

## ALLEGATO 1

**CAPITOLATO TECNICO PER L’AFFIDAMENTO DI UNA PRESTAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA DI REALIZZAZIONE DI SERVIZI DI RICERCA E DI SVILUPPO TECNOLOGICO, ATTRAVERSO IL POTENZIAMENTO ED INTEGRAZIONE DI STRUTTURA, PER LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI STRUMENTAZIONE BASATA SU TECNICHE A REMOTE-SENSING E SERVIZI PER IL MONITORAGGIO DI PARTICOLATO ATMOSFERICO CHE PROMUOVANO ATTIVITÀ DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E SVILUPPO INDUSTRIALE NELLE REGIONI DELLA CONVERGENZA NELL’ AMBITO DEL PROGETTO PON I-AMICA**

ISAC-CNR UOS DI LAMEZIA TERME  
CIG 58895870F2 CUP B61D11000220007

### **ARTICOLO 1 DEFINIZIONE DEI BISOGNI**

Il PON I-AMICA si articola in quattro Obiettivi Realizzativi (definiti come OR) dedicati a rafforzare le Strutture osservative per il monitoraggio climatico-ambientale (OR1) e promuovere innovazione, sviluppo tecnologico, trasferimento industriale (OR2) al fine di innalzare la capacità competitiva della Ricerca e dell’Impresa nelle Regioni della Convergenza a livello nazionale ed internazionale anche grazie all’integrazione della rete osservativa climatico-ambientale (OR3) con importanti programmi di ricerca internazionali.

Il potenziamento e lo sviluppo nelle Regioni della Convergenza di applicazioni tecnologiche e servizi al territorio (OR4) mette a disposizione delle amministrazioni territoriali informazioni e strumenti in grado di supportare corrette politiche di mitigazione ambientale.

Il progetto I-AMICA potenzia quindi le capacità di monitoraggio ambientale nelle Regioni della Convergenza grazie alla realizzazione di una rete osservativa basata su misure continuative in situ ed a remote sensing in luoghi rappresentativi delle condizioni di fondo rurale o urbano. Inoltre, le attività condotte nell’ambito dell’OR2, mirano anche al potenziamento di strutture dedicate alla messa a punto di sensoristica innovativa di interesse per il settore climatico-ambientale.

Per questi motivi, nell’ambito dell’OR2 e della Rete osservativa climatico-ambientale, una delle azioni previste dal progetto di rimodulazione (approvato con Decreto MIUR n. 2252 del 7/7/2014) riguarda l’integrazione ed il potenziamento di una struttura per lo sviluppo di strumentazione e servizi per il monitoraggio ambientale attraverso azioni che promuovano attività di trasferimento tecnologico e sviluppo industriale nelle Regioni della Convergenza.

La struttura oggetto di tale azione di potenziamento, mirata anche a favorire ricadute sul territorio, riguarda lo sviluppo di strumentazione e servizi innovativi basati su tecniche ottiche per il monitoraggio del particolato in atmosfera.

Nella fattispecie, appare rilevante promuovere il potenziamento e l’integrazione di una struttura per la progettazione e la realizzazione di attività di R&S (ricerca e sviluppo) tecnologico relativa a strumentazione basata su tecniche ottiche a *remote-sensing* che abbia rilevanti ricadute sul territorio creando le premesse per attività di trasferimento tecnologico e sviluppo industriale nelle Regioni della Convergenza oltre a potenziare servizi per il monitoraggio del particolato atmosferico.

Lo sviluppo tecnologico previsto deve quindi avvenire tramite un’azione mirata a favorire ricadute sul territorio, in termini di innovazione qualificata in un settore (quello del monitoraggio ambientale) sensibile e potenzialmente in forte espansione anche a livello internazionale.

Ciò favorirebbe sia un significativo innalzamento delle potenzialità del monitoraggio ambientale nelle Regioni della convergenza, oltre a fornire una leva per promuovere un incremento delle capacità imprenditoriali nel settore.

La prestazione relativa al potenziamento ed integrazione di struttura oggetto della presente procedura, si inserisce quindi a pieno titolo nell'ambito dello sviluppo di tecnologia e di strumentazione e sensoristica ambientale, andando ad integrare il *know-how* del CNR grazie al possibile supporto di PMI, società o spin-off, caratterizzate da elevata specializzazione nel campo considerato, in grado di garantire ricadute sul territorio in termini di trasferimento tecnologico/industriale, innovazione, crescita produttiva ed occupazionale.

Proprio per questo scopo, si richiede che il potenziamento e l'integrazione della struttura sia finalizzata allo sviluppo di strumentazione innovativa, realizzata anche attraverso la implementazione di idee brevettuali, al fine di realizzare il collegamento virtuoso ricerca - trasferimento tecnologico - innovazione - crescita produttiva.

Questa procedura di affidamento è quindi rivolta a realtà imprenditoriali interessate a raggiungere una maggiore competitività, non solo sul territorio delle Regioni Convergenza, ma anche in un più vasto orizzonte internazionale.

Come sopra indicato, il potenziamento e l'integrazione della struttura dovrà essere finalizzato allo sviluppo di strumentazione innovativa per il monitoraggio di aerosol atmosferico utilizzando tecniche ottiche. L'azione proposta è mirata allo sviluppo di dispositivi non standard, progettati per applicazioni specifiche e per specifiche modalità di uso.

Un obiettivo rilevante è costituito dallo sviluppo di sistemi di monitoraggio del particolato atmosferico basati su tecnologia lidar, applicata in modo non convenzionale. Questa tecnologia è attualmente oggetto di un sempre più rapido processo di evoluzione, in funzione sia del veloce sviluppo di sorgenti laser sempre più efficienti, compatte e flessibili, sia della enorme potenzialità di ottenere misure quantitative, risolte nel tempo e nello spazio, di parametri cruciali per il monitoraggio ambientale e climatico, in modo non interferente e remoto.

L'applicazione della tecnica lidar risulta particolarmente fruttuosa nel settore del controllo della distribuzione spazio temporale del particolato atmosferico, nella sua caratterizzazione ed identificazione.

D'altro canto, su questo tema, esiste una serie di rilevanti problematiche che gli strumenti lidar attualmente sul mercato non consentono di affrontare in modo esaustivo o lo consentono solo in condizioni controllate, ad esempio nei laboratori di ricerca, ma non ancora nelle situazioni reali.

Le ragioni di queste limitazioni sono legate ad una serie di aspetti tecnici, come le dimensioni, la portabilità, ed i problemi di sicurezza legati all'impiego di sorgenti laser che possono rappresentare fattori di rischio. Vi sono poi aspetti metodologici, nel senso che sono ancora da implementare tecniche, già proposte a livello scientifico, ma non ancora realizzate a livello prototipale e industriale.

Per fare un esempio si consideri la necessità di controllare l'inquinamento da particolato in aree industriali, porti, aeroporti, aree metropolitane (in generale "hot spot"), come anche riportato nel Focus su Porti, Aeroporti e Interporti nell'ambito del VIII Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano (ISPRA - Ministero dell'Ambiente, Edizione 2012).

In queste aree occorrerebbe una conoscenza dettagliata della concentrazione, distribuzione dimensionale, composizione del particolato atmosferico, oltre che della sua distribuzione spaziale: informazioni che i sensori sui quali sono basati oggi i sistemi di monitoraggio "ufficiali", non sono ancora in grado di fornire in modo totalmente integrato.

Per ottenere queste informazioni occorre una tecnologia lidar che operi simultaneamente a diverse lunghezze d'onda e con fasci di potenza sufficiente a permettere l'analisi della diffusione *Raman* (peraltro normalmente utilizzabile solo in misure notturne), ossia sistemi laser con caratteristiche al di sopra delle soglie di sicurezza.

Questo comporta che la loro applicazione sia attualmente limitata all'uso controllato in direzione verticale. Oppure, si consideri la necessità di controllare la distribuzione spaziale del particolato e la sua evoluzione temporale in ambienti particolarmente sfavorevoli (aree desertiche, polari) o in condizioni "impegnative" (velivoli con o senza pilota).

Per affrontare queste problematiche occorre quindi mettere in campo uno sviluppo tecnologico che deve essere basato su alcune metodologie e tecniche già definite e proposte, ma ancora non concretizzate dal punto di vista realizzativo e prototipale.

I-AMICA si propone quindi di realizzare un'azione che favorisca lo sviluppo di tecniche ottiche, in particolare basate sul lidar, che permettano il superamento dei limiti di cui sopra almeno in un certo numero di casi, contribuendo ad un significativo innalzamento delle potenzialità del monitoraggio del particolato atmosferico e, attraverso ciò, creando le premesse per uno sviluppo imprenditoriale nel settore.

Al fine di realizzare tutto ciò, l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, intende affidare la succitata PRESTAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA, DI POTENZIAMENTO ED INTEGRAZIONE DI STRUTTURA, PER LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI SERVIZI DI RICERCA E DI SVILUPPO TECNOLOGICO che dovrà operare attraverso l'impiego di competenze specifiche ed investendo nella messa a punto di sistemi avanzati di monitoraggio climatico-ambientale e di sensoristica innovativa, in grado di promuovere un elevato potenziamento a livello nazionale riguardo iniziative di sviluppo industriale.

## **ARTICOLO 2**

### **IMPORTO E DURATA DEL CONTRATTO**

Il corrispettivo per le prestazioni oggetto del presente contratto è di complessivi € 750.000,00 (settecentocinquantamila/00) (IVA esclusa). In ragione della natura del finanziamento con il quale il CNR-ISAC provvederà a corrispondere il contributo previsto, e visto il "Disciplinare di Concessione dei Finanziamenti a valere su fondi del PON".

L'aggiudicatario si impegna a garantire il proseguimento delle applicazioni tecnologiche, ivi comprese la progettazione e realizzazione di ricerca e sviluppo tecnologico del presente contratto, per 3 (tre) anni dal termine del progetto PONa3\_00363 "I-AMICA - 31/12/2014 - INFRASTRUTTURA AMICA: Infrastruttura di Alta tecnologia per il Monitoraggio Integrato Climatico-Ambientale".

Ciò consentirà di promuovere nelle Regioni della Convergenza, per tutto il periodo indicato, infrastrutture e attività connesse al trasferimento tecnologico e industriale, alla prestazione oggetto del presente atto.

La prestazione richiesta dovrà essere portata a termine entro il mese precedente la scadenza del Progetto PON I-AMICA salvo proroghe concesse dalla Stazione Appaltante nel rispetto del termine finale del Progetto Finanziato, senza che ciò comporti alcun onere aggiuntivo per il CNR-ISAC

## **ARTICOLO 3**

### **SPECIFICHE TECNICHE**

Il presente affidamento riguarda la realizzazione di servizi di ricerca e sviluppo, anche attraverso il potenziamento di una struttura, finalizzati alla realizzazione di un'azione di sviluppo di tecniche ottiche (come da specifiche seguenti) e con una dettagliata programmazione delle attività che potranno promuovere un elevato potenziamento a livello nazionale riguardo iniziative di sviluppo industriale.

La realizzazione dell'azione di sviluppo di tecniche ottiche si basa, in particolare, su lidar, che permetta il superamento dei limiti attuali del monitoraggio dell'inquinamento ambientale, favorendo l'implementazione di servizi di monitoraggio in aree critiche come porti, aeroporti ed aree metropolitane.

L'attività, che sarà svolta in collaborazione con il CNR, prevede la realizzazione delle fasi di progettazione e studio di fattibilità per tutti i punti sotto indicati, e la realizzazione di un prototipo per i punti a, b, c, d.

- a. Sviluppo di un sistema lidar a retrodiffusione elastica e retroriflessione, o comunque a fasci contro propaganti, per il monitoraggio del particolato in aree industriali, aree metropolitane e

”hot-spot” in generale, che consenta di determinare la concentrazione e le caratteristiche del particolato risolte spazialmente, in orizzontale, su aree di dimensioni lineari dell’ordine del chilometro.

- b. Realizzazione di un *kit* per l’*upgrading* di sistemi lidar trasportabili (*non eye-safe*) a diversità di polarizzazione e Raman, utilizzabili in assenza di operatori in aree remote in condizioni ambientali particolarmente impegnative. L’*upgrade* deve riguardare l’aggiornamento della sorgente laser, l’aggiornamento dell’hardware e software di acquisizione del segnale e l’ottimizzazione del controllo dei sistemi.
- c. Sviluppo di sistemi lidar ultracompati, anche per ambienti confinati, nella versione di “picolidar” portatili e di lidar a più ampio *range* di azione *eye-safe* per misure di particolato atmosferico sia *indoor* che in aree urbane. I primi, con una capacità di *ranging* limitata ad alcune centinaia di metri, possono trovare applicazione nel controllo del quantitativo di polveri in aree limitate e coperte. I secondi possono essere utilizzati quali nodi di una rete di monitoraggio in area urbana.
- d. Sviluppo di sonde a retrodiffusione ad alta economicità per la rivelazione della presenza di particolato in aria con tecnica *in situ*. Tali strumenti possono trovare applicazione in tutte le situazioni in cui una stima della visibilità atmosferica sia richiesta (rivelazione di nubi in sondaggi meteorologici, rivelazione di fumi, di nebbie, ecc...). La loro economicità ne può permettere il monouso nelle situazioni in cui il sensore non sia recuperabile.
- e. Sviluppo sensori compatti basati su *backscattering* e depolarizzazione, per la misura del particolato atmosferico da utilizzare per la valutazione quantitativa della concentrazione di ceneri vulcaniche, disegnati anche per l’uso su aereo mobile;
- f. Sviluppo di un rivelatore di incendi da installare su aereo a pilotaggio remoto- APR (drone).

In questo contesto, si dovrà prendere in considerazione l’ingegnerizzazione/industrializzazione dei dispositivi individuati, sviluppando servizi, innovazione e trasferimento tecnologico ed aprendo prospettive di mercato a livello internazionale.

E’ richiesta, inoltre, l’assunzione di nuovo personale da dedicare alle attività del contratto affidato, garantendo loro un’elevata formazione nel campo dell’innovazione e del trasferimento tecnologico.

Su richiesta dell’aggiudicatario il personale nuovo assunto potrà essere ammesso alla frequenza dei corsi di formazione attivi sul Progetto I-AMICA inerenti le tematiche di innovazione e trasferimento tecnologico.

#### **ARTICOLO 4**

##### **PROPRIETA’ INTELLETTUALE**

Qualora le attività svolte a qualsiasi titolo rispetto a quanto definito nel presente Bando conducano a risultati scientifici suscettibili di tutela attraverso diritti di proprietà industriale, questi ultimi saranno regolati secondo quanto indicato in PON I-AMICA, nel “d.lgs 30/2005- Codice della Proprietà Industriale” e nel “Regolamento per la generazione, gestione e valorizzazione della proprietà intellettuale sui risultati della ricerca del CNR”.

Nel contesto di ricerca collaborativa per come definita nell’ambito del CNR, pertanto, la relativa titolarità apparterrà congiuntamente al CNR e alla Società vincitrice in relazione al contributo apportato da ciascuno, sia esso inventivo che materiale e finanziario, salvo diversa pattuizione per specifiche iniziative dirette all’utilizzazione economica dei risultati e/o gli eventuali ulteriori diritti di terze parti coinvolte nelle attività.