

## **Task 1.5: Agricoltura di precisione come tool di efficientamento energetico, ambientale ed economico**

### ***1.5.1 Breve stato dell'arte e riferimenti alla valenza di innovazione scientifica, economica e sociale dell'azione (max 1 pagina)***

La recente crisi economica ha avuto un impatto aggiuntivo sulle già presenti normative inerenti la riduzione delle emissioni di gas serra. Ciò si somma ad una richiesta energetica continua ed in aumento nonché alla diminuita disponibilità di risorse ed a diffuse problematiche ambientali. Tale situazione può e deve essere intesa come un'occasione per un impulso alla modernizzazione dell'economia europea per renderla più competitiva. L'agricoltura di precisione (AP) rappresenta in tal senso una grande opportunità per un efficientamento ambientale, economico ed energetico. L'agricoltura di precisione è rappresentata da tutte le strategie gestionali che si avvalgono di sistemi e strumentazioni moderne volte al governo della variabilità colturale, zootecnica ed ambientale ed alla conseguente esecuzione di interventi agronomici e zootecnici che tengano conto delle effettive esigenze (quasi) a livello individuale e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo. Tali tecnologie stanno emergendo come principali key factor in grado di efficientare in modo sostenibile il sistema della produzione agricola (intensificazione sostenibile) ottimizzando i consumi dei fattori di produzione, in primis i consumi energetici, in funzione delle migliori rese. Le macchine agricole e le tecnologie, soprattutto ICT, hanno un ruolo fondamentale nello sviluppo e nelle applicazioni dell'AP che tuttavia devono essere sperimentate rispetto ai variegati contesti agroproduttivi Italiani per valutarne attentamente costi-benefici per il sistema e per l'agricoltore. Lo sviluppo dell'agricoltura di precisione è stato reso possibile, a partire dai primi anni '90, dalla disponibilità di un assetto tecnologico articolato in tre livelli: 1) posizionamento geografico (GPS, GLONASS, GSN), 2) informazione geografica (GIS) e 3) applicazioni (ad es.: sensori - remoti o prossimali - attuatori per il dosaggio variabile, il controllo delle sezioni, i sistemi di guida, ecc.) il cui sviluppo è in continua crescita.

La disponibilità di tale assetto tecnologico consente l'applicazione dell'AP che prevede quattro fasi attuative: 1) il monitoraggio di dati (ambientali, produttivi, pedologici, meccanici, ecc.), 2) l'analisi, 3) la decisione/azione e 4) il controllo. Questi quattro pilastri sono finalizzati alla gestione sostenibile delle risorse (fertilizzanti e nutrienti, sementi, prodotti fitosanitari, carburanti, acqua, suolo, ecc.) per mezzo del controllo delle macchine che le gestiscono.

Le applicazioni già da oggi disponibili sono raggruppabili, indicativamente, nei seguenti gruppi:

- Guida assistita: grazie al supporto del sistema satellitare e ad un monitor installato in cabina aiuta a mantenere traiettorie più precise rispetto alla guida totalmente manuale permettendo di ridurre le oscillazioni trasversali del veicolo (e, quindi le sovrapposizioni) e permettendo velocità più elevate;
- Dose Variabile: consente la distribuzione di dosi variabili di prodotto (concime, sementi, prodotti fitosanitari) in funzione delle esigenze. Tali esigenze possono essere predeterminate e preregistrate (mappe di prescrizione) oppure misurate in tempo reale con sensori prossimali (ad es.: sensori NDVI per l'azoto). Richiede macchine operatrici (atomizzatori, spandiconcime, spandilquame, spandiletame, ecc.) dotate di sistemi di variazione della portata indipendenti dalla velocità;
- Guida automatica: si basa su un sistema di guida elettro-idraulica montato sul trattore o su altre tipologie di macchine semoventi agricole. Il veicolo adegua automaticamente la traiettoria ottenendo velocità più elevata e minime sovrapposizioni trasversali. La precisione di guida può essere di 2 cm utilizzando i sistemi RTK;
- Sensori prossimali. Consentono analisi fisiologiche sullo stato delle colture in tempo reale (ad esempio tenore in clorofilla) fornendo indicazioni all'operatore e/o input operativi alle macchine operatrici con cui dialogano (es.: NDVI, NIR, ecc.);

- Controllo delle sezioni. Consente di evitare la sovrapposizione di prodotti (ad esempio diserbanti, concimi, sementi) lungo i bordi degli appezzamenti o lungo le testate. Richiede macchine operatrici (barre distributrici, seminatrici, ecc.) dotate di sezioni azionabili indipendentemente;
- ISOBUS. Consente di realizzare la comunicazione di dati tra il trattore e le varie macchine operatrici. Tale controllo è personalizzabile dall'operatore in funzione delle esigenze e riguarda l'ottimizzazione dei parametri di funzionamento delle macchine;
- Traffico controllato. Riduce il passaggio incontrollato delle macchine sugli appezzamenti limitando il compattamento del suolo fino all'85% selezionando percorsi preferenziali su cui tutte le macchine dei diversi cantieri verranno indirizzate;
- Mappatura delle produzioni. Nelle mietitrebbiatrici e nelle trincia caricatrici attuali è possibile abbinare i sistemi di misura delle quantità caricate con la posizione geografica in cui tali quantità sono state raccolte, permettendo di tracciare mappe di produzione, utili per definire strategie future di ottimizzazione in modo da ridurre le eventuali differenze rilevate tra appezzamento ed appezzamento, ma anche all'interno dello stesso appezzamento.

***1.5.2 Profilo ed esperienza dei proponenti e partecipanti in relazione all'attività (riportare anche max 5 pubblicazioni in totale) (max 1 pagina)***

**Task leader**

**Carlo Bisaglia** - UO CREA-ING, (vedi paragrafo 1.8, pag. 17).

**Partecipanti:**

**Corrado Costa** - UO CREA-ING, (vedi Task 1.4).

**Daniele Pochi** - UO CREA-ING, (vedi paragrafo 1.8, pag. 22).

**Maurizio Cutini** - UO CREA-ING (vedi Task 1.1).

**Alberto Assirelli** - UO CREA-ING, (vedi Task 1.2).

**Elio Romano** - UO CREA-ING, laureato in Scienze Agrarie presso la Facoltà di Agraria dell'Università di Catania, nel 1997, presso il medesimo ateneo, ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Agraria (XV ciclo) discutendo la tesi su "*Valutazione del danneggiamento di arance assoggettate a sollecitazioni meccaniche*" occupandosi delle problematiche della meccanizzazione del post-raccolta del comparto orto-floricolo anche successivamente grazie ad un assegno di ricerca dal 1999 al 2006. Dal 2006 è ricercatore a tempo indeterminato presso il laboratorio di Treviglio del CREA-ING. Il dott. Romano è autore di 126 pubblicazioni scientifiche a diffusione nazionale e internazionale e di diversi rapporti di prova ufficiali. È membro della Società Italiana di Ergonomia e della commissione OCM Ortofrutta del MiPAAF. Le ricerche condotte sulle problematiche delle colture protette hanno tratto origine dalla partecipazione al progetto FLORENER finanziato dal MiPAAF relativo allo studio dell'ottimizzazione del bilancio energetico per una riduzione dell'impatto ambientale delle coltivazioni di piante ornamentali o da fiore reciso in strutture protette.

**Massimo Brambilla** - UO CREA-ING, laureato in Scienze Agrarie presso la Facoltà di Agraria dell'Università cattolica del Sacro Cuore, nel 2002 (a.a. 1995/1996), presso il medesimo ateneo, ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Chimica Agraria (XIV ciclo) approfondendo lo studio dei flussi di radioattività in piante di interesse agrario e occupandosi della creazione e calibrazione di modelli dinamici per la previsione e la gestione dell'inquinamento radioattivo dei frutti di pomodoro da industria. Dal 2004 al 2011, con l'Università degli Studi di Milano (Dipartimento

VSA), si è occupato di olfattometria dinamica, analisi sensoriale e studio della dispersione atmosferica degli inquinanti mediante modello Gaussiano e dello sfruttamento energetico degli effluenti zootecnici per la produzione di biogas (determinazione del potenziale metanigeno delle biomasse; monitoraggio e ottimizzazione dei parametri di processo degli impianti biogas). Dal 2012 è ricercatore a tempo indeterminato presso il laboratorio di Treviglio del CREA-ING.

#### Collaborazioni esterne:

- Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola (ENAMA) è riconosciuto ai sensi del DPR 361/2000 ed è la struttura operativa creata per offrire al settore meccanico agrario un efficace strumento di supporto per una migliore competitività, tecnologia e riconoscimento delle prestazioni e sicurezza delle macchine agli operatori. L'ENAMA si occupa delle problematiche nel settore tra cui ricordiamo le complesse norme di prestazioni, sicurezza, protezione ambientale (UNI, EN, ISO, OCSE, etc) e circolazione stradale delle macchine agricole, la certificazione, le nuove tecnologie applicate, i combustibili agevolati ecc. I centri specializzati presso le strutture operative offrono la possibilità di svolgere test e verifiche di ogni tipo dai trattori alle macchine operatrici ed alla componentistica a livello internazionale offrendo anche attestati di altri importanti strutture estere aderenti all'Entam.

Nel progetto esecutivo finanziato all'ENAMA dal MiPAAF "Programma per la promozione, lo sviluppo, la ricerca, l'innovazione ed il miglioramento dell'efficienza energetica delle filiere agroenergetiche nazionali – Energia dall'Agricoltura –ENAGRI" (Decreto n.34927 del 9 agosto 2013 si presuppone un'attività congiunta con il CREA (sviluppata in questo progetto AGROENER).

- Unione Nazionale Impresa di Meccanizzazione Agricola (UNIMA): è l'unione delle Associazioni a cui aderiscono le imprese di meccanizzazione agricola (agromeccaniche) che svolgono l'attività del contoterzismo prevalentemente nel settore dell'agricoltura dell'ambiente e del territorio.

#### Pubblicazioni

- Antonucci F, Menesatti P, Iori A, Pallottino F, D'Egidio MG, Costa C, 2013.

Thermographic medium-far ground-based proximal sensing for in-field wheat *Stagonospora nodorum* blotch detection. *Journal of Plant Disease and Protection*, 120(5/6), 205-208.

- Bisaglia C., Belle Z., van den Berg G., Pompe J.C.A.M. 2012. Automatic vs. Conventional Feeding Systems in Robotic Milking Dairy Farms: a Survey in The Netherlands. In: International Conference of Agricultural Engineering CIGR-AgEng 2012 "Agriculture & Engineering for a Healthier Life", 8-12 July, Valencia (Spain). Pen drive full paper n. C 0979, p. 1-6. ISBN: 84-615-9928-4; 978-84-615-9928-8.

- Bisaglia, C., Cutini, M., Romano, E., Nucci, F., Provolo, G., Riva, E., Oberti, R. 2010. F.lo.r.ener. a model focuses on energy management for greenhouses. International Conference Ragusa SHWA2010 614-620.

- Brambilla M., Calcante A., Oberti R., Bisaglia C. 2015. Slurry tanker retrofitting with variable rate dosing system: a case study. In: Precision agriculture '15, p. 361-368. 10<sup>th</sup> European Conference on Precision Agriculture. 12-16 July, Tel-Aviv (Israel). Ed. Wageningen Academic Publishers, 2015. ISBN: 978-90-8686-267-2; e-ISBN: 978-90-8686-814-8.

- Costa C, Antonucci F, Pallottino F, Aguzzi J, Sun DW, Menesatti P, 2011. Shape analysis of agricultural products: a review of recent research advances and potential application to computer vision. *Food and Bioprocess Technology*, 4, 673-692.

- Mattachini G., Riva E., Bisaglia C., Pompe J.C.A.M., Provolo G. 2013. Focal sampling to assess cow lying behavior for on-farm automated monitoring animal welfare assessment. In: Precision livestock farming '13, p. 502-510. 6<sup>th</sup> European Conference on Precision Livestock Farming. 10-12 September, Leuven (Belgium). Ed. by D. Berckmans and J. Vandermeulen, 2013.

- Menesatti P, Antonucci F, Pallottino F, Giorgi S, Matere A, Nocente F, Pasquini M, D'Egidio MG, Costa C, 2013. Laboratory vs. in-field spectral proximal sensing for early detection of Fusarium head blight infection in durum wheat. *Biosystems Engineering*, 114, 289-293.
- Romano E., Nucci F., Bisaglia C. 2011. Theoretical approach for a sensitive analysis of the influence of external factors on greenhouse microclimate. In: *Proceedings of the International Symposium on Engineering the Modelling, Monitoring, Mechanization and Automation Tools for Precision Horticulture*, August 22-27, Lisbon (Portugal). *Acta Horticulturae* 919: 81-88. ISBN: 978-90-6605-564-3; ISSN: 0567-7572.
- Stazi SR, Antonucci F, Pallottino F, Costa C, Marabottini R, Petruccioli M, Menesatti P, 2014. Hyperspectral visible-near infrared determination of Arsenic concentration in soil. *Communications in soil science and plant analysis*, 45, 2911-2920.

### **1.5.3 Obiettivi della task**

L'azione si concentrerà su valutazioni e sperimentazioni di macchine e tecnologie di AP (ISOBUS, autoguida, posizionamento RTK, mappatura delle rese, gestione della flotta, sw di controllo consumi, manutenzione in remoto, rateo variabili, sensori di vigore, ecc.) con l'obiettivo primario di misurare gli effettivi risparmi in termini di consumi energetici, di emissioni e di più generale impatto ambientale, sempre in considerazione dell'efficacia di produzione. Secondo diversi autori, con i sistemi AP più evoluti sarebbe possibile ottenere una riduzione dei tempi di lavoro e dei consumi di carburante (e delle emissioni) tra il 15 e il 20%. I sistemi di AP si stanno diffondendo rapidamente in agricoltura, principalmente tra i contoterzisti che possono offrire una maggiore capacità di ammodernamento e gestione del parco macchine. Per questo motivo si farà anche riferimento ad una partnership con UNIMA (Unione Nazionale Imprese di Meccanizzazione Agricola) socio di ENAMA.

L'obiettivo generale della Task è quello di analizzare le principali applicazioni oggi disponibili nei principali comparti quali: cerealicolo, frutticolo, orticolo e zootecnico.

A tal fine l'attività verrà sviluppata in quattro linee principali:

1. Valutazione delle maggiori tecnologie di AP disponibili nei comparti cerealicolo, frutticolo, orticolo e zootecnico con particolare riferimento ai sistemi di guida automatica;
2. Valutazione del contributo delle macchine operatrici all'AP;
3. Valutazione dei risparmi in termini energetici ottenibili in tali comparti con l'applicazione delle tecnologie di AP disponibili;
4. Valutazione economica su larga scala dell'impiego di sensoristica di agricoltura di precisione utilizzata per le principali operazioni colturali;
5. Azioni di dimostrazione e di divulgazione dei risultati.

### **1.5.4 Descrizione delle attività che saranno sviluppate nella task**

L'attività nella Task 1.5 verrà articolata in 4 linee, in relazione agli obiettivi sopra specificati, che avranno come output le relative deliverables.

Linea 1: Valutazione delle principali tecnologie di AP disponibili nei comparti cerealicolo, frutticolo, orticolo e zootecnico

L'attività si articolerà come segue:

- Ricognizione delle principali applicazioni tecnologiche di AP disponibili nei diversi comparti con particolare considerazione delle peculiarità italiane rispetto ad altre realtà produttive,
- Confronto tra le applicazioni convenzionali (ad esempio guida manuale) e le applicazioni di AP (ad esempio guida automatica).

Linea 2: Valutazione del contributo delle macchine operatrici all'AP

L'attività si articolerà come segue:

- Ricognizione delle possibili impieghi delle macchine operatrici nel quadro dell'AP (categorie di interventi/operazioni e tipologie di macchine per la loro esecuzione) e dei più diffusi sistemi di comunicazione e trasferimento dati fra trattore e operatrice (CAN-BUS, ISO-BUS ecc.), tramite opportuni dispositivi attuatori, al fine di liberare il trattorista dalle sue funzioni di regolazione delle operatrici stesse nel corso della lavorazione in campo.
- Test dei sistemi di comunicazione fra trattore e operatrice per il controllo automatico e puntuale delle operazioni di campo e per la valutazione della qualità del lavoro effettivamente svolto. Le prove hanno lo scopo di verificare l'opportuna integrazione tra tecnologie elettroniche, informatiche e pratiche agronomiche, ed in particolare la corrispondenza fra le impostazioni impartite dai sistemi informatici ed elettronici e l'esecuzione effettuata dagli organi meccanici e idraulici delle macchine (sia su colture in atto che su terreno) nonché la capacità di sistemi di marche diverse di trattori e operatrici di dialogare fra loro.
- Valutazione di eventuali sistemi AP innovativi riferibili sia ai canoni classici (conservazione della fertilità, ridotto impatto sull'ambiente, ridotte richieste di energia, elevata efficienza operativa) che ad aspetti della sicurezza e salvaguardia della salute dell'operatore.
- Realizzazione di un dispositivo mobile attrezzato per il rilievo di parametri chimico-fisici del terreno. Il dispositivo ha la funzione di effettuare la ricognizione di singole aree omogenee del terreno per ottenerne la mappatura (relativamente ai parametri misurati) ed indirizzare in modo ottimale le operazioni (lavorazioni, semina, trattamenti e concimazioni) da eseguire attraverso l'impostazione dei sistemi di AP presenti sulle macchine.

Linea 3: Valutazione dei risparmi in termini energetici ottenibili nei comparti oggetto di studio con l'applicazione delle tecnologie disponibili

L'attività si articolerà come segue:

- Valutazione energetica delle applicazioni di AP considerando non solo eventuali risparmi energetici diretti, ma anche le sostituzioni rese possibili da tali tecnologie (ad es.: riduzione dei concimi azotati e di conseguenza riduzione dell'energia necessaria per ottenerli);
- Valutazione, ove possibile, secondo modalità LCA (Life Cycle Assessment) della sostenibilità delle tecniche di AP.

Linea 4: Valutazione economica su larga scala dell'impiego di sensoristica di agricoltura di precisione utilizzata per le principali operazioni colturali

L'attività che verrà sviluppata in questa linea si articolerà come segue:

- Ricognizione dei principali sensori utilizzati in agricoltura di precisione;
- Testing e confronto delle tecnologie di agricoltura di precisione le principali operazioni colturali rispetto agli utilizzi tradizionali;
- Valutazione economica.

Linea 5: Azioni di dimostrazione e di divulgazione dei risultati

L'attività che verrà sviluppata in questa linea si articolerà come segue:

- giornate dimostrative;
- convegni.

### ***1.5.5 Descrizione degli output della task (deliverable)***

Gli output previsti dalla task comprendono le seguenti deliverables:

D.1.5.1 Output dell'attività sulla linea 1:

Repertorio delle tecnologie di AP disponibili per i principali settori produttivi (cerealicolo, frutticolo, orticolo e zootecnico) in considerazione delle peculiarità caratteristiche dell'assetto produttivo italiano.

Linee guida e di orientamento per eventuali opzioni aziendali

D.1.5.2 Output dell'attività sulla linea 2:

Classificazione delle operazioni maggiormente interessate dall'AP, delle relative macchine operatrici e dei sistemi di controllo della loro esecuzione;

Metodologia di prova per la valutazione delle prestazioni in campo dei principali sistemi di controllo e della compatibilità fra sistemi di controllo ed esecuzione con diverse interfacce (possibilità di certificazione);

Redazione di Report ufficiali di prova che riporteranno i risultati sia dei test di valutazione di eventuali sistemi coltivazione innovativi che di ciascun accoppiamento trattore-operatrice testato direttamente in campo;

Disponibilità di uno strumento per il monitoraggio e la mappatura dello stato fisico-chimico e idrologico dei terreni per indirizzare gli interventi.

D.1.5.3 Output dell'attività sulla linea 3:

Test di confronto tra tecnologie meccaniche tradizionali e tecnologie di AP;

Report di valutazione energetica e di sostenibilità ambientale (LCA).

D.1.5.4 Output dell'attività sulla linea 4:

Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione;

Report di valutazione economica.

D.1.5.5 Output dell'attività sulla linea 5:

Giornate dimostrative

Convegni e pubblicazioni

### ***1.5.6 Articolazione temporale delle attività e dei deliverable previsti nella task (Gantt)***

		Attività	Deliverable
Quadrimestri	1	Reperimento tecnologie di AP nei quattro comparti individuati (cerealicolo, frutticolo, orticolo e zootecnico)	D.1.5.1
		Classificazione operazioni interessate dall'AP, macchine operatrici e sistemi di controllo della loro esecuzione	D.1.5.2
	2	Reperimento tecnologie di AP nei quattro comparti individuati (cerealicolo, frutticolo, orticolo e zootecnico)	D.1.5.1
		Classificazione operazioni interessate dall'AP,	D.1.5.2

		macchine operatrici e sistemi di controllo della loro esecuzione	
	3	Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.1
		Risultati test di valutazione di sistemi coltivazione innovativi;	D.1.5.2
	4	Risultati test di valutazione di sistemi coltivazione innovativi;	D.1.5.2
		Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.3
	5	Metodologia di prova valutazione delle prestazioni in campo dei sistemi di controllo e della compatibilità fra sistemi con diverse interfacce;	D.1.5.2
		Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.3
	6	Metodologia di prova valutazione delle prestazioni in campo dei sistemi di controllo e della compatibilità fra sistemi con diverse interfacce;	D.1.5.2
		Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.3
	7	Metodologia di prova valutazione delle prestazioni in campo dei sistemi di controllo e della compatibilità fra sistemi con diverse interfacce;	D.1.5.2
		Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.4
	8	Metodologia di prova valutazione delle prestazioni	D.1.5.2

		in campo dei sistemi di controllo e della compatibilità fra sistemi con diverse interfacce;  Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.4
	9	Metodologia di prova valutazione delle prestazioni in campo dei sistemi di controllo e della compatibilità fra sistemi con diverse interfacce;  Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.2  D.1.5.4
	10	Disponibilità di uno strumento per monitoraggio e mappatura dello stato del terreno  Test di confronto tra metodi tradizionali e agricoltura di precisione	D.1.5.2  D.1.5.4
	11	Disponibilità di uno strumento per monitoraggio e mappatura dello stato del terreno  Giornata dimostrativa	D.1.5.2  D.1.5.4
	12	Disponibilità di uno strumento per monitoraggio e mappatura dello stato del terreno  Report di valutazione economica	D.1.5.2  D.1.5.4
	13	Disponibilità di uno strumento per monitoraggio e mappatura dello stato del terreno  Report di valutazione economica	D.1.5.2  D.1.5.4
	14	Giornata dimostrativa	D.1.5.5
	15	Convegno	D.1.5.5

### ***1.5.7 Risultati attesi, ricadute e benefici, ostacoli prevedibili ed azioni correttive***

Le ricerche fino ad oggi disponibili dimostrano che le varie modalità tecnologiche riconducibili all'agricoltura di precisione permettono di ottenere incrementi produttivi, a parità di input applicati, tra il 10 e il 20% oppure - a parità di produzione - riduzioni degli input utilizzati tra il 10 e il 20% semplicemente aumentando la precisione e la velocità delle lavorazioni.

Poiché sono ancora pochi gli esempi disponibili in Italia, le azioni da perseguire nel progetto che si rendono fondamentali sono di mettere in atto sperimentazioni di campo con diversi livelli di intensità delle applicazioni tecnologiche e mettere a disposizione i risultati operativi attivando diffuse azioni dimostrative e formative. Gli attori delle sperimentazioni e i beneficiari delle dimostrazioni potrebbero essere le aziende cerealicolo-zootecniche della pianura padana, aziende frutti-viticole collinari, aziende orticole estensive ed aziende agromeccaniche.

### ***1.5.8. Piano di sfruttamento e divulgazione dei risultati***

Il piano di sfruttamento e divulgazione dei risultati prevede di:

- Organizzare giornate dimostrative in campo e workshop *ad hoc* con utilizzatori ed altri addetti ai lavori per diffondere le applicazioni sviluppate a tutti i soggetti pubblici e privati potenzialmente interessati;
- Partecipare a convegni di interesse per la presentazione dei risultati;
- Realizzare pubblicazioni scientifiche sui risultati più rilevanti del progetto a partire dal secondo anno del progetto.

### *1.5.9 Tabelle delle richieste finanziarie per singola azione*

**Tabella 1.5.9.1:** Attrezzature tecnico-scientifiche di cui si richiede il finanziamento.

**Tabella 1.5.9.2:** Richiesta complessiva di finanziamento per la task.