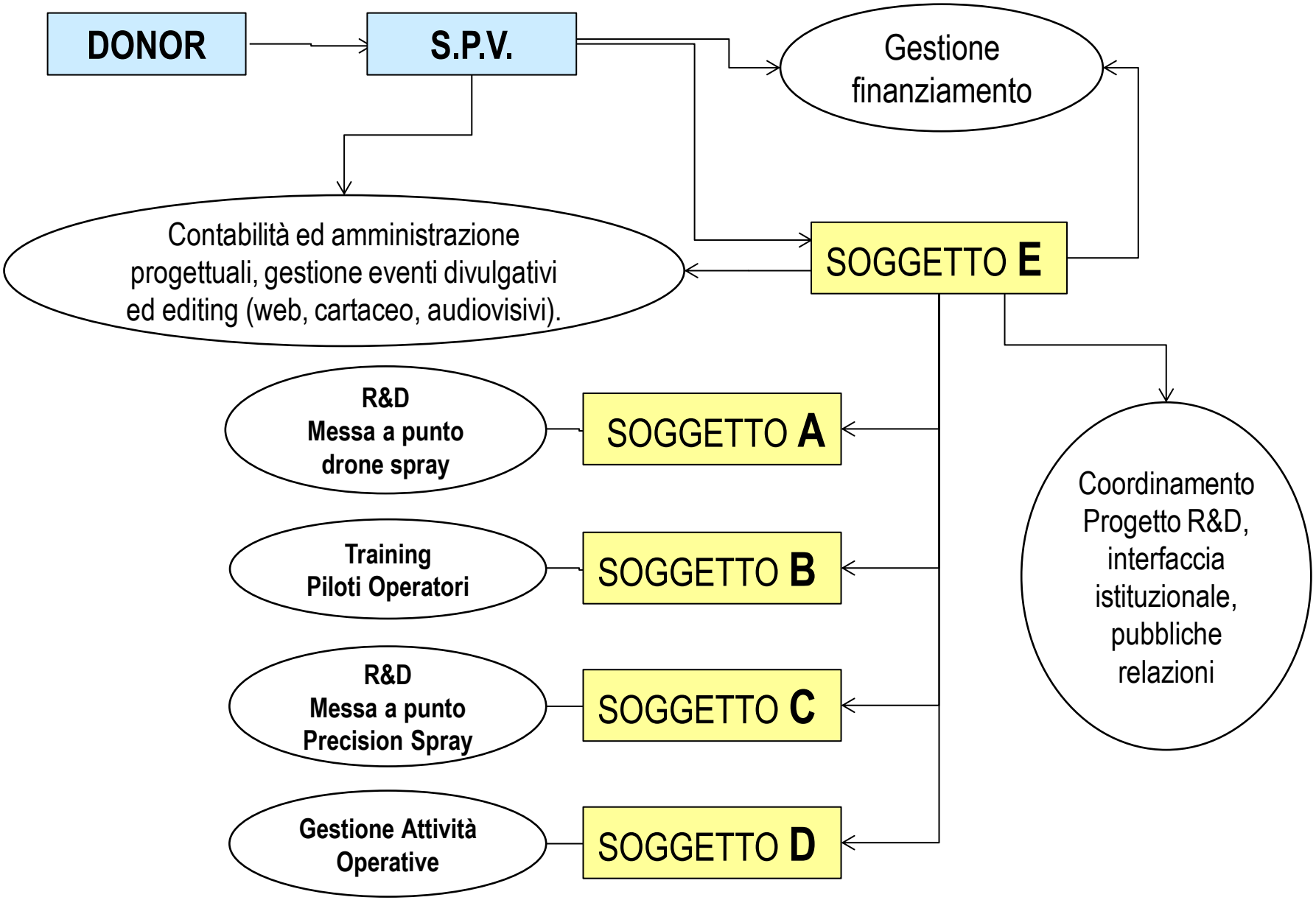
PROGETTO «AIDE-BSD»
AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES
SISTEMA INTEGRATO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO MEDIANTE BIOTECH APPLICATE VIA-DRONE VOLANTE

LA PARTNERSHIP PER GLI INPUTS TECNOLOGICI E GESTIONALI (POOL FORNITORI QUALIFICATI)

1. SOGGETTO **A** = detentore know-how per progettazione, taratura,, collaudo ed omologazione droni «a pallone aerostatico stabilizzato».
2. SOGGETTO **B** = detentore know-how per addestramento e concessione brevetti di volo accreditati ENAC per volo in area critica per iloti operatori di «a pallone aerostatico stabilizzato» per operazioni di spray di precisione di pareti verticali di manufatti edilizi.
3. SOGGETTO **C** = detentore di know-how per spray di pellicole biotecnologiche ad azione di «depollution» di pareti verticali di manufatti edilizi.
4. SOGGETTO **D** = soggetto di system integration per il coordinamento di «Missione di volo & spray» con competenze info-telematiche e capacità di utilizzo avanzato di sistemi sw e hw per il controllo e la gestione progettuale (programmazione progettuale con WBS -Work Breakdown Structure).
5. SOGGETTO **E** = soggetto coordinatore del Progetto di R&D per l'interfaccia istituzionale, il collegamento e le pubbliche relazioni con i soggetti finanziatori e/o donatori, contabilità ed amministrazione progettuali, gestione eventi divulgativi ed editing (web, cartaceo, audiovisivi).

DIAGRAMMA DI FLUSSO //// PROGETTO «AIDE-BSD»

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES



PROGETTO R&D «AIDE-BSD»

TECNOLOGIE, HARDWARE E PREROGATIVE TECNICHE PER L'APPLICAZIONE VIA-DRONESPRAY SU PARETI E SUPERFICI URBANE DI MATERIALI INNOVATIVI FOTOATTIVABILI CON FUNZIONE DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA

BUDGET PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

LO STATO DELL'ARTE DEL DRONE-SPRAY ALLA PARTENZA DEL PROGETTO

BUDGET PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

LO STATO DELL'ARTE DEL DRONE-SPRAY AL TERMINE DEL PROGETTO

Il Team italiano SQUADRON®™

Service Quality in Assessment through Drones

Utilizzo di DRONI VOLANTI per tecnologie ambientali

Acronimo internazionale UAV

(Unmanned Aerial Vehicles - Pilot-less Aviation)

alias acronimo italiano APR (Aeromobile a Pilotaggio Remoto)

Applicazioni per AMBIENTE, ECOLOGIA, ZOOTECNIA,
AGRICOLTURA (Precision Farming, Diagnosi precoce per fitopatologie-fitopatie- parassitosi,
Diagnosi di stress, Diagnosi di maturazione), GEO-REFERENZIAZIONE PER QUALSIASI UTILIZZO

Le tre fasi degli applicativi di monitoraggio

- Geo-localizzazione e geo-referenziazione dei dati.
- Caratterizzazione della variabilità (es. rispetto agli standards) attraverso numerosi «layers» («strati», retini) sovrapponibili ottenuti da altrettanti passaggi dei droni e da differenti metodologie di telerilevamento.
- *Problem solving* rispetto alla variabilità riscontrata.

La Geo-Localizzazione

- Geo-Localizzare un appezzamento colturale, un bosco, un'area-parco, un ecosistema fluviale, un bacino imbrifero, una parete di fabbricato significa per gli operatori poter valorizzare al massimo le risultanze delle verifiche «sul territorio», coerenti con il «posizionamento geografico individuato con precisione»
- La Geo-Localizzazione è ottenuta via-drone in due modi:

    1. Il campo geografico viene delineato tramite una BASEMAP (cioè la mappa utilizzata dal veicolo durante l'acquisizione) ottenuta da una prima serie di immagini aeree ottenute da UAV (drone).

       La BASEMAP deve avere un elevato livello di risoluzione e di qualità geometrica, in modo da assicurare un'accurata Geo-Localizzazione.

Caratterizzazione della variabilità

2. Il monitoraggio della variabilità intra- ed extra-campo può risultare determinato da una serie di fattori,.

   Ad esempio, in ambito agricolo tali fattori possono includere condizioni climatiche (grandine, siccità, pioggia, etc.), suolo (tessitura, profondità, livelli di azoto), pratiche colturali (es. tecniche di non-tillage), erbe infestanti, malattie, etc..

   Alcuni indicatori permanenti producono informazioni relativamente alle costanti ambientali.

   In campo alcuni punti-indicatori consentono al coltivatore di tracciare lo stato generale della coltivazione; di individuare malattie (stadi differenti di infezione e sviluppo), stress idrico, stress da carenza nutrizionale (es. azoto), danni da gelo, danni da vento, etc..

   La gran parte di codesti indicatori può essere ottenuta e monitorata sia mediante stazioni di terra, sia mediante UAV (droni), e/o interpolando i rispettivi dati.

Caratterizzazione della variabilità

Gli indici più utilizzati nelle scienze ambientali di precisione sono i seguenti :

- CONTEGGIO ANIMALI (allevamenti semi-bradi / bradi)
- TEMPERATURA CORPOREA ANIMALI con termo-camera
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
- GNDVI (Green Normalized Difference Vegetation Index)
- NDRE (Normalized Difference Red Edge)
- VARI (Visible Atmospherically Resistant Index)
- SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index)
- VALUTAZIONE STATO DI STRESS DELLE PIANTE
- VALUTAZIONE STATO DI STRESS IDRICO DELLE PIANTE
- ANALISI CONCENTRAZIONE DEI PIGMENTI NEL TESSUTO FOGLIARE
- CONCENTRAZIONE DELL'AZOTO
- INDICE DI AREA FOGLIARE (L.A.I. – Leaf Area Index)
- INDICE DI BIOMASSA
- POLIGONAZIONE
- CONTEGGIO ELEMENTI DEL TERRITORIO

DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA DI VOLO DEI DRONI SD USO CIVILE :

- **DRONI AD ALA FISSA**
- **DRONI MULTI-ROTORE**
- **DRONI DIRIGIBILI GEO-STAZIONARI**

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D
AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES
PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Ala fissa

Ala rotante

Multirotori

Dirigibili

Esistono numerose tipologie di droni.

Ognuna di esse presenta caratteristiche peculiari, correlate a pro e contro prestazionali.

Ala fissa

- Riescono a coprire vaste aree per giornata di lavoro (n x km^2)
- Adatti alla mappatura di un territorio
- Possono portare in volo vari tipi di sensori
- Non idonei al controllo di piccole aree specifiche
- Alcuni modelli sono considerati inoffensivi dalla normativa e possono volare su persone, strade

Ala rotante

- Riescono a coprire vaste aree vaste aree per giornata di lavoro (> 1 km^2)
- Possono portare carichi di decine di kg
- Possono stazionare su punto fisso con precisione
- Richiedono specifiche autorizzazioni normative

Multirotori

- Riescono a coprire aree di medie dimensioni vaste aree per giornata di lavoro (< 1 km^2)
- Possono portare carichi di alcuni kg
- Possono portare in volo vari tipi di sensori e fari per illuminazione
- Possono stazionare su punto fisso con precisione
- Alcuni modelli sono considerati inoffensivi dalla normativa e possono volare «in aree critiche» soirvolando insediamenti civili, persone, strade

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D
AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES
PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Dirigibili frenati

- Stazionamento su punto fisso o piccoli spostamenti manuali
- Possono portare carichi di alcuni kg o maggiori a seconda delle dimensioni
- Possono portare in volo vari tipi di sensori e fari per illuminazione
- Possono rimanere in aria per giorni o mesi
- Considerati inoffensivi
- Rappresentano il futuro delle applicazioni civili di spray

Integrazione tra monitoraggio con fotocamere «nel visibile», termo-camere a infrarosso, NIR (Near Infra-Red, o Infrarosso Vicino)

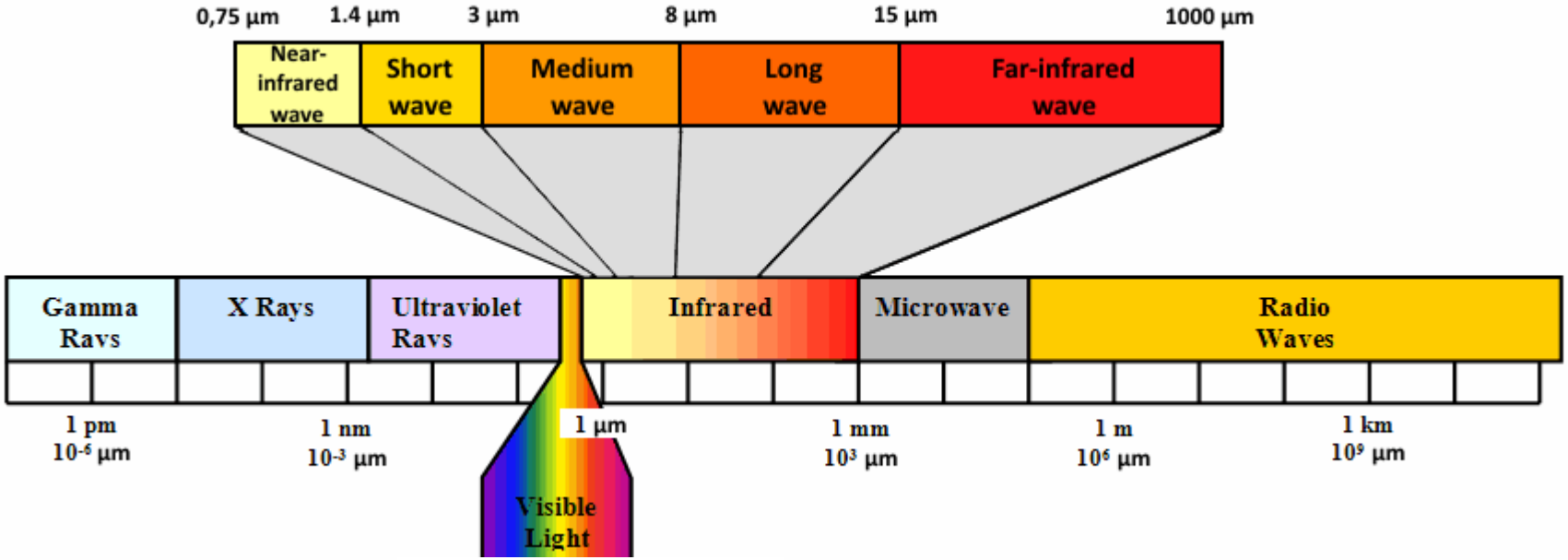
PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Camere multispettrali nell'infrarosso vicino (NIR)

Camere termiche nell'infrarosso

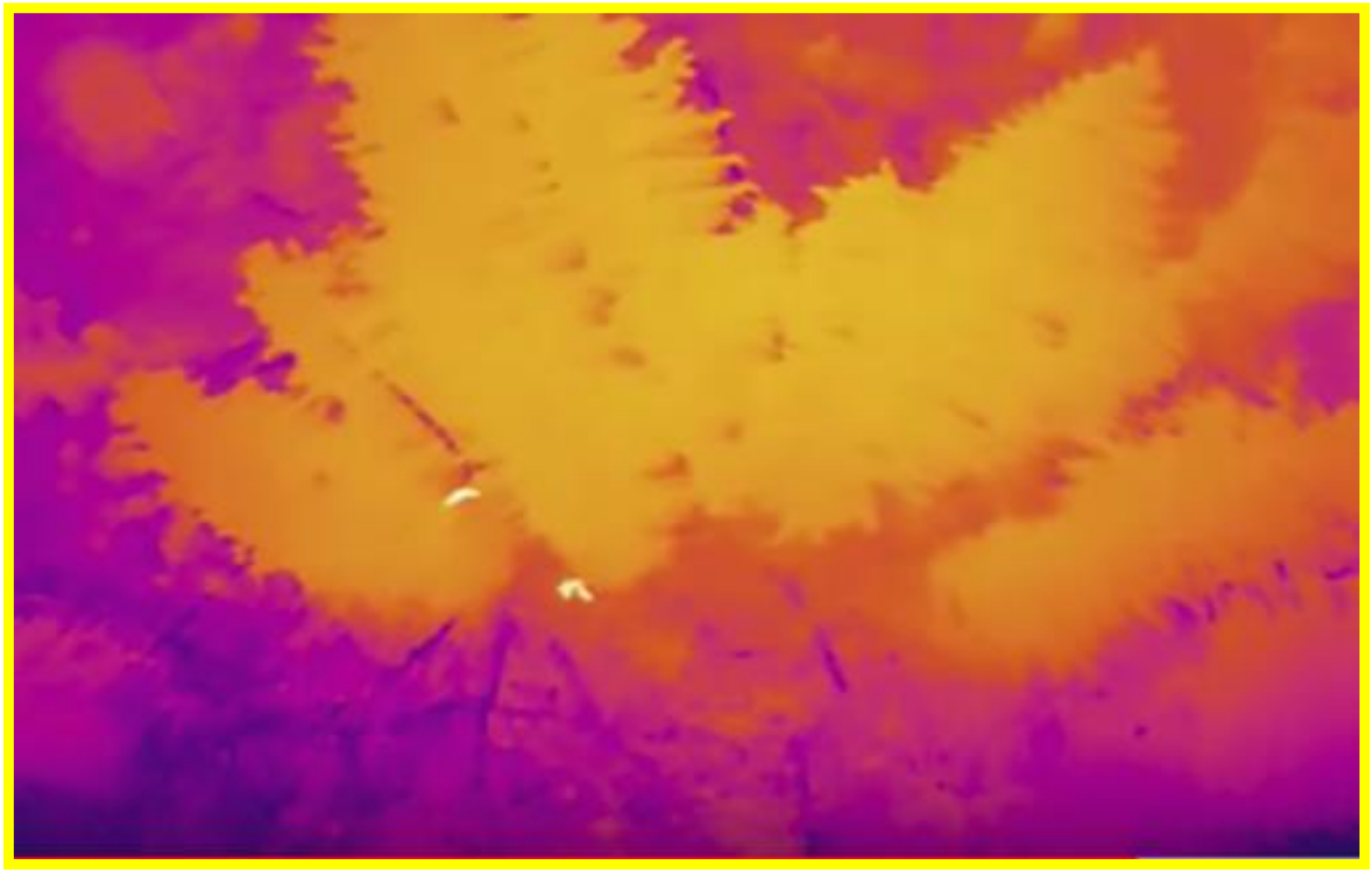


Camere ad alta definizione nel visibile (80 megapixel)

PROGETTO «B.A.D.S.»

BIOTECHNOLOGIES FOR AIR DEPOLLUTING BY SPRAY-DRONE»

PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO



Resa della termo-camera a infrarosso che evidenzia UOMO E CANE all'interno di un'area boschiva.

Applicazioni di «Spray di Precisione» via-drone con distribuzione omogenea di prodotti tecnici fluidi

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

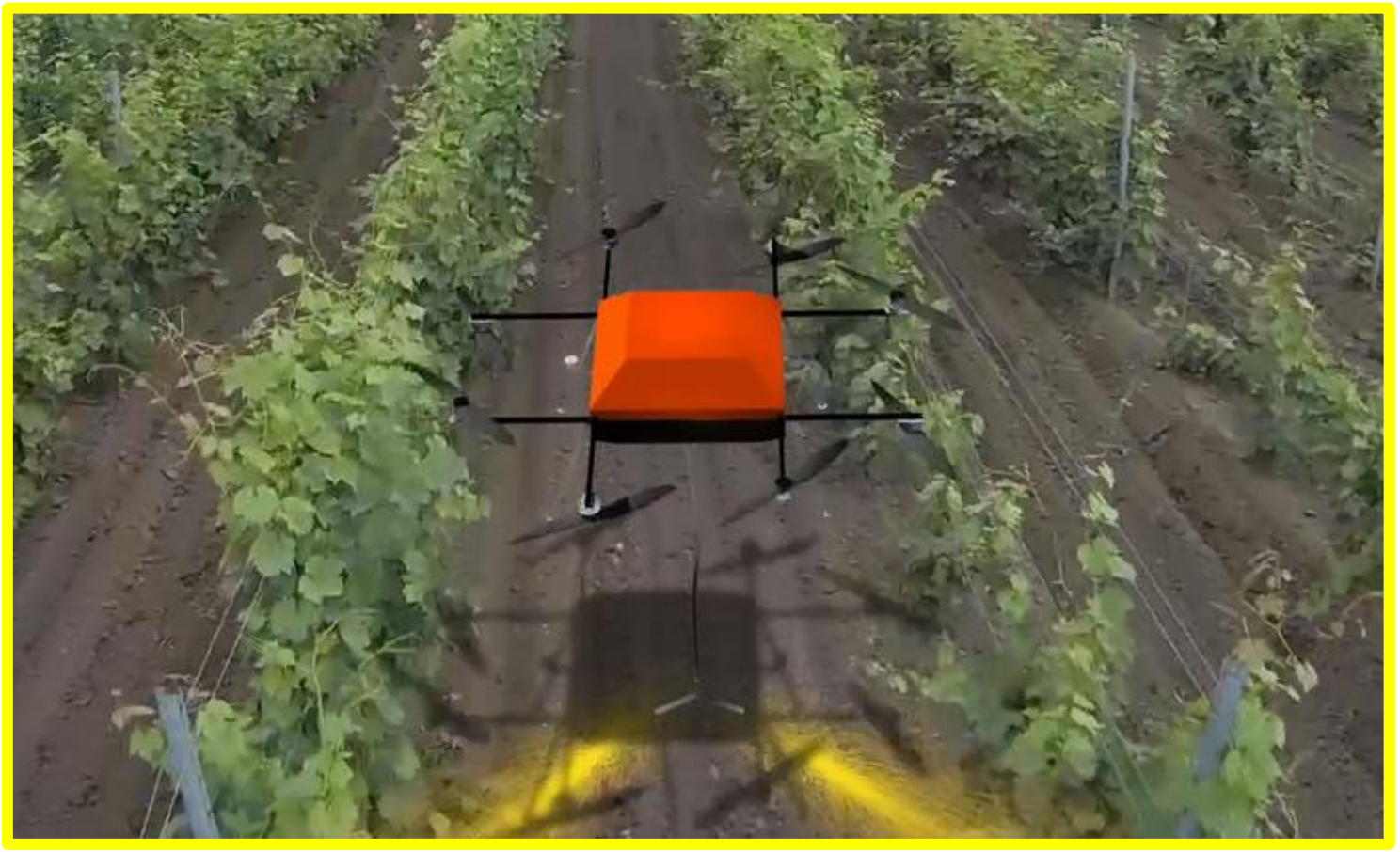
PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Differenti opzioni tecnologiche per DroniSpray potenzialmente fruibili per la distribuzione omogenea di materiali tecnici.

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO



Drone multicotttero con SPRAY INTERFILARE PER AGRICOLTURA CON ELEMENTO DIFFUSORE «A DISCENSORE», idoneo a qualsiasi impianto viticolo / olivicolo / frutticolo a filari con media resa oraria (3-4 Ha/ora)

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Drone ad ala rotante con SPRAY AGRICOLO A TUTTO CAMPO con ugelli rotanti in grado di collocare prodotti fitosanitari e/o nutrizionali anche sulla pagina inferiore delle foglie, con media resa oraria (3-4 Ha/ora)

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Drone ad ala rotante con SPRAY AGRICOLO A TUTTO CAMPO «IN VELOCITÀ»
per prodotti fitosanitari e/o nutrizionali con elevata resa oraria (5-6- Ha/ora)
Colture cerealicole, leguminose, pomodoro industria, orticole

PROGETTO «AIDE-BSD» DI R&D

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

PROGETTO INNOVATIVO DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA IN AREALE URBANO

Drone ad ala rotante con SPRAY VERTICALE GEO-STAZIONARIO per localizzazione su singola pianta, per soluzione di problematiche fitosanitarie specifiche

(es. Processionaria del pino, Xylella su olivo)

Milano, 21 maggio 2018

Relatore :

Prof. Dr. Alessandro Arioli, PhD

Tel. mobile: +39 3668627554

E-mail : info@dafees.org

Skype: alessandro.arioli2

A branch of

Istituto di Ricerca
di Dr. Arioli e C. S.a.s.

Innov-AZIONE del 3° millennio

PROGETTO «AIDE-BSD»

AIR DEPOLLUTING BIOTECHNOLOGIES BY SPRAY-DRONES

Department of Agricultural, Food, Energy and Environmental Sciences

Italy Campus of Moncalieri (Italy)

Via Don Minzoni 4

10024 Moncalieri (Torino – Italy)

www.dafees.org

info@dafees.org