

**SCHEDA TECNICA ALLEGATA ALLA DOMANDA DI PARTECIPAZIONE  
(come file salvato in formato pdf)**

**Avviso per la presentazione di proposte progettuali per la realizzazione di iniziative finalizzate all'attuazione di programmi di ricerca e sviluppo e valorizzazione del capitale umano con ricadute dirette sul sistema della ricerca e sul territorio lombardo, ai sensi degli articoli 2 e 3 dell'Accordo Quadro di collaborazione tra Regione Lombardia e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) sottoscritto il 16 luglio 2012, il cui schema è stato approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 3728 dell'11 luglio 2012**

**A. Descrizione del Progetto di Ricerca**

**A.1 Titolo del Progetto di Ricerca**

Space4Agri

**A.2 Aree tematiche**

Indicare in quale aree tematica prioritaria rientra il Progetto di Ricerca:

- Agrifood,
- **X** Aerospazio,
- Tecnologie per gli ambienti di vita
- Mezzi e sistemi per la mobilità
- Energia,
- Chimica Verde,
- Scienza della vita,
- Fabbrica intelligente
- Tecnologie per le Smart Communities

**A.3 Luogo di realizzazione del Progetto di Ricerca**

*Indicare il Comune/i e o le Province dove sarà realizzato il Progetto di Ricerca.*

Comuni	Provincia
Milano	MI

**A.4 Durata del Progetto di Ricerca**

*Indicare la durata di realizzazione del Progetto di Ricerca in numero di mesi complessivi.*

24 mesi

## A.5 Descrizione degli Istituti del CNR proponenti coinvolti nel Progetto di ricerca (massimo una pagina)

### **IREA Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (CNR-IREA UOS Milano)**

Le attività di IREA si collocano nei settori del telerilevamento e del monitoraggio elettromagnetico dell'ambiente per la sorveglianza e la gestione del territorio. IREA si occupa da anni di geomatica e di telerilevamento ovvero del trattamento dell'informazione geografica e dello studio di metodologie e tecnologie per l'acquisizione e l'elaborazione di immagini da satellite, aereo e in situ. La capacità del gruppo di lavoro è testimoniata dalla partecipazione e/o dal coordinamento di numerosi progetti di ricerca a carattere internazionale [1]. IREA è membro associato della rete NEREUS e ospita, dal 2011, il Regional Contact Office GMES per la Lombardia nel quadro dell'iniziativa GMES4Regions (<http://copernicus4regions.eu/>). IREA ha, inoltre, una consolidata competenza nella comunicazione pubblica della scienza, nell'educazione ambientale e nelle metodologie partecipative di coinvolgimento degli utenti, acquisita nel corso di progetti nazionali ed internazionali.

Contributi al progetto e responsabilità - L'esperienza pluriennale di gestione dei progetti europei FP6 e FP7 consentirà a IREA di coordinare le attività del progetto (WP0); grazie alle conoscenze nel campo del trattamento dei dati satellitari e nei sistemi ICT per l'aggregazione dei dati, l'Istituto realizzerà e coordinerà la fase *SPACE - Sviluppo e test di soluzioni per sfruttare dati da satellite per applicazioni agricole* (WP2 e WP5). Sulla base del background nel settore downstream GMES l'Istituto individuerà gli attori regionali, ne analizzerà i requisiti (coordinamento WP1) e valuterà gli impatti tecnologici ed economici dell'intervento proposto sulla realtà regionale lombarda (coordinamento WP6). L'esperienza consolidata nel campo della comunicazione scientifica consentirà la diffusione dei risultati e la realizzazione di interventi di capacity building (coordinamento WP7).

### **Istituto di Tecnologie Industriali ed Automazione (CNR-ITIA)**

L'Istituto ITIA nasce per rispondere alla necessità per il Paese, in un quadro Europeo e globale, di disporre di un "presidio" scientifico, tecnologico e culturale - per contribuire alla competitività e sostenibilità del manifatturiero - in sintonia con quelli di Paesi avanzati quali la Germania. ITIA ha maturato approfondite competenze in diversi ambiti high-tech. Tra quelli interessanti per il progetto c'è lo sviluppo di ambienti virtuali ed aumentati per la creazione di interfacce avanzate a supporto degli operatori in diversi ambiti. Altre competenze che saranno messe a disposizione del progetto riguardano sia la capacità di analizzare e modificare in tempo reale le traiettorie permettendo dove necessario una ripianificazione della missione sia la possibilità di raccogliere dati dal campo ed integrarli in ambienti digitali. Un elevato livello di eccellenza è testimoniato dal suo coinvolgimento in numerosi progetti europei e in alcune importanti piattaforme e reti di ricerca internazionali, tra cui EUROVR - European Association for Virtual Reality and Augmented Reality.

Contributi al progetto e responsabilità - ITIA, ed in particolare il suo personale afferente al progetto, grazie all'esperienza maturata nell'ambito della concezione e ottimizzazione interfacce immersive e aumentate e dei relativi dispositivi per la fruizione dell'informazione, oltre alla possibilità di valutare l'impatto di esse sull'operatore, realizzeranno e coordineranno la fase *AERO - Sviluppo di interfacce utente avanzate*.

### **Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali (CNR-IDPA UOS Milano)**

L'Istituto IDPA svolge attività di ricerca nel settore delle scienze della terra da un punto di vista multidisciplinare con l'obiettivo ultimo di comprendere il "cambiamento globale" dell'ambiente e del clima, a diverse scale spaziali, i suoi effetti sul territorio, la sua evoluzione nel tempo e i possibili "rimedi". Negli ultimi anni è cresciuta la consapevolezza che le variazioni ambientali, legate alla naturale dinamica del pianeta, ma anche influenzate dal comportamento umano, incidano in modo sensibile sugli assetti socio-economici. Attività rilevante per il Progetto proposto è lo sviluppo di sistemi informativi flessibili per la rappresentazione e la gestione di informazioni georeferenziate. Nell'ambito dei progetti europei FP5 e FP6 *ecourt* e *peng* IDPA ha maturato esperienze relative alla rappresentazione del contenuto di informazioni testuali, alla definizione di linguaggi di interrogazione per sistemi di information retrieval, a metodi di classificazione.

Contributi al progetto e responsabilità - Tale esperienza, opportunamente traslata nel contesto del Progetto di ricerca, consentirà lo svolgimento delle attività della fase IN SITU con la definizione e lo sviluppo di sistemi 2.0 per acquisizione dati e interscambio informazioni anche generate da volontari, che supporterà l'Autorità Regionale e gli attori del mondo agricolo nella gestione degli interventi in caso di siccità (coordinamento WP4).

### Complementarietà e valore aggiunto di ciascuna partecipazione

Dai precedenti profili si evince che gli staff dei tre istituti coinvolti hanno competenze distinte e complementari: IREA, grazie alla sua competenza nelle tecniche di telerilevamento svilupperà il sistema di monitoraggio delle colture da dati satellitari e aerei, ITIA, grazie all'esperienza in processi di automazione e realtà virtuale creerà l'interfaccia avanzata a supporto degli operatori da aereo, IDPA, utilizzando la sua esperienza nell'implementazione di sistemi di tipo 2.0, permetterà l'interscambio dei dati e delle informazioni. I tre ambiti di intervento tecnico verranno affiancati da uno staff a carattere gestionale con una forte impronta multidisciplinare che assicurerà il dialogo con tutti i portatori di interesse lombardi, permettendo di rispondere alle esigenze di pianificazione e gestione delle pubbliche amministrazioni, alle interazioni virtuose con il settore imprenditoriale ad alto contenuto tecnologico, dei servizi a valore aggiunto e con gli enti preposti alla formazione di studenti e ricercatori.

[1] FP7 DORIS\_Net (Downstream Observatory organised by Regions active In Space – Network), FP7 GeoLand 2 (Towards an operational GMES Land Monitoring Core Service), FP6 GeoLand (GMES project on Land cover and vegetation) e le collaborazioni con istituzioni internazionali quali IES - Institute for Environment and Sustainability, JRC-EU (Ispra), University of Maryland (USA), International Rice Research Institute (IRRI-Philippines, [www.irri.org](http://www.irri.org)).

#### **A.6 Descrizione dei Soggetti cofinanziatori (solo se applicabile)**

*Presentazione dei Soggetti cofinanziatori corredata da un breve profilo ed indicare le motivazioni poste alla base della scelta di ciascun Soggetto cofinanziatore di partecipare in termini finanziari alla realizzazione del Progetto di Ricerca.*

--

## A.7a Sintesi del Progetto di Ricerca

La proposta progettuale "Space4Agri - Sviluppo di Metodologie Aerospaziali Innovative di Osservazione della Terra a Supporto del Settore Agricolo in Lombardia" trova le sue **motivazioni** in due ambiti diversi ma complementari. Infatti, da un lato intende rispondere alla necessità nell'area tematica Aerospazio per l'Osservazione della Terra di sviluppo di servizi downstream, secondo le indicazioni del programma europeo GMES (ora Copernicus), che portino valore economico aggiunto alle imprese e beneficio per le pubbliche amministrazioni e per i cittadini. Dall'altro la proposta nasce dal riconoscimento dell'esigenza espressa in diversi contesti da parte della DG Agricoltura di Regione Lombardia (e.g. Workshop "Agrispazio Space Application Contest 2012", Milano 29/11/12), e condivisa con ARPA Lombardia, di sviluppare un quadro di conoscenze a supporto della attività di pianificazione e gestione nel settore dell'Agri-food Lombardo per la promozione di uno sviluppo agricolo sostenibile (in termini economici ed ecologici) in grado di far fronte ai cambiamenti climatici e pronto a rispondere alle sfide derivanti dalla globalizzazione. Affrontare queste tematiche è in linea con le politiche europee e con le finalità di Expo 2015; tra i temi strategici di Horizon 2020 viene citata espressamente la sicurezza alimentare e l'agricoltura sostenibile e vi è una richiesta di ricerche finalizzate a sfociare in prodotti e servizi innovativi per offrire nuove opportunità imprenditoriali e contribuire a migliorare la vita dei cittadini.

Le **finalità** di Space4Agri sono quelle di coniugare in maniera innovativa i recenti sviluppi nelle tecnologie aerospaziali di Osservazione della Terra, che mettono a disposizione una grande quantità di dati satellitari (ancora maggiore nei prossimi anni grazie alle missioni Sentinel di ESA) diversi per risoluzione spaziale e temporale, e le tecnologie di frontiera dell'aeronautica come i Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR, altrimenti noti come UAV) con la domanda di informazioni coerenti e aggiornate provenienti dal settore dell'agricoltura lombarda. Gli attori del comparto agricolo – enti pubblici di coordinamento e produttori - richiedono oggi sistemi di supporto in grado di valutare precocemente e nel caso fronteggiare situazioni climatiche inattese e critiche come quelle che hanno portato per la stagione 2012 ad un imprevisto calo di produzione del mais (-20% rispetto 2011) con impatti sensibili sull'intera filiera agro-zootecnica della Pianura Padana. Ulteriore aspetto innovativo del progetto è l'utilizzo di tecnologie e metodologie WEB 2.0 per acquisire informazioni direttamente da sensori (i.e. infrastruttura centraline agrometeo) e/o osservazioni di campo da parte di operatori del settore (i.e. agricoltori, associazioni di categoria, consorzi, ecc.) e per restituire informazioni/servizi di valore aggiunto ai decisori regionali e ad operatori dell'agro-business attraverso tecnologie smart (web o mobile).

Il progetto interviene nei punti di debolezza della filiera dato-informazione-servizio mediante soluzioni innovative, collocando i propri **risultati** in tre ambiti specifici dell'Aerospazio per l'Osservazione della Terra:

SPACE: i) Messa a punto di metodologie per la creazione ad inizio stagione di mappe delle colture attraverso l'integrazione di dati satellitari ottico e radar; ii) Produzione di indicatori di sviluppo colturale e stima delle fasi fenologiche a scala regionale attraverso l'analisi di serie temporali di dati satellitari; iii) Valutazione di indicatori di stress idrico della coltura mediante analisi congiunta di dati satellitari nel riflesso e nel termico.

AERO: i) Sviluppo di ambienti digitali aumentati per fornire informazioni non immediatamente disponibili o non facilmente interpretabili a supporto dell'operatore di missione UAV; ii) Definizione di protocolli per integrare nell'ambiente virtuale informazione derivanti da differenti sistemi strumentati; iii) Test dei prototipi per ri-pianificazione della missione in corso acquisendo dati sperimentali in casi di studio di interesse agricolo.

IN SITU: i) Progettazione e dimostrazione di un'infrastruttura dati per la gestione e la condivisione di misure da sensori (*Sensor Enablement*), di osservazioni di campo e database agronomici esistenti; ii) Sviluppo di tecnologie *smart* per l'acquisizione di informazioni da osservazioni in situ da parte degli attori del mondo agricolo; iii) Sviluppo di tecnologie *smart* per la restituzione di informazioni specializzate all'utente regionale e locale in ambito agricolo.

Le metodologie sviluppate verranno testate simulando la filiera dato-informazione-servizio a scala regionale e locale, integrando dati satellitari con dati di campo acquisiti via tecnologie *smart* e verificando l'utilizzo di UAV in missioni dimostrative in ambito agricolo lombardo.

Il progetto avrà considerevoli **ricadute** positive sul territorio lombardo sia in termini di occupazione diretta (il 40% del costo totale del progetto è destinato alla attivazione di contratti per giovani ricercatori e neo-laureati) sia in termini di effetti positivi attesi nel medio e lungo termine per la pubblica amministrazione e per il settore privato. L'attività di formazione permetterà la valorizzazione di personale altamente qualificato in settori a tecnologia avanzata come quello aerospaziale di Osservazione della Terra, dei Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto e quello delle tecnologie *smart*.

Lo sviluppo di metodologie innovative per l'utilizzo dei dati di Osservazione della Terra e per la condivisione e lo scambio dell'informazione tramite tecnologie *smart* avrà un tangibile impatto sul territorio lombardo sia come supporto alle politiche agricole a scala regionale, sia come avvio allo sviluppo di nuovi servizi rivolti al mercato della consulenza aziendale a supporto delle produzioni agrarie (*precision farming*). Le metodologie messe a punto nel progetto potranno essere trasferite alle piccole e medie imprese operanti nel Cluster Aerospaziale Lombardo e del settore ICT, contribuendo ad aumentare la competitività regionale di tali settori e dell'intera filiera agricola lombarda.

## A.7b Abstract del Progetto di Ricerca (indicativamente una pagina in lingua inglese):

The project "Space4Agri - Sviluppo di Metodologie Aerospaziali Innovative di Osservazione della Terra a Supporto del Settore Agricolo in Lombardia" finds its **justification** in two different but complementary fields. On the one hand, it meets the challenge of Aerospace Earth Observation for the development of downstream services that, according to the indications provided within the European program GMES - Global Monitoring of the Environment and Security (now Copernicus), bring added economic value to business and benefits for public administrations and citizens. On the other hand, the proposal stems from the recognition of a need expressed in different contexts from DG Agricoltura di Regione Lombardia (e.g. Workshop "Agrispazio Space Application Contest 2012", Milano 29/11/12) and shared with ARPA Lombardia; both call for the development of a framework of common knowledge to support the planning and management in the Agrifood sector of Lombardy, favouring sustainable development able to face climatic changes and to cope with challenges brought about by globalization. The project aims are in line with European policies and meet the Expo 2015 objectives. They are also in agreement with Horizon 2020 that specifically mentions food security and sustainable agriculture among its strategic issues and seeks to promote research that will result in innovative products and services offering business opportunities and improving the lives of citizens.

The **purpose** of Space4Agri is to take advantage in an innovative way of the advances in the following sectors:

- the recent developments in aerospace technologies for Earth Observation (EO), making available a large amount of satellite data with different spatial and temporal resolutions, which will be even greater with the advent of ESA Sentinel missions
- the frontier technologies of aeronautic such as Unmanned Airmobile Vehicles (UAV)
- the pervasive availability of sensor observations and smart technologies that involve citizens in the data/information cycle.

The overall aim is to meet the demand of consistent and updated information from the agricultural sector in Lombardy, that had to deal with unexpected critical situations causing the decrease in maize production for the year 2012 (- 20% with respect to 2011) with sensitive impacts on the entire agro-livestock of the Po Valley.

Another innovative feature is the use of Web 2.0 technologies and methodologies for acquiring information directly from sensors (i.e. agrometeo stations) and in situ observations made by sector specialists (e.g. farmers, associations, consortia) and to return information / value-added services to regional decision-makers and agro-business operators via Web or mobile devices. The use of such technologies is guided by the awareness of the heritage of widespread local knowledge in the agricultural sector of Lombardy Region and by the need to integrate field data and remote observations in order to provide value added information on a regional scale.

The expected **results** are intended to identify and fix the weaknesses of the data-information-service chain through innovative solutions, and can be referred to three specific areas for Aerospace Earth Observation:

**SPACE:** i) Development of methodologies for the creation of maps at the beginning of crop season by integration of optical radar satellite data; ii) Production of indicators for crop status and development and estimation of phenological stages on a regional scale through the analysis of satellite data time series; iii) Evaluation of indicators of crop water stress through joint analysis of satellite data in the reflection and thermal range.

**AERO:** i) Development of digital augmented reality environments to provide information not readily available in support of UAV mission operator; ii) Definition of protocols to integrate information stemming from different virtual environment instrumented systems; iii) Testing of prototypes for real time mission re-planning by acquiring experimental data in case studies of agricultural interest.

**IN SITU:** i) Design and demonstration of a data infrastructure for managing and sharing instrumented sensors measurements (Sensor Enablement) and agronomic existing database; ii) Development of smart technologies for the acquisition of in situ observations from operators of the agricultural sector; iii) Development of smart technologies to feed back information to regional and local agriculture specialists/ users.

The methodologies will be tested by simulating the data-information-service chain at regional and local scale by integrating satellite data and in situ data acquired by smart devices and by proving the use of UAV in demonstrative surveys in selected agricultural areas.

The project will have a significant positive **impact** in Lombardy Region, both in terms of direct employment (40% of the total cost of the project is devoted to the activation of contracts for young researchers and graduates) and in terms of the positive effects expected in the medium and long term for the public bodies and the private sector. This activity will allow the development of highly qualified personnel in high-tech sectors such as aerospace Earth Observation, as well as in information, communication and smart technologies.

The innovation in the exploitation of Earth Observation data and in the sharing and exchange of information through smart technologies will have a tangible impact in Lombardy Region both in support to agricultural policies at the regional scale and in opening new market opportunities for agro-consulting in support to agricultural production (precision farming). The procedures developed within the project can be transferred to small and medium-sized enterprises operating in the Aerospace Cluster of Lombardy and the ICT sector contributing to increase the regional competitiveness in such sectors and in the entire agricultural sector of Lombardy.

## A.8 Contesto di riferimento, motivazione e problematica affrontata (massimo una pagina)

### **Contesto e principali problematiche a cui il progetto vuole rispondere**

La proposta progettuale Space4Agri si colloca nelle tematiche del cluster regionale Aerospazio (A.I.R. - Aerospazio, Imprese e Ricerca) e intende contribuire, in accordo con il programma Europeo GMES (Global Monitoring for Environment and Security - oggi Copernicus) e il progetto GISC (GMES in-situ coordination), allo sviluppo di metodologie aerospaziali innovative con particolare riferimento al settore di Osservazione della Terra (OT). Lo sviluppo tecnologico dell'aerospazio ha portato a grandi avanzamenti nel campo dei vettori aerospaziali e dei sensori, tanto da consentire di avere a disposizione già oggi, e ancor più con le missioni ESA *Sentinel*, una quantità enorme di dati e prodotti di OT (GMES *Core service*) potenzialmente utilizzabili per lo sviluppo di servizi operativi, dedicati al monitoraggio. La realizzazione di tali servizi (*downstream services*) però richiede ancora uno sforzo scientifico e tecnologico per tradurre il dato telerilevato in informazione utile e fruibile all'utente finale [1]. In questo quadro, la ricerca deve intervenire nei punti di debolezza della filiera dato-informazione-servizio e proporre soluzioni innovative per fornire, in specifici ambiti applicativi, la base per lo sviluppo di servizi di monitoraggio/gestione territoriale e di nuovo business nel settore della geo-informazione. Il processo di trasformazione del dato satellitare in servizi a supporto delle decisioni richiede la capacità di interpretare le osservazioni remote aggiungendo, a queste, dati acquisiti in situ da operatori e/o sensori anche da piattaforma aerea, indispensabili per calibrare, validare e integrare le informazioni ottenute. In ambito EU sempre maggiori risorse sono state dedicate a sostegno di questi processi che richiedono competenze ICT per il trattamento integrato di dati multisorgente, per l'inclusione di conoscenza e per l'adattamento ai bisogni dell'utente finale. In particolare è emersa la necessità di aprire il mercato dei servizi downstream verso i bisogni regionali/locali, finora trascurati dal programma GMES, che diventa così più orientato alla domanda e al mercato.

### **Osservazione della Terra per applicazioni regionali**

L'azione di NEREUS ([www.nereus-regions.eu](http://www.nereus-regions.eu)), di cui Regione Lombardia è promotore fin dalla sua origine e di cui ricopre ora la vicepresidenza, e i risultati del Progetto DORIS\_Net ([www.doris-net.eu](http://www.doris-net.eu)) mostrano come le tecnologie OT siano ormai mature per risposte specifiche a problematiche regionali/locali. In tale ambito, le conclusioni del Workshop "Agrispazio Space Application Contest 2012" (29/11/12, Milano) hanno mostrato come ICT e tecnologie aerospaziali di OT possano offrire molteplici opportunità ad elevato contenuto scientifico per supportare la produzione agro-alimentare e le politiche di sviluppo del settore. In questo quadro, la presente proposta contribuisce alle sfide che il settore dell'AgriFood Lombardo, ed internazionale, si trova a dover affrontare. In particolare, attraverso l'uso innovativo di tecnologie aerospaziali di OT, monitorando le culture agricole così da supportare, gli enti regionali preposti nella definizione di politiche/piani d'azione e i consorzi di bonifica/agricoltori nella gestione delle emergenze idriche. A livello globale le sfide per l'agricoltura riguardano la capacità degli agro-ecosistemi di soddisfare le richieste costantemente crescenti di produzione alimentare adottando pratiche sostenibili ed economicamente convenienti. A livello regionale, i sistemi produttivi hanno bisogno di opportune politiche di sostegno e servizi di supporto alla gestione per fronteggiare i cambiamenti, anche climatici, in corso sul territorio. A titolo di esempio si ricorda la situazione critica (cali produttivi intorno al 20% rispetto all'anno precedente) vissuta dall'agricoltura Lombarda nel 2012 per le produzioni di mais [2].

### **Soluzioni proposte: Informazioni spazializzate e monitoraggio per il settore agricolo**

Le soluzioni proposte si basano sullo sviluppo di metodologie aerospaziali innovative di OT che integrino dati satellitari e dati in situ (reti di sensori, osservazioni di campo e riprese UAV) per fornire informazioni circa lo stato delle colture a scala regionale/locale con particolare attenzione alla gestione delle crisi idriche. Allo stato attuale tali informazioni sono di tipo qualitativo e basate su osservazioni locali e non consentono di fornire un'adeguata visione a scala regionale. Inoltre spesso le differenti fonti non sono interoperabili tra loro, e sono adatte per una valutazione delle produzioni al termine della stagione, piuttosto che nel corso della stessa. Il telerilevamento aereo/satellitare, invece, è uno strumento d'analisi che fornisce indicazioni circa la tipologia, lo stato e la dinamica di crescita delle colture a livello regionale quasi in tempo reale. Le immagini prodotte forniscono informazioni circa la variabilità spaziale dei fenomeni e consentono di individuare quali porzioni del territorio presentino situazioni anomale; l'acquisizione in continuo di dati grazie ai satelliti di OT consente di individuare per tempo il concludersi di situazioni di potenziale rischio. Il progetto crea quindi il terreno fertile per la costituzione di una filiera satellite-aereo-terra così come auspicato dal programma europeo GMES. Sistemi di monitoraggio delle produzioni agricole basati su dati telerilevati esistono già e tra questi il MARS (Monitoring Agriculture with Remote Sensing) del JRC è una delle esperienze di successo nata per fornire la Commissione Europea informazioni obiettive, omogenee e aggiornate sulla produzione agricola degli Stati Membri dell'Unione Europea [3]. I bollettini MARS consentono di ottenere una visione a scala europea dello stato delle produzioni ma non sempre sono di utilità per specifici problemi locali come quelli di Regione Lombardia.

### **Trasferibilità del progetto in altri contesti e esemplarità**

Il progetto vuole essere un esempio virtuoso di risposta ad una esigenza regionale del territorio Lombardo ma, come mostra l'indagine sulla domanda di servizi downstream in alcune regioni europee condotta in DORIS\_net ([www.doris-net.eu](http://www.doris-net.eu)), presente anche in altre regioni europee. Il progetto mette a disposizione, mediante l'implementazione della filiera dato-informazione-servizio, una proposta prototipale basata su tecnologie pervasive che può funzionare da *spill over* per altri settori industriali. L'approccio proposto si adatta sia a una esportabilità geografica in contesti simili, anche extranazionali, che a una rimodulazione in altri domini applicativi quali il monitoraggio ambientale e la gestione del rischio.

[1] [http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item\\_id=6323&lang=en](http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=6323&lang=en)

[2] Risultati della Sperimentazione Interregionale Cereali Prove agronomiche di ibridi di mais Fao 500, 600 e 700. Supplemento Cereali Informatore Agrario. Numero 5 del 6 Febbraio 2013, pp. 1-37.

[3] Baruth B., Royer A., Klisch A., Genovese G. 2008. The Use of Remote Sensing Within the Mars Crop Yield Monitoring System of the European Commission. Proc. 21st Congress Int. Society for Photogrammetry & Remote Sensing vol. 27 Part B8 Comm. VIII, 935-940.

## A.9 Obiettivi e finalità del Progetto di Ricerca (massimo due pagine in italiano)

**Obiettivo generale** della proposta progettuale Space4Agri è contribuire a definire servizi da tecnologie Aerospaziali di Osservazione della Terra (OT) sviluppando, così come proposto nel quadro del programma europeo GMES/Copernicus, la filiera dato-informazione-servizio rivolta ad applicazioni nel settore dell'AgriFood Lombardo. Tale obiettivo è motivato da un lato dalle opportunità fornite dal settore dell'AEROSPAZIO, in termini di disponibilità di dati operativi di Osservazione della Terra, dall'altro dalle esigenze regionali del mondo agricolo (decisori politici, produttori agricoli e fornitori di servizi). Inoltre tale attività ben si colloca nel quadro strategico dei temi trattati da Expo Milano 2015 *Nutrire il Pianeta - Energia per la Vita*, e vuole contribuire a sviluppare le eccellenze lombarde nei settori dell'Osservazione della Terra, dell'ICT, e dei nuovi servizi offerti dal comparto aero - SAPR/UAV.

Come mostrato dalle conclusioni dei lavori del Workshop "Agrispazio Space Application Contest 2012" (29 Novembre 2012, Milano) le tecnologie ICT e di Osservazione della Terra (OT) possono oggi offrire molteplici opportunità a supporto al settore AgriFood lombardo. Le tecnologie satellitari possono consentire il monitoraggio operativo delle colture a sostegno di politiche/piani d'azione per la gestione di produzioni sostenibili mentre nel prossimo futuro lo sviluppo di piattaforme UAV consentirà di rispondere alle esigenze di dati di dettaglio per applicazioni di *precision farming*. Infine, per la creazione di servizi a valore aggiunto e per la disseminazione efficace di informazioni per il supporto alle decisioni, è indispensabile saper acquisire dati in situ, da sensori e/o operatori in campo, e restituire in maniera fruibile feed-back agli utenti finali. Queste attività sono oggi già possibili grazie alle tecnologie *smart*.

Il progetto prevede per tre ambiti tecnologici specifici dell'Aerospazio per l'Osservazione della Terra (SPACE, AERO e IN SITU) di affrontare con la ricerca distinte problematiche indicate nei seguenti obiettivi specifici.

### **Obiettivi specifici degli ambiti tecnico scientifici coinvolti nella ricerca**

#### SPACE: Sviluppo di soluzioni per sfruttare dati da satellite per applicazioni agricole

SPACE 1. Definire metodologie per l'integrazione di dati satellitari ad alta risoluzione ottici e radar a supporto della mappatura speditiva delle colture ad inizio stagione.

SPACE 2. Definire metodologie per l'analisi di serie temporali di dati satellitari per la stima di indicatori di sviluppo colturale e per la stima delle fasi fenologiche a scala regionale.

SPACE 3. Definire metodologie per l'analisi di dati satellitari nel riflesso e nel termico per la valutazione di indicatori di stress idrico ed evapotraspirazione reale della coltura.

#### AERO: sviluppo di interfacce utente avanzate basate su contenuti visivi 2D/3D in tempo reale (ad esempio realtà virtuale o aumentata) a supporto dell'operatività delle riprese da piattaforma UAV

AERO 1. Sviluppare ambienti digitali aumentati per fornire informazioni non immediatamente disponibili o non facilmente interpretabili a supporto dell'operatore di missione.

AERO 2. Definire protocolli per l'integrazione delle informazioni derivanti da differenti sistemi strumentati e loro presentazione nell'ambiente virtuale.

AERO 3. Testare metodi di ri-pianificazione della missione in corso acquisendo dati sperimentali in casi di studio di interesse agricolo.

#### IN SITU: sviluppo di sistemi 2.0 per acquisizione dati e interscambio informazioni

IN SITU 1. progettare e testare un dimostratore per la gestione e la condivisione delle misure da sensori (Sensor Enablement), delle osservazioni di campo e dei database agronomici esistenti (i.e. SIARL); in particolare, predisporre metodologie standard per archiviazione e distribuzione di misure/osservazioni in situ e, dei parametri ambientali di interesse agronomico.

IN SITU 2. Sviluppare soluzioni tecnologiche, proprie del Web 2.0, che coinvolgono osservatori a terra (agricoltori, associazioni di categoria, consorzi, cooperative, ecc.) per ottenere osservazioni dirette sulla tipologia di coltura, sullo stato ed evoluzione del raccolto, sulle condizioni generali della coltivazione.

IN SITU 3. Fornire informazioni/servizi di valore aggiunto ai decisori regionali e ad operatori dell'agro-business attraverso tecnologie smart (web o mobile).

### **Finalità e motivazioni**

Le finalità del progetto sono lo sviluppo e la messa a punto di tecniche di Osservazione della Terra (spazio, aereo e in situ) per migliorare le capacità del sistema regionale e delle principali categorie di portatori di interesse, nella pianificazione e gestione del settore agricolo lombardo. Tali finalità trovano la loro motivazione nelle analisi condotte in modo congiunto fra diversi soggetti a livello regionale fra cui DC Programmazione Integrata, DG Agricoltura, ARPA Lombardia e CNR IREA che hanno individuato la necessità di sviluppare un sistema di conoscenze condiviso rivolto al monitoraggio dei sistemi agricoli lombardi con particolare attenzione allo stress idrico. I sistemi di monitoraggio sono sempre più attuali per valutare lo stato delle colture e supportare le produzioni che devono essere sempre più sostenibili dal punto di vista economico/ambientale e che devono oggi poter sopportare impatti dovuti ai cambiamenti climatici. Si ricordano le situazioni climatiche anomale dell'anno 2003 e la più recente emergenza vissuta dall'agricoltura lombarda nel 2012 che ha portato ad un grosso impatto sull'intera filiera agro-zootecnica della Pianura Padana come conseguenza di una sensibile riduzione di produzioni di mais. Emerge chiaramente come sia utile, oltretutto necessario, contribuire alla predisposizione di servizi regionali di monitoraggio e allerta nonché fornire agli operatori del settore supporto per la gestione di situazioni critiche.

### **Scenario complessivo di riferimento**

Le tematiche di ricerca di Osservazione della Terra qui proposte si collocano nel quadro europeo del programma GMES/Copernicus ([www.copernicus.eu](http://www.copernicus.eu)) e intendono rispondere agli indirizzi di Horizon 2020 (<http://ec.europa.eu/research/horizon2020/>).

Per la prima volta Horizon 2020 raggruppa l'insieme degli investimenti dell'UE per la ricerca e l'innovazione in un programma unico che promuove le ricerche in grado di tradurre il progresso scientifico in prodotti e servizi innovativi che offrano opportunità imprenditoriali e migliorino la vita dei cittadini. Tra i temi indicati come strategici dal programma, viene citata espressamente la sicurezza alimentare e l'agricoltura sostenibile attività che si sposano con le finalità di Expo 2015. Pur costituendo in questo settore un grande serbatoio di opportunità d'innovazione e sviluppo, le ricerche nel campo dell'osservazione della terra devono però dedicarsi a ridurre il gap esistente nell'uso dei dati satellitari esistenti per promuovere servizi operativi con benefici sociali tangibili. I servizi downstream devono essere maggiormente attenti alla domanda piuttosto che essere guidati solo dal driver tecnologico. In questo quadro, l'approccio qui proposto vuole contribuire, in accordo con altri attori della realtà regionale come ARPA, all'uso dei dati satellitari, integrati con misure e osservazioni in campo, in modo da fornire i) ai decisori, capacità conoscitive omogenee sull'intero territorio regionale in tema di agricoltura - indispensabili anche per il miglioramento della gestione della risorsa idrica - e ii) alla filiera produttiva agricola, strumenti/servizi previsionali in modo da adottare scelte più accurate e tempestive. CNR-IREA ha, infatti, condiviso con ARPA Lombardia la proposta progettuale WACS (Water Crisis Support) che ha per obiettivo lo sviluppo di un sistema di conoscenze condiviso finalizzato alla prevenzione e alla gestione delle crisi idriche.

#### **Coerenza del Progetto di ricerca con le finalità dell'avviso**

Il progetto di ricerca proposto è coerente con le finalità del presente avviso poiché incrementerà l'attrattività del territorio lombardo principalmente nel settore aerospazio ma anche di altri settori strategici creando interconnessioni con le seguenti aree prioritarie in accordo con il DGR n. IX/4293 del 25/10/2012: agrifood e tecnologie per le *smart communities*. Il programma di ricerca contribuirà ad una fattiva valorizzazione del capitale umano lombardo nelle sopracitate aree tematiche, al miglioramento delle eccellenze nel campo della ricerca del settore aero-spaziale del territorio costituendo un esempio di capacità di produrre e trasferire innovazione. Inoltre, attraverso interventi di formazione/capacity building (diretti a studenti ed operatori del settore) e di informazione (diffusione dei risultati e incontri mirati di raccolta di feedback sul sistema implementato), incrementerà l'interesse delle giovani generazioni verso la scienza e rafforzerà la capacità di produrre innovazione sul territorio lombardo.

#### **Relazione con le priorità programmatiche regionali sui cluster tecnologici**

Il Progetto di ricerca proposto è coerente con le priorità programmatiche regionali sui cluster tecnologici. I tre Istituti del CNR coinvolti nel Progetto di ricerca sono stati riconosciuti idonei a costituirsi nei seguenti Cluster Tecnologici Regionali (Decreto Direttoriale MIUR 257/Ric del 30 maggio 2012 e s.m.i. - Avviso per lo sviluppo e potenziamento di Cluster Tecnologici Nazionali): Aerospazio (IREA), Tecnologie per le Smart Communities (IDPA e IREA) e Fabbrica intelligente (ITIA, capofila). Attraverso la realizzazione del Progetto si intende inoltre valorizzare il ruolo dei Cluster regionali dimostrando la volontà comune a compiere azione sinergica, in accordo con il programma GMES/Copernicus, tramite l'uso di dati da differenti sorgenti e ICT per migliorare l'integrazione della filiera dato-informazione-servizio nell'ottica della crescita economica e di impatto positivo su ambiente e cittadini.

Gli obiettivi che il Progetto intende perseguire sono pienamente in accordo con le tre priorità d'intervento programmatiche della Strategia Horizon2020 in particolare la proposta di ricerca verrà incontro alla priorità "Crescita intelligente" creando opportunità di formazione per studenti e ricercatori, metterà a disposizione servizi e sistemi innovativi in grado di stimolare la crescita e l'occupazione in Lombardia e utilizzerà le tecnologie digitali in maniera trasversale. Esso risponderà inoltre agli obiettivi della priorità "sostenibilità", sia ambientale sia economica definendo una metodologia a supporto di sistemi per un uso più razionale della risorsa idrica ed evitando perdite di produzione agricola. Infine contribuirà al pilastro della "crescita solidale" in modo diretto creando occupazione per ricercatori e neo-laureati ma anche al trasferimento tecnologico di successo verso il mondo imprenditoriale e le PMI di ICT da replicare in altri settori.

#### **Elementi di innovatività del Progetto di ricerca.**

Gli elementi di innovatività del Progetto di ricerca sono rappresentati dall'integrazione di dati satellitari/aerei con dati in situ e *smart sensor 2.0* per rispondere ad una esigenza specifica regionale/locale.

Per quanto riguarda il trattamento dei dati telerilevati si intende affrontare la sfida dell'integrazione dei dati ottici e radar per prepararsi alle future opportunità fornite dalle missioni Sentinel dell'ESA che potranno garantire la produzione di prodotti operativi, oggi ristretti al solo monitoraggio a scala europea, anche per applicazioni regionali e locali. Inoltre l'integrazione dei dati remoti in modellistica (concettuale o fisica) è la frontiera del monitoraggio territoriale.

Di sicura innovazione è il voler contribuire ad una miglior operatività delle riprese aeree da UAV considerato oggi la vera frontiera aeronautica.

Lo sviluppo di ambienti aumentati specialmente su dispositivo mobile rappresentano uno sviluppo d'avanguardia per quanto riguarda le interfacce utenti e gli ambienti di supporto alle decisioni. Inoltre il supporto all'operatore di missione per riprese da UAV può facilmente essere il driver per la trasferibilità ad altri contesti e altri settori.

L'utilizzo della Informazione Geografica Volontaria, che prevede l'inclusione di volontari, più o meno formati ed esperti, per raccogliere informazioni localizzate e tempestive con tecnologie *smart*, è sempre più diffusa e si dimostra un valido complemento alle più tradizionali e costose reti di sensori. Il progetto intende esplorarne potenzialità e limitazioni in ambito agricolo a scala regionale, studiando, di conserva, strumenti di fidelizzazione dell'operatore sul campo attraverso l'erogazione di informazioni di *feed back* a valore aggiunto. L'uso pervasivo di tali tecnologie ben si presta alla trasferibilità in aziende di servizi di telecomunicazione.

## **A.10 Descrizione degli interventi e delle attività previsti nel Progetto di Ricerca (massimo due pagine in italiano)**

Il progetto Space4Agri si articola in tre ambiti tecnico-scientifici specifici di GMES/Copernicus tra loro interconnessi:  
SPACE: volto alla valutazione del contributo delle attuali tecnologie spaziali di Osservazione della Terra per la definizione di sistemi di monitoraggio a supporto delle politiche agricole e per lo sviluppo sostenibile dell'agricoltura in Lombardia (WP2).

AERO: indirizzato alla progettazione e sviluppo di ambienti a supporto dell'operatore per il funzionamento di piattaforme UAV volte all'acquisizione locale di immagini e informazioni di carattere ambientale (WP3).

IN SITU: sviluppo di tecnologie *smart* per l'acquisizione di dati in situ e la restituzione di informazioni a valore aggiunto agli utenti finali (WP4).

Questi ambiti scientifici sono da interpretarsi come aspetti tra loro complementari e sinergici delle tecnologie aerospaziali a supporto del monitoraggio territoriale con particolare attenzione al mondo delle produzioni agricole: uso di dati operativi da satellite, acquisizione di immagini ad alta risoluzione programmate on-demand con UAV e integrazione con osservazioni in situ da sensori e da operatori. I risultati dello sviluppo metodologico delle attività dei tre WP saranno testati in condizioni sperimentali (WP5) per la valutazione del contributo delle informazioni generate (mappe e informazioni) e della soddisfazione degli utenti finali. Inoltre sono previste attività comuni per tutta la durata del progetto volte alla definizione dei requisiti dei sistemi da sviluppare (WP1), al coinvolgimento di potenziali utenti con approcci partecipativi, ed alla valutazione dell'impatto, anche economico, delle ricerche e dei prototipi sviluppati sul territorio lombardo (WP6), al coinvolgimento di potenziali utenti e alla disseminazione dei risultati (WP7). Tutte le attività vengono gestite da un unico coordinamento scientifico (WPO) che ne garantisce un corretto svolgimento nelle tempistiche programmate e l'opportuno interscambio di informazioni.

### **Piano di attività e work break down structure**

Di seguito, in forma sintetica, viene fornita una descrizione dei WPs con indicazione delle principali attività (Tasks).

#### **WP0 Gestione e controllo qualità del progetto**

Task 0.1 Controllo e verifica delle fasi

Task 0.2 Organizzazione dei meeting

Task 0.3 Reporting

#### **WP1 Analisi dello stato dell'arte, dei bisogni degli utenti e definizione dei requisiti**

Task 1.1 Coordinamento del WP, individuazione degli utenti target nei diversi ambiti settoriali e definizione delle modalità di coinvolgimento.

Task 1.2 Ambito SPACE: stato dell'arte nel settore specifico, individuazione dei bisogni e requisiti degli utenti Lombardi (Autorità, enti strumentali e tessuto imprenditoriale) coinvolti nel settore delle produzioni agricole per declinare le metodologie di trattamento delle osservazioni satellitari e per definire i più opportuni strumenti tecnologici da svilupparsi.

Task 1.3 Ambito AERO: stato dell'arte nel settore specifico, individuazione dei bisogni e requisiti del settore aerospaziale lombardo per la definizione di procedure adatte ad un uso operativo delle piattaforme di ripresa UAV con particolare focus sul settore dell'agro-business.

Task 1.4 Ambito IN SITU: stato dell'arte nel settore specifico, individuazione dello stato della rete agro-meteo lombarda, dei bisogni e requisiti dei soggetti che operano nella filiera produttiva agricola (imprenditori agricoli, associazioni di categoria, consulenti e operatori regionali) per la definizione di un'infrastruttura utile alla gestione di osservazioni e misure al suolo e per l'interscambio di informazioni all'utente finale.

#### **WP2 SPACE: estrazione di informazioni sullo stato delle colture da dati satellitari**

Task 2.1 Acquisizione di dati satellitari ad alta risoluzione ottici (i.e. DMC, Sentinel 2) e radar (i.e. Cosmo-SkyMed, Sentinel 1), elaborazione delle immagini con integrazione di informazioni a terra da tecnologie *smart* (WP4) e da database agronomici esistenti (SIARL) per la mappatura speditiva delle colture ad inizio stagione.

Task 2.2 Acquisizione di dati satellitari a media risoluzione con rivisitazione giornaliera (MODIS, PROBA-V) e analisi di serie temporali al fine di stimare indicatori di sviluppo culturale e parametri fenologici a scala regionale tramite integrazione di osservazioni in situ (WP4).

Task 2.3 Acquisizione di dati satellitari a media risoluzione con rivisitazione giornaliera incluso l'infrarosso termico e definizione di indicatori di stress idrico e stima dell'evapotraspirazione reale della coltura mediante bilancio radiativo. Calibrazione/Validazione con misure esistenti acquisite da strumentazione (WP4).

#### **WP3 AERO: progettazione e sviluppo di ambienti a supporto delle riprese da piattaforme UAV**

Task 3.1 Sviluppo di interfacce utente avanzate attraverso ambienti di realtà virtuale o aumentata per esecuzione e controllo di missioni UAV.

Task 3.2 Integrazione di informazione derivanti da vari sistemi, compresi i sensori, e loro presentazione nell'ambiente virtuale per ottimizzare l'acquisizione dei dati e migliorarne la compressione istantanea dove possibile.

Task 3.3 Sviluppo applicativi per supporto alla ri-pianificazione della missione qualora le condizioni lo richiedano.

#### **WP4 IN SITU: sviluppo di sistemi 2.0 per acquisizione dati e interscambio informazioni**

Task 4.1 Progettazione e dimostrazione di un'infrastruttura dei dati per la gestione e la condivisione delle misure da sensori (*Sensor Enablement*), delle osservazioni di campo e dei database agronomici esistenti (i.e. SIARL);

Task 4.2 Sviluppo di tecnologie *smart* per l'acquisizione di informazioni da osservazioni in situ (i.e. tipologia e fenologia delle colture) da parte degli attori del mondo agricolo (i.e. agricoltori, operatori specializzati) a supporto dell'interpretazione dei dati aerospaziali;

Task 4.3 Sviluppo di tecnologie *smart* per la restituzione di informazioni specializzate all'utente finale i) regionale circa situazioni di stress idrici e ii) locale circa richiesta fabbisogni irrigui.

#### **WP5 Test delle metodologie sviluppate per il monitoraggio agricolo lombardo**

Task 5.1 Definizione delle aree test

Task 5.2 Acquisizione armonizzata tramite tecnologie *smart* di misure strumentate e osservazioni in un area test

- Task 5.3 Acquisizione di immagini da UAV sull'area test per dimostrazione della funzionalità e capacità nel monitoraggio agricolo a scala locale e dimostrazione per applicazioni di *precision farming*;
- Task 5.4 Produzione di mappe delle colture e del loro stato da analisi di osservazioni satellitari con integrazione di dati in situ;
- Task 5.5 Restituzione delle informazione all'utente finale valutando il contributo dei dati in situ e satellitari nel monitoraggio dei sistemi produttivi (scala regionale e locale)

**WP6 Valutazione dell'impatto delle tecnologie sviluppate sul territorio lombardo**

- Task 6.1 Mappatura dei portatori di interesse regionale coinvolti (rielaborazione dei risultati del WP1, in funzione della valutazione di impatto economica e tecnologica) e definizione della metodologia per l'analisi economica
- Task 6.2 Valutazione delle ricadute economiche e tecnologiche sulla realtà territoriale regionale (ambiente, impresa e società)

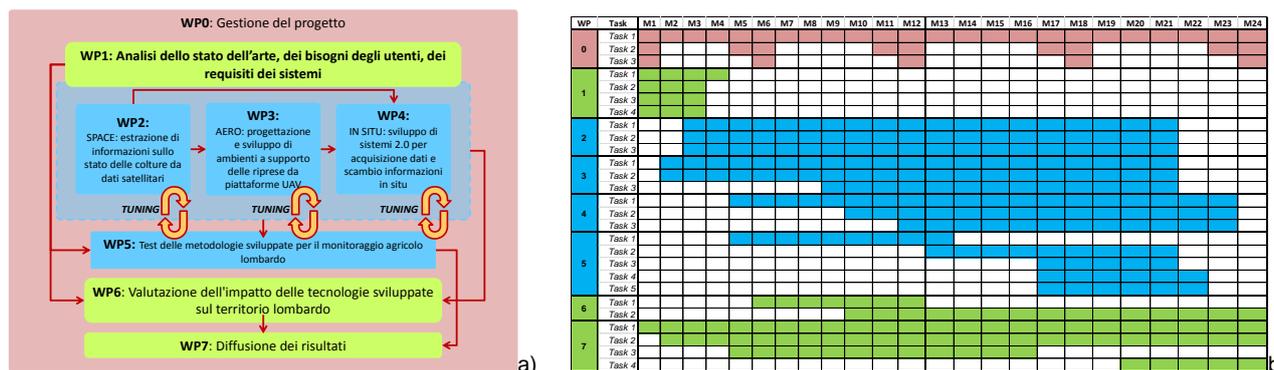
**WP7 Diffusione dei risultati e azioni di capacity building**

- Task 7.1 Ideazione e realizzazione di una piattaforma multimediale per la condivisione dello stato del progetto (obiettivi, attività, risultati) tra i partner di progetto.
- Task 7.2 Ideazione e realizzazione di materiale informativo indirizzato al pubblico (brochure, sito web, materiale audiovisivo).
- Task 7.3 Ideazione di un sistema d'interazione reciproca fra comunità scientifica, decisori politici, organizzazioni di categoria che coinvolga tutte le parti sulla base dei risultati delle attività del WP1
- Task 7.4 Organizzazione di eventi rivolti ai soggetti di cui al task 7.3; al mondo dell'educazione e alle regioni estere europee che hanno dichiarato interesse a seguire gli sviluppi del progetto

**Tabella 1: 4. Sintesi delle attività (WP) e dei loro responsabili, risorse umane impiegate(Persone/mese) e durata**

N.	Titolo della fase di attività	Identificativo del soggetto responsabile	Istituto del CNR Beneficiario	Persone/mese	Mese di inizio	Mese di conclusione
WP0:	Gestione del progetto	Brivio	IREA	20	1	24
WP1:	Analisi dello stato dell'arte, dei bisogni degli utenti e definizione dei requisiti	Carrara	IREA; ITIA; IDPA	12	1	4
WP2:	SPACE: estrazione di informazioni sullo stato delle colture da dati satellitari	Boschetti	IREA; ITIA; IDPA	122	3	22
WP3:	AERO: progettazione e sviluppo di ambienti a supporto delle riprese da piattaforme UAV	Sacco	ITIA, IREA	122	3	21
WP4:	IN SITU: sviluppo di sistemi 2.0 per acquisizione dati e interscambio informazioni	Bordogna	IDPA; IREA	61	5	23
WP5:	Test delle metodologie sviluppate per il monitoraggio agricolo lombardo	Boschetti	IREA; ITIA; IDPA	41	5	22
WP6:	Valutazione dell'impatto delle tecnologie sviluppate sul territorio lombardo	Carrara	IREA; ITIA; IDPA	12	6	24
WP7:	Diffusione dei risultati e azioni di capacity building	L' Astorina	IREA; ITIA; IDPA	16	1	24
	<b>TOTALE</b>			<b>406</b>		

Una presentazione grafica degli aspetti fondamentali della ricerca presidiati dai soggetti dei tre istituti CNR coinvolti viene fornito nella tabella 1 e ripresa nella sezione A11 (Team di Progetto) mentre l'interdipendenza tra le varie fasi di attività del Progetto di Ricerca (WPs) è rappresentata nel diagramma di Pert in Figura 1a. Una rappresentazione della durata e sequenza temporale delle fasi del progetto è riportata nel Gantt di in figura 1b.



**Figura 1: Tempistica del piano di attività**

**Possibilità di diffusione e applicabilità dei risultati del Progetto di Ricerca**

L'ambito applicativo degli sviluppi metodologici previsti nel progetto nascono dalla interazione con ARPA Lombardia e DG Agricoltura circa il contributo che le tecnologie aerospaziali di Osservazione della Terra possono fornire al monitoraggio regionale delle produzioni agricole. Si rileva come, sul fronte della domanda, alcune realtà (ERSAF, ARPA, DG Agricoltura) siano già da ora ricettivi e tecnologicamente pronti ad acquisire i risultati di questa ricerca e a trovare le soluzioni per renderli servizi operativi. Oltre al settore pubblico, lo sviluppo di piattaforme per l'acquisizione di dati puntuali e ad alta risoluzione spaziale (UAV) e la possibilità di utilizzo di applicazioni *smart* per mobile consentirà di definire servizi per l'agro-business volte al mercato della consulenza aziendale a supporto delle produzioni agrarie (*precision farming*). I risultati di progetto saranno veicolati attraverso i network di cui fanno parte (associazioni, piattaforme, cluster) e forniranno un'analisi di trasferibilità dei trovati verso altre applicazioni e settori.

### A.11 Team del Progetto di Ricerca (massimo una pagina in italiano):

L'attività di ricerca viene condotta da un team multidisciplinare costituito da tre istituti del CNR operanti in Lombardia con competenze nei settori scientifico-tecnologici ritenuti indispensabili per la riuscita del progetto. Specificità e complementarità del team di progetto sono riportate in tabella congiuntamente alle attività trasversali necessarie per una sensibile ricaduta della ricerca sul territorio Lombardo.

		Competenze tecnico scientifiche														
		Sviluppo di servizi GMES da dati OT			Analisi ambientale e agronomica			Sensoristica in situ			Smarth Technology & ICT			Autmazione		
		IREA	ITIA	IDPA	IREA	ITIA	IDPA	IREA	ITIA	IDPA	IREA	ITIA	IDPA	IREA	ITIA	IDPA
Attività trasversali funzionali al progetto	Formazione e networking	✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	
	Disseminazione	✓			✓		✓		✓	✓		✓			✓	
	Valutazione dell'impatto	✓			✓			✓		✓	✓		✓		✓	

Di seguito viene riportato l'elenco dei ricercatori coinvolti nel progetto indicando il responsabile per ogni WP del quale viene allegato alla presente proposta un breve curriculum.

Il **Dr. Pietro Alessandro Brivio** (IREA), responsabile dell'UOS di Milano dell'IREA e con più di 20 anni di esperienza nelle applicazioni di telerilevamento è il coordinatore del progetto. In tale veste si occuperà anche di presiedere le attività del **WP0** volte al coordinamento delle attività scientifiche e la gestione del progetto. Contribuirà a queste attività la **Dr.ssa Anna Rampini** (IREA), già coordinatrice di diversi progetti a carattere internazionale (FP4 FIREMEN, FP6 AWARE, ESA DUP-GLASNOWMAP, ASI Project "Italian Glacier Monitoring from Space").

La **Dr.ssa Paola Carrara** (IREA), coordinatrice del progetto europeo DORIS-NET (<http://www.doris-net.eu/>) volto alla creazione di consapevolezza sulle potenzialità di GMES per applicazioni regionali e allo sviluppo dei mercati dei servizi *downstream*, sarà il responsabile dei **WP1** e **WP6** volti rispettivamente alla fase di analisi dei bisogni e dei requisiti della ricerca nonché allo studio delle ricadute e degli impatti dei servizi sviluppati. Questa attività verrà svolta con la collaborazione di ricercatori dei tre Istituti per le specifiche competenze. La rete di dei Regional Contact Offices creati in DORIS-NET contribuirà alle attività del **WP6** disseminando i risultati nelle regioni europee partecipanti e promuovendo le ricadute della ricerca sul sistema imprenditoriale.

Il **Dr. Mirco Boschetti** (IREA), che ha esperienza decennale nelle tecniche di telerilevamento applicate al monitoraggio ambientale e un PhD nel settore dell'Osservazione della Terra in ambito agricolo, coordinerà le attività dei **WP2** e **WP5** inerenti al trattamento dei dati di Osservazione della Terra per l'estrazione di informazioni e alla sperimentazione dei risultati, rispettivamente. I ricercatori Monica Pepe (IREA), Pietro Alessandro Brivio (IREA) e Gloria Bordogna (IDPA) contribuiranno alla realizzazione delle attività sia in fase di sviluppo delle metodologie (WP2) che di realizzazione dei test (WP5) per specifici casi di studio nel territorio Lombardo.

Il **Dr. Marco Sacco** (ITIA), responsabile del gruppo di realtà virtuale dell'ITIA, avrà la responsabilità del **WP3** dedicato allo sviluppo delle interfacce per aumentare l'operatività delle piattaforme UAV. La ricerca sarà coadiuvata dal Dr. Stefano Mottura (ITIA) e Gianpaolo Viganò (ITIA). Il gruppo ITIA collaborerà direttamente con la società AERMATICA per l'implementazione delle soluzioni sviluppate testando le acquisizioni da UAV in contesti agricoli Lombardi. I prodotti sviluppati nel presente WP verranno testati durante le attività di campo del **WP5** con il supporto dei ricercatori IREA esperti in acquisizioni ed elaborazioni di dati remoti.

La **Dr.ssa Gloria Bordogna** (IDPA), già responsabile del gruppo di ricerca afferente al modulo "soft computing" dell'IDPA CNR, sarà la coordinatrice delle attività del **WP4** per lo sviluppo di sistemi 2.0 per acquisizione dati e interscambio informazioni da sensori e operatori di campo. La ricerca sarà coadiuvata da Simone Sterlacchini (IDPA) e Roberto De Franco (IDPA) e con il supporto di Alessandro Oggioni (IREA), Monica Pepe (IREA) e Paola Carrara (IREA).

La **Dr.ssa Alba L'Astorina** (IREA) che svolge ricerche sul rapporto scienza e società ed è oggi responsabile del modulo "Modelli di comunicazione pubblica della scienza" della Commessa del CNR "Comunicazione ed Educazione della Scienza" coordinerà il **WP7** dedicato alla diffusione dei risultati di progetto e alla creazione di azioni di capacity building. Contribuiranno a questa attività i responsabili di ricerca dei singoli WP per le specifiche competenze e sarà in stretta connessione dall'inizio del progetto con le attività del **WP1**.

## A.12 Impatto sul territorio (massimo una pagina in italiano)

Il Programma di Ricerca avrà un impatto rilevante sul territorio lombardo sia in termini di occupazione diretta (verrà infatti destinato il 57% del costo totale per il personale (40% del costo totale del progetto) per l'attivazione di contratti per ricercatori e neo-laureati. Inoltre, la metà dei WP di progetto è coordinata da ricercatrici, il che conferma un'attenzione a valorizzare la presenza femminile in posizioni di responsabilità nell'ambito della ricerca scientifica e tecnologica, come viene ormai raccomandato da più sedi istituzionali nazionali ed internazionali.

Considerevoli sono gli effetti positivi attesi nel medio e lungo termine. Da non trascurare, infatti, è il contributo potenziale che il telerilevamento satellitare e da aereo potrà fornire al monitoraggio regionale delle produzioni agricole in caso di criticità climatiche una volta che queste metodologie saranno rese operative e trasferite sul mercato dalle piccole e medie imprese operanti nel *cluster aerospaziale lombardo*.

I proponenti ritengono che lo sviluppo di metodologie per l'utilizzo dei dati telerilevati e per la gestione, integrazione e divulgazione dell'informazione tramite *smart technology* possa avere delle tangibili ricadute sul territorio lombardo tanto per un migliore e più razionale supporto alla pianificazione e attuazione delle politiche agricole quanto per la fornitura di nuovi servizi all'agrobusiness rivolta al mercato della consulenza aziendale a supporto delle produzioni agrarie come nel caso del *precision farming*. Si pensi al contributo che questi sistemi, una volta operativi, possono dare in termini di perdite evitate dovute alla mancata produzione cerealicola e nei casi di impatti sulle colture, come per il mais, di mancati costi di smaltimento -tramite biodigestori o termodistruzione- di enormi quantitativi di raccolti dovuti al problema della intossicazione di Aflatossine.

Vi è poi da evidenziare sia il contesto favorevole dei programmi comunitari e delle missioni ESA Sentinel (dal prossimo anno verrà messo in orbita un sistema articolato di satelliti per l'osservazione della terra alcuni dei quali finalizzati al monitoraggio della vegetazione) nonché lo sviluppo tecnologico del settore ICT che presenta un quadro molto promettente per la messa a punto di servizi per l'agricoltura che facciano uso dei dati telerilevati.

Va sottolineato che la politica di *full and free access* dei nuovi dati delle missioni Sentinel consentirà al settore della ricerca, ma ancor più alle imprese che si presentino pronte per tale sfida, di avere accesso a dati gratuiti e operativi da cui derivare un business di *added value product*. Studi recenti condotti per conto della Commissione Europea (<http://copernicus.eu/pages-principales/library/study-reports/>) indicano che la disponibilità di dati satellitari impatterà positivamente sulla economia europea: si prevedono 20.000 posti di lavoro creati nel settore spazio e 1,8 miliardi di euro di fatturato prodotto per il settore *downstream* entro il 2030. Considerando invece la prospettiva aggregata socio - economica ci si attende, per ogni euro speso nel settore spaziale *upstream* (ovvero infrastrutture spaziali, i.e. satelliti in orbita) un ritorno in termini di benefici per il settore dei servizi a valle quantificabile in 12 euro.

Il progetto, per come è strutturato e per gli argomenti che tratta, avrà rilevanti legami anche con Expo 2015 date le tematiche strettamente connesse e la volontà di creazione di una rete di eccellenza di cui l'evento potrà godere.

Il progetto si colloca in settori ad elevata specializzazione con potenzialità per il territorio regionale lombardo dato che favorisce la collaborazione tra imprese e centri di eccellenza per la competitività del sistema economico e produttivo lombardo. In particolare favorisce il potenziamento dell'accesso ai cosiddetti 'fattori della produzione' della ricerca scientifica e tecnologica massimizzando le ricadute e i vantaggi competitivi per le imprese.

Nel contesto dell'iniziativa GMES4Regions, CNR-IREA ospita, dal luglio 2011, il Regional Contact Office GMES della Regione Lombardia con l'obiettivo di sviluppare maggiormente il mercato dei servizi *downstream* da dati di osservazione della terra e di renderli rispondenti alle esigenze reali dell'utenza regionale. IREA, grazie al supporto dello staff del RCO Lombardia potrà avere accesso alle informazioni riguardanti il portfolio dei servizi/fornitori e di domande/utenti a livello europeo nelle seguenti regioni: Brema, Azzorre, East Midlands, Midi Pyrénées-Aquitaine, Bretagne, Basilicata per il settore agrifood e quindi raggiungere anche questi mercati nell'ottica del trasferimento tecnologico inter - regionale.

Riguardo il contributo al rafforzamento dei rapporti istituzionali tra Lombardia e regioni estere del WRF si desidera sottolineare come all'interno del consorzio del progetto DORIS\_Net, coordinato da IREA, siano presenti ben tre realtà regionali europee appartenenti al WRF: in Spagna la regione di Madrid e di Catalunya, in Germania la regione del Baden Wuerttemberg. Tra queste ultime la Catalunya, insieme alle regioni partner del progetto DORIS\_Net, ha dimostrato interesse verso i risultati del progetto in termini sia di fruizione del materiale informativo che di possibile testing della metodologia prodotta (vedi Lettera di Expression of Interest allegata). Si sottolinea come la Spagna rappresenti un'avanguardia di eccellenza in Europa per quanto riguarda la gestione delle crisi idriche soprattutto per l'ambito agro-alimentare anche grazie a strumenti economici di mercato (assicurazioni, compensazioni, ecc.).

In linea con il recente documento strategico per la ricerca e l'innovazione (Allegato alla DGR IX/4748 del 23/01/2013 - Presa d'atto della comunicazione del Presidente Formigoni avente oggetto: "Stato di attuazione delle politiche regionali a chiusura della IX legislatura - Presentazione del documento strategico per la ricerca e l'innovazione") si desidera richiamare l'attenzione su una delle nuove opportunità di crescita per le economie regionali che è il Public Procurement (PP) o appalto pre-commerciale. Sfruttando l'esperienza maturata dalla Lombardia nell'ambito del PP, si valuterà la possibilità di estendere questi modelli di successo anche al settore *downstream* dell'osservazione della terra grazie anche al ruolo di *leadership* che la Lombardia sta ricoprendo in NEREUS. Sarebbe possibile, infatti, sfruttare in maniera sinergica le applicazioni satellitari, e nel caso della metodologia della presente proposta, l'interfaccia fra tecnologie tipiche del telerilevamento da satellite, da aereo e le *smart technologies 2.0*, per rendere veramente pervasivo questo processo di innovazione tecnologica soprattutto perché trainata da una reale attenzione alla domanda e all'utente finale.

A supporto di ciò si cita l'Allegato alla DGR IX/4748 del 23/01/2013: "Attraverso la Rete NEREUS, Regione Lombardia potrebbe supportare le fasi preliminari del procurement pre-commerciale, al fine di orientarlo verso le forme più opportune di interazione tra soggetto pubblico e privato e nello stesso tempo programmare, implementare e monitorare la Smart Specialization Strategy regionale, la cui definizione è un pre-requisito fissato dalla CE per il finanziamento di fondi Ricerca e Sviluppo e ICT per la programmazione 2014 - 2020".

### A.13 Disseminazione dei risultati (massimo una pagina in italiano)

Come emerge dai WP in cui si articola il progetto, le attività e i risultati di questa proposta riguardano una molteplicità di soggetti; peraltro, il progetto stesso si propone come esempio virtuoso e punto di riferimento a livello nazionale ed internazionale per soluzioni estensibili a regioni che condividono problemi simili a quelli della realtà lombarda. Inoltre, i temi toccati dal progetto, in particolare le opportunità offerte dalle tecnologie satellitari per una gestione efficace e responsabile della disponibilità idrica in agricoltura, rappresentano questioni di interesse non solo per coloro che sono coinvolti nella filiera agricola ma per vasti settori sociali. La diffusione dei risultati del progetto cercherà pertanto di garantire la copertura di una ampia gamma di soggetti diversamente interessati alle tematiche qui analizzate.

A tale scopo il progetto ha previsto un opportuno WP, il 7, che mira a

1) creare una piattaforma che garantisca una buona comunicazione interna per le opportune sinergie tra i diversi attori coinvolti;

2) produrre materiale informativo (anche multimediale) in grado di assicurare la visibilità del progetto e dei suoi risultati ad un pubblico differenziato e diversamente interessato allo stesso;

3) creare opportunità informative e formative al fine di integrare i risultati raggiunti da questo studio nel patrimonio di conoscenze comune di molti soggetti, con un particolare interesse alle giovani generazioni e al mondo della scuola.

In particolare si prevede di organizzare almeno un dibattito scientifico con le scuole e con un panel di esperti e di stakeholders (ricercatori, tecnici, politici, rappresentanti dei mass media), relativo a questioni tecniche e politiche che emergono dai primi risultati del progetto. In tale occasione verrà utilizzata una metodologia di partecipazione sperimentata dal CNR e dichiarata *best practice* a livello europeo come esempio di integrazione tra mondo dell'educazione e ricerca.

Oltre a quanto previsto nel WP7, i ricercatori partecipanti al progetto presenteranno i risultati e le applicazioni implementate in eventi nazionali ed internazionali indirizzate a comunità scientifiche o di utenti interessati. Si fa riferimento in particolare a Congressi di Associazioni di categoria, del settore agroalimentare come pure a Congressi scientifici di indirizzo tecnologico, legati al mondo delle tecnologie ICT, ambiente e agricoltura. I risultati più significativi saranno pubblicati in riviste scientifiche di elevato valore a livello nazionale ed internazionale.

In particolare si vuole menzionare la possibilità di realizzare una sessione specifica sulle tecnologie satellitari a supporto della *food security* e agricoltura (RS 4 EXPO2015) nel previsto convegno 2015 *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium* (IGARSS 2015) che si terrà proprio a Milano e per cui il Dr. Pietro Alessandro Brivio rappresenta il Local Arrangements Co-Chair

([http://www.ieee.org/conferences\\_events/conferences/conferencedetails/index.html?Conf\\_ID=20532](http://www.ieee.org/conferences_events/conferences/conferencedetails/index.html?Conf_ID=20532)).

#### A.14 Riepilogo delle spese ammissibili

Soggetto Beneficiario **Nr. 1**

Denominazione;ragione sociale **CNR-IREA UOS Milano**

Tipologia di attività in cui si articola il Progetto di Ricerca	Spesa ammissibile totale prevista nel Progetto di Ricerca (€)		Intervento Finanziario richiesto	
	€ al netto di IVA	€ IVA	Importo €	% (intensità di aiuto applicata)
a.1) Personale di ruolo con contratto a tempo indeterminato (ricercatori, tecnici e altro personale ausiliario)	280.000		373.800	51%
a.2) Personale non di ruolo con contratto a tempo determinato o per nuovi contratti;assunzioni (assegnisti inclusi)	394.000			
b) Spese di formazione	10.000			
c) Strumentazione ed attrezzature di nuova acquisizione (costi di ammortamento corrispondenti al ciclo di vita del progetto)	5.000			
d) Ricerca contrattuale, competenze tecniche e brevetti, servizi di consulenza e servizi equivalenti.				
e) Spese di pubblicizzazione	21.000			
f) Altri costi di esercizio direttamente imputabili all'attività di ricerca (specificare)	23.800		94.200	47%
g) Spese generali supplementari direttamente imputabili all'attività di ricerca	202.200			
<b>TOTALE</b>	<b>936.000</b>		<b>468.000</b>	<b>50%</b>

Soggetto Beneficiario **Nr. 2**

Denominazione;ragione sociale **CNR-ITIA**

Tipologia di attività in cui si articola il Progetto di Ricerca	Spesa ammissibile totale prevista nel Progetto di Ricerca (€)		Intervento Finanziario richiesto	
	€ al netto di IVA	€ IVA	Importo €	% (intensità di aiuto applicata)
a.1) Personale di ruolo con contratto a tempo indeterminato (ricercatori, tecnici e altro personale ausiliario)	204.000		280.600	52%
a.2) Personale non di ruolo con contratto a tempo determinato o per nuovi contratti;assunzioni (assegnisti inclusi)	258.000			
b) Spese di formazione	10.000			
c) Strumentazione ed attrezzature di nuova acquisizione (costi di ammortamento corrispondenti al ciclo di vita del progetto)	20.000			
d) Ricerca contrattuale, competenze tecniche e brevetti, servizi di consulenza e servizi equivalenti.	20.000			
e) Spese di pubblicizzazione	10.000			
f) Altri costi di esercizio direttamente imputabili all'attività di ricerca (specificare)	20.600		60.000	43%
g) Spese generali supplementari direttamente imputabili all'attività di ricerca	138.600			
<b>TOTALE</b>	<b>681.200</b>		<b>340.600</b>	<b>50%</b>

Soggetto Beneficiario **Nr. 3**

Denominazione;ragione sociale **CNR-IDPA UOS Milano**

Tipologia di attività in cui si articola il Progetto di Ricerca	Spesa ammissibile totale prevista nel Progetto di Ricerca (€)		Intervento Finanziario richiesto	
	€ al netto di IVA	€ IVA	Importo €	% (intensità di aiuto applicata)
a.1) Personale di ruolo con contratto a tempo indeterminato (ricercatori, tecnici e altro personale ausiliario)	64.000		86.900	51%
a.2) Personale non di ruolo con contratto a tempo determinato o per nuovi contratti;assunzioni (assegnisti inclusi)	89.000			
b) Spese di formazione	3.000			
c) Strumentazione ed attrezzature di nuova acquisizione (costi di ammortamento corrispondenti al ciclo di vita del progetto)	2.000			

d) Ricerca contrattuale, competenze tecniche e brevetti, servizi di consulenza e servizi equivalenti.				
e) Spese di pubblicizzazione	3.000			
f) Altri costi di esercizio direttamente imputabili all'attività di ricerca (specificare)	8.900			
g) Spese generali supplementari direttamente imputabili all'attività di ricerca	45.900		21.000	46%
<b>TOTALE</b>	<b>215.800</b>		<b>107.900</b>	<b>50%</b>

#### A.15 Tabella Riepilogativa per Soggetto Beneficiario

Nr.	Spese Ammissibili totali (€)*	Partecipazione in % rispetto al totale delle spese ammissibili	Intervento Finanziario richiesto (€)**	Intervento Finanziario in % ai costi ammissibili**
1	936.000	50%	468.000	50%
2	681.200	50%	340.600	50%
3	215.800	50%	107.900	50%
<b>Totale</b>	<b>1.833.000</b>	50%	<b>916.500</b>	50%

\* La spesa totale ammissibile del Progetto di Ricerca che deve essere compresa tra Euro 1.500.000,00 ed Euro 3.000.000,00.

\*\* Indicare l'importo dell'Intervento Finanziario richiesto sulle spese ammissibili pari al 50% delle spese ammissibili e nel rispetto delle condizioni di cui all'articolo 5 dell'Avviso.

#### A.16 Copertura finanziaria del Progetto di Ricerca

Nr.	Mezzi propri		Altre fonti – Soggetti cofinanziatori (€)	Altre fonti (indicare quali) (€)	Intervento Finanziario richiesto (€)	Totale (€)
	€	gg;uomo quantificate in €				
1.	468.000	360.000			468.000	936.000
2	340.600	262.000			340.600	681.200
3	107.900	83.000			107.900	215.800
<b>Totale</b>	<b>916.500</b>	<b>705.000</b>			<b>916.500</b>	<b>1.833.000</b>