

PROPOSTA PROGETTUALE

Il presente documento riporta le informazioni che devono essere incluse nella proposta progettuale. A pena di esclusione, il documento deve essere compilato, in lingua italiana, in ogni sua parte, entro i limiti di caratteri/pagine che sono indicati per ciascuna sezione.

Gli enti partecipanti devono caricare a sistema i documenti richiesti con le modalità e entro il termine indicato nel Disciplinare Telematico. L'inoltro di eventuali richieste di chiarimento deve avvenire entro il termine indicato nel Disciplinare Telematico.

Ente proponente

Nominativo Ente Proponente: Istituto sull'Inquinamento Atmosferico - Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IIA)

Indirizzo sede legale: SP35d, 00010 Monterotondo RM

PEC: protocollo.iaa@pec.cnr.it

Legale rappresentante o soggetto legittimato a inviare la proposta progettuale:

Francesco Petracchini

Responsabile Scientifico: Maria Adamo

Eventuali altri Enti Partecipanti

- Dipartimento Interateneo di Fisica – Università degli Studi di Bari “Aldo Moro” (DIF)
- Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente Puglia (ARPA Puglia)

Titolo della proposta progettuale

Assessment of PM Exposure at intra-urban scale in preparation of MAIA mission (APEMAIA)

Descrizione sintetica dell'idea progettuale (Executive Summary)

Riassumere l'idea progettuale, sintetizzandone le informazioni essenziali, quali: motivazioni, obiettivi, durata, utilizzo di asset esistenti, attività progettuali proposte, risultati e impatti attesi.

Max 4000 caratteri, spazi inclusi

L'inquinamento atmosferico da particolato comporta rischi significativi per la salute (e.g., malattie di tipo cardiovascolare e respiratorio). Il legame tra l'esposizione a lungo/breve termine all'inquinamento atmosferico e la salute è in fase di attenta valutazione in aree urbane dove vive oltre la metà della

popolazione mondiale [1-5], e richiede ulteriori ricerche.

In questo scenario, l'idea progettuale intende esplorare le potenzialità del Multi-Angle Imager for Aerosols (MAIA) dalla NASA-JPL, progettato per migliorare le stime di Aerosol Optical Depth (AOD) e di concentrazione PM ad alta risoluzione (< 500 m) a **scala intra-urbana**.

A tale scopo, sarà sviluppato un sistema multi-modulare prototipale basato su **tecniche di Intelligenza artificiale (AI)** per il **data fusion** di dati HR (e.g., ASI PRISMA, Sentinel-2, Sentinel-3) con dati a media risoluzione (MISR, MODIS, VIIRS e dati simulati della futura missione MAIA). Inoltre, il sistema implementerà il **metodo dasimetrico**, una procedura utilizzata per disaggregare i dati di popolazione forniti per aree censuarie estese riallocandoli su celle di una griglia finale di riferimento a maggiore risoluzione spaziale. Ciò con l'obiettivo di fornire dati demografici spazializzati sia come input per l'addestramento dei modelli di AI che per quantificare l'**esposizione della popolazione al PM** a scala intra-urbana.

L'innovazione che la proposta intende apportare, rispetto al panorama dei servizi esistenti, è quindi la mappatura, alla scala intra-urbana, delle concentrazioni medie mensili, stagionali e annuali di PM e dell'esposizione della popolazione.

Serie temporali di **concentrazione di PM** saranno acquisiti dalla rete delle stazioni di monitoraggio delle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) ed impiegate per l'addestramento/validazione dei modelli AI. I prodotti del Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) saranno utilizzati a supporto della validazione.

Le aree di studio selezionate includono: l'area metropolitana di Roma (la Primary Target Area italiana selezionata per MAIA) e le aree urbane di Taranto e Bari. Quest'ultima verrà adottata come sito di calibrazione/validazione dei modelli da sviluppare. La durata proposta è di due anni.

Il sistema avrà un impatto:

- sull'avanzamento di competenze nell'analisi dei prodotti della missione MAIA in supporto a studi epidemiologici. Infatti, con i prodotti del progetto pilota si svilupperanno altri progetti più orientati alla parte di valutazione del rischio per la salute utilizzando dati epidemiologici già disponibili in archivi pubblici, con particolare attenzione alla PTA (Roma) e i due siti Bari e Taranto pugliesi.
- sulla partecipazione della componente scientifica italiana e dell'ASI alla nascente infrastruttura europea RESEARCH INFRASTRUCTURE FOR ENVIRONMENTAL EXPOSURE ASSESSMENT IN EUROPE (EIRENE-RI), di cui l'Italia è un nodo. La fase preparatoria di tale infrastruttura comincerà il 1-10-2022 e durerà tre anni.
- sull'avanzamento di competenze nell'analisi dei prodotti della missione MAIA per validare modelli data-driven (e.g., di AI) e modelli processes-driven (e.g. modelli numerici per qualità dell'aria, etc.) - il cui obiettivo finale è sviluppare un Decision Support System (DSS) per early warning utilizzando massivamente dati satellitari.

In termini di avanzamento del SRL (Scientific Readiness Level) si prevede un avanzamento del SRL da 3 a 7.

Obiettivi del progetto, motivazioni e requisiti

Descrivere: 1) gli obiettivi del progetto e la loro rilevanza rispetto agli obiettivi della Call for ideas; 2) le motivazioni alla base del progetto; 3) eventuali requisiti e vincoli per la realizzazione del progetto

max 4000 caratteri, spazi inclusi

Numerose ricerche in campo medico [6-14] evidenziano il legame tra PM e danni alla salute. Tuttavia, come dichiarato nel recente rapporto della Commissione Europea, tali studi sul legame tra l'esposizione a lungo e a breve termine all'inquinamento atmosferico sono ancora insufficienti [15]. L'idea progettuale nasce a supporto delle sfide lanciate dalle Agenzie Spaziali che considerano la stima delle concentrazioni di PM un obiettivo prioritario per le future missioni di Osservazione della Terra (OT). Tra queste, il programma che intende portare in orbita (entro il 2024) il sensore MAIA, progettato dalla NASA-JPL. Tale sensore è uno strumento pioniero per la stima dell'AOD totale poiché in grado di misurare l'estinzione dell'aerosol in 14 bande spettrali [16]. In accordo al framework internazionale dei Sustainable Development Goal dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite [17] (Target 11.6 sulla riduzione dell'impatto ambientale delle città) e alle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità [18], le concentrazioni di PM devono, in ambito urbano, essere ponderate rispetto ai dati della popolazione. Questo perché potrebbero esservi zone ad elevata concentrazione di PM non densamente abitate o, viceversa, aree a più bassa concentrazione di PM dove risiedono prevalentemente categorie di persone considerate a rischio. Le informazioni su concentrazioni di PM, nonché la valutazione dell'esposizione al rischio per diverse categorie di popolazione ottenute a scala intra-urbana, consentirebbero di identificare quelle aree che, per caratteristiche legate all'uso del suolo, alla morfologia urbana, alle condizioni socioeconomiche e a quelle meteorologiche, presentano un livello di rischio per la salute più elevato di altre. Questo con lo scopo di contribuire a migliorare la resilienza urbana attraverso processi decisionali informati, in relazione agli agenti atmosferici, alla loro rilevanza per la salute e alla pianificazione urbana.

In questo contesto, la presente proposta progettuale intende sviluppare un sistema multi-modulare per:

1. Valutare, mediante l'utilizzo di dati di AOD a media risoluzione come quelli misurati tramite MISR, MODIS e VIIRS, la possibilità di integrazione dei prodotti AOD di MAIA quali input a procedure di downscaling, basate su tecniche di AI, per l'estrazione di serie temporali di AOD ad alta risoluzione spaziale (Output P1).
2. L'estrazione della concentrazione di PM a scala intra-urbana mediante tecniche di Intelligenza Artificiale (AI) da immagini satellitari multi-sorgente, ad alta (e.g., PRISMA, Sentinel-2, Sentinel-3) e media (MISR, MODIS, VIIRS e dati MAIA simulati) risoluzione spaziale. (Output P2)
3. L'estrazione di indicatori di esposizione al PM che tengano conto della distribuzione della popolazione, con riferimento, in particolare, alle categorie di soggetti più vulnerabili (Output P3).
4. La stima delle variabili che possono influenzare la variabilità spaziale, a scala intra-urbana, delle concentrazioni di PM mediante l'utilizzo di dati/prodotti satellitari (e.g., Copernicus). Questi includono la Land Cover Land Use (LCLU) e la Land Surface Temperature (LST). Ciò permetterà di prepararsi anche all'utilizzo dei dati di temperatura acquisiti dal sensore TIR a bordo della futura missione Platino-2.
5. Indagare la relazione tra le isole di calore urbane e l'inquinamento a scala intra-urbana. La probabilità che questi fenomeni siano interconnessi aumenta man mano che ci si avvicina al centro della città e alle fonti di calore/emissioni e ristagno d'aria. Per questo motivo una analisi a scala intra-urbana mediante l'utilizzo di immagini satellitari ad alta risoluzione spaziale risulta essere cruciale.
6. La formazione di nuovi ricercatori addestrati all'applicazione di dati di osservazione della terra per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e lo studio degli impatti sulla salute.

Innovazione

Descrivere il carattere innovativo della proposta rispetto allo stato dell'arte.

max 2000 caratteri, spazi inclusi

La stima del PM da dati satellitari si basa sulla relazione quantitativa che intercorre tra AOD osservata da satellite e le misurazioni del PM al suolo. Lo studio di questa relazione è tipicamente condotto attraverso l'applicazione di approcci statistici, tra cui Linear Regression [19,20], Land Use Regression [21,22], Geographically Weighted Regression [23-26], Mixed Effects Models [27-29] e Generalized Additive Models [30]. Negli ultimi anni l'utilizzo delle tecniche di Machine Learning (ML) e di Deep Learning (DL) ha mostrato un notevole potenziale per l'estrazione del PM da dati telerilevati [31-39]. Rispetto ai modelli statistici tradizionali, questi infatti hanno una notevole capacità di stabilire relazioni non lineari e richiedono meno assunzioni sulla distribuzione dei dati.

L'utilizzo di tali tecniche però è stato fino ad ora limitato all'ottenimento della concentrazione di PM a risoluzioni inefficaci per lo studio dei processi e delle relazioni tra inquinamento ed effetti sulla salute a scala intra-urbana. Per questo l'attività del progetto prevedrà l'utilizzo di tali tecniche per migliorare la modellizzazione della relazione tra i dati di PM misurati a terra, l'AOD e altre variabili spazio-temporali alla scala intra-urbana, attraverso il data fusion con dati acquisiti da sensori HR. Gli algoritmi Random Forest (RF) e Support Vector Regression (SVR) saranno utilizzati come modelli di riferimento. Nuovi modelli di AI saranno considerati e confrontati.

Un altro aspetto innovativo è legato all'utilizzo del metodo dasimetrico per la valutazione dell'esposizione della popolazione alla scala intra-urbana. Con il metodo dasimetrico è possibile, infatti, collegare il luogo (quartiere) di esposizione, il tipo di residenti con le concentrazioni di PM.

Risultati Attesi

Indicare quali sono i risultati attesi al termine del progetto, in termini di potenziale contributo allo sviluppo della missione a cui si fa riferimento e di formazione di personale a qualificazione medio-alta

max 4000 caratteri, spazi inclusi

La proposta fa riferimento alla futura missione MAIA della NASA-JPL. Al termine del progetto, il sistema multi-modulare sviluppato fornirà un prototipo per il miglioramento a scala intra-urbana dei dati acquisiti da MAIA in termini di:

- downscaling dei dati di AOD e PM da MAIA a scala intra-urbana;
- avanzamento delle competenze nell'analisi di dati multi-sorgente (inclusi i prodotti della missione MAIA) per lo studio della qualità dell'aria in supporto a studi epidemiologici;
- confronto/validazione degli output del sistema (concentrazione PM_{2.5} e PM₁₀) con i dati ottenuti da ARPA Puglia mediante modelli di qualità dell'aria per migliorare i prodotti nell'ottica della realizzazione di un DSS.
- co-design di un sistema di monitoraggio dei trend di esposizione a PM basato sul data fusion di dati satellitari multi-sorgente. Ciò a supporto dei decisori pubblici attraverso l'interazione all'interno del progetto degli enti di ricerca coinvolti e l'ARPA Puglia;
- promozione della partecipazione della componente scientifica italiana e dell'ASI alla nascente infrastruttura europea RESEARCH INFRASTRUCTURE FOR ENVIRONMENTAL EXPOSURE ASSESSMENT IN EUROPE (EIRENE-RI), di cui l'Italia è un nodo. La fase preparatoria di tale infrastruttura comincerà il 1-10-2022 e durerà tre anni;
- I prodotti P1 e P2 (vedi sezione Descrizione dei contenuti tecnici e scientifici) potranno rappresentare strumenti di supporto a futuri studi epidemiologici relativi al rischio di esposizione acuta.
- I prodotti P3 e P4 (vedi sezione Descrizione dei contenuti tecnici e scientifici) potranno essere di supporto a futuri studi epidemiologici relativi sia all'esposizione sub-cronica, che esamina il rischio di esposizione della popolazione su periodi della durata di molti mesi, che all'esposizione cronica relativa a periodi dell'ordine di molti anni.

Il progetto coinvolgerà giovani ricercatori/ricercatrici attraverso l'attivazione di contratti di ricerca

presso il CNR-IIA, il DIF e l'ARPA Puglia. Inoltre, il coinvolgimento del DIF dell'Università di Bari permetterà di attivare tesi di laurea sui temi dell'analisi di dati di OT, sulle tecniche di AI e sulla modellistica per la qualità dell'aria.

Descrizione dei contenuti tecnici e scientifici

Descrivere i contenuti tecnici e scientifici della proposta progettuale (inclusando riferimenti bibliografici).

In caso di sviluppo di algoritmi/metodi/ simulatori, etc. descrivere il grado di maturità scientifica (*Scientific Readiness Level* – SRL) di partenza e quello atteso al termine del progetto.

max. 6000 caratteri, spazi inclusi

Il sistema prototipale proposto consiste in 4 moduli (vedi Figura):

1. Il primo modulo prevede l'applicazione di tecniche di AI per il data fusion di prodotti di AOD ad alta risoluzione (reference grid) con la media risoluzione per ricostruire serie temporali giornaliere di AOD. Gli input al sistema sono: a) le misure di AOD ottenute ad alta risoluzione dai sensori Sentinel-2, PRISMA e Sentinel-3; b) le misure di AOD a media risoluzione MISR, MODIS, VIIRS e prodotti MAIA simulati; b) le informazioni sulla copertura del suolo e altri possibili dati ancillari. I dati di AOD misurati dai sensori della rete Aeronet [40] verranno utilizzati per il training e validazione. Gli output sono mappe di AOD ad HR (P1).
2. Il secondo modulo stima le concentrazioni di PM (P2) a partire dagli output del primo stadio. Ulteriori strati informativi per l'addestramento del sistema includono inoltre:
 - Variabili meteorologiche (sperimentali e numeriche), tra cui velocità e direzione del vento, temperatura dell'aria, temperatura del suolo, umidità relativa e precipitazione. Le analisi descritte in precedenza verranno eseguite su dati meteorologici sintetici 3D, ottenuti da modelli numerici. Nell'ambito del progetto verrà utilizzato il modello Weather Research and Forecasting (WRF). L'ARPA Puglia potrà mettere a disposizione gli output del modello WRF in modalità forecast e/o in modalità analisi. In particolare, presso il Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica di ARPA Puglia è operativa una configurazione del modello WRF ottimizzata sulla regione Puglia. Tale catena meteorologica è operativa presso le infrastrutture di calcolo del Data Center ReCaS del DIF. L'utilizzo di WRF permette di produrre scenari basati sulle reali condizioni atmosferiche (presenti o passate) o scenari costruiti ad hoc, in modo da cercare di identificare un sottoinsieme ristretto di variabili meteorologiche per il training dei sistemi di AI.
 - Variabili legate alla copertura e alla morfologia del suolo, tra cui Land Cover Land Use (LCLU), indici spettrali (e.g., NDVI, NDBI), DSM/DTM.
 - Variabili socio-economiche: densità di popolazione, numero ed estensione di impianti industriali emissivi, consumi energetici da utenze residenziali e industriali.
 - Variabili derivabili da layer informativi ausiliari che, indirettamente, forniscono informazioni sul traffico veicolare.

I layer relativi a LCLU, continuamente aggiornati, saranno ottenuti direttamente dalle immagini satellitari utilizzate per la stima dell'AOD, così come gli indici spettrali che verranno considerati. Verranno valutate due differenti tecniche per l'estrazione delle mappe di LCLU: tecniche Data-driven [41] che richiedono la raccolta di dati di ground-truth e Knowledge-driven [42] in cui le classi di LCLU si ottengono mediante la costruzione e l'applicazione di un set di regole basate su caratteristiche spettrali, morfologiche, spaziali e tessiture delle classi a terra.

Per l'addestramento degli algoritmi e la validazione dei prodotti ottenuti, saranno utilizzati dati acquisiti dalle banche dati reperibili dalle ARPA.

3. Nel terzo modulo si quantificherà la popolazione urbana esposta al PM attraverso l'estrazione di indicatori di esposizione annuale, come l'indicatore *Annual mean levels of fine particulate*

matter (e.g., PM_{2.5} and PM₁₀) in cities (population-weighted) (SDG 11.6.2) [43], stagionale e mensile, che tengano conto della distribuzione della popolazione, con riferimento, in particolare, alle categorie di soggetti più vulnerabili (P3). Una implementazione dell'SDG 11.6.2 è il *Population Weighted Exposure Level* (PWEL), attraverso la formula di media ponderata suggerita nel metadata dell'indicatore SDG11.6.2 [43]:

$$PWEL_{urb} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i * P_{GRID_i}}{P_{urb}} \quad (1)$$

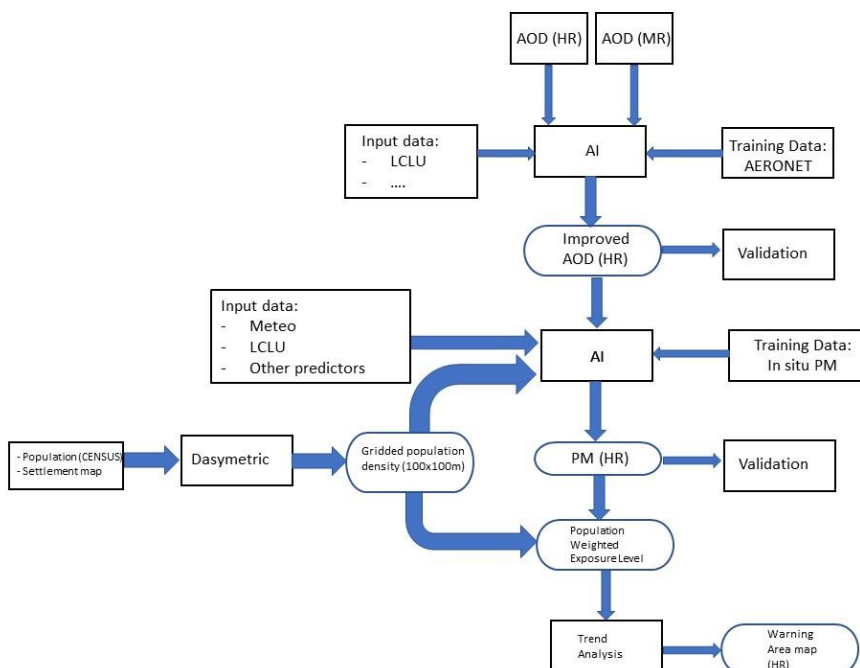
dove il termine al numeratore implementa, per ogni elemento della griglia spaziale, il fattore di esposizione. Il denominatore rappresenta la popolazione totale nel distretto urbano di interesse. L'esposizione è data dal prodotto tra la concentrazione di PM e il numero di persone residenti (totale e/o popolazione appartenente a specifiche classi di soggetti vulnerabili). Per stimare la densità e la distribuzione spaziale della popolazione, diversi dataset derivanti dall'uso di dati satellitari [12], sono disponibili su scala globale. Tuttavia, per una stima ad alta risoluzione e per la valutazione della presenza di aree a maggiore concentrazione dei soggetti vulnerabili (anziani, bambini, persone affette da patologie respiratorie), si propone di utilizzare dati demografici per zone censuarie e di applicare ad essi il metodo dasimetrico [44]. Con questo metodo il dato di popolazione viene disaggregato su griglia regolare (100 x 100 m) in cui ogni cella esprime la densità di popolazione per ettaro di superficie mediante l'attribuzione di pesi di redistribuzione della popolazione basati sull'informazione relativa alla superficie e/o al volume degli edifici e al relativo uso. Ciò permette di rappresentare con maggiore accuratezza quali siano le aree di concentrazione e rarefazione della popolazione di un'area urbana. Tale metodo è stato implementato e ottimizzato per applicazioni a scala intra-urbana dal gruppo CNR-IIA [45,46].

4. Nel quarto modulo, le serie temporali dei dati di esposizione ottenute verranno analizzate per identificare le aree interne alle città (warning areas) che evidenziano un trend crescente o eventi di cambiamenti improvvisi che possono avere un impatto a medio-lungo termine sulla salute (P4).

Per la validazione dei prodotti intermedi e finali saranno acquisiti i dati dalla rete delle stazioni di monitoraggio delle ARPA.

Inoltre, ARPA Puglia metterà a disposizione gli output delle catene modellistiche di previsione e analisi della qualità dell'aria a scala regionale (4 km) e provinciale (1 km), e le ricostruzioni retrospettive dello stato della qualità dell'aria su base annuale condotte. Questi dati verranno confrontati con i prodotti del sistema.

SRL di partenza: 3. SRL atteso: 7

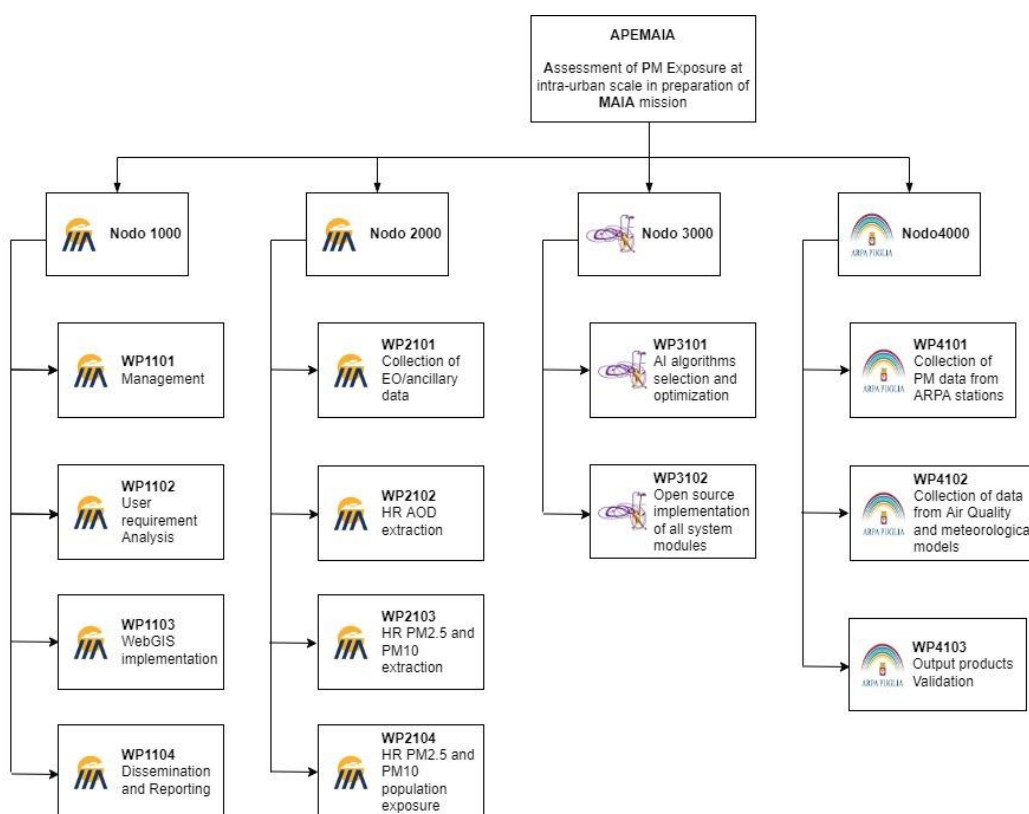


Attività

Descrizione delle attività, della WBS e dei pacchi di lavoro (WPD).

max 6000 caratteri, spazi inclusi (esclusa la descrizione dei pacchi di lavoro da compilare come in allegato A)

Nella figura seguente è riportata la WBS del progetto. La descrizione dei singoli WP è riportata nell'allegato A.



I WP sono conformi ai seguenti requisiti:

- Per ogni pacchetto di lavoro esiste un unico responsabile, che fa parte del personale chiave.
- I pacchetti di lavoro iniziano e terminano in corrispondenza di eventi milestone o riunioni di revisione richieste dall'agenzia e non coprono l'intera durata dell'attività (ad eccezione del pacchetto di lavoro sulla gestione del progetto e delle funzioni di gestione strettamente associate).
- Gli input provenienti da altri pacchetti di lavoro sono chiaramente identificati.
- Il lavoro da eseguire è descritto in modo sufficientemente dettagliato da consentire all'Agenzia di valutare la dimensione del lavoro incluso.
- Ogni attività è tracciabile con un corrispondente output del pacchetto di lavoro.
- Ogni pacchetto di lavoro ha almeno un output tracciabile (software e/o documentazione, consegnabile all'Agenzia).

Durata del progetto

Indicare la durata in mesi proposta per lo svolgimento dell'attività progettuale entro il limite riportato in sezione 6 "Risorse finanziarie e durata del progetto" della *Call for ideas*.

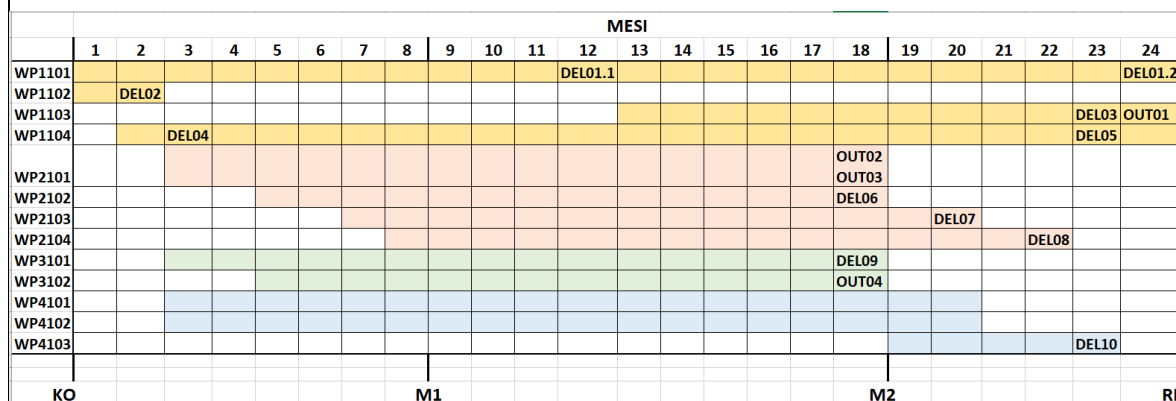
Fornire anche adeguata motivazione per detta durata, e un'indicazione di massima del cronoprogramma e del tempo stimato per lo svolgimento di ciascuna delle fasi chiave del progetto proposto.

max 2000 caratteri, spazi inclusi

Le attività hanno una durata complessiva pari a 24 mesi. La pianificazione è rapportata all'istante "T0 coincidente con il Kick-off. Nella seguente tabella sono dettagliate le milestone pianificate per tutta la durata delle attività.

Milestone	Data	Descrizione
KO	T0	Kick-Off Questa Milestone è l'evento che definisce l'istante "T0", in cui il Team presenta la pianificazione aggiornata del progetto, l'organizzazione e logica di svolgimento dello stesso, i nominativi per le figure chiave.
M1 (SAL1)	T0 + 8 mesi	Milestone Intermedia 1 Durante questa milestone verranno presentati i risultati intermedi del progetto
M2 (SAL2)	T0 + 18 mesi	Milestone Intermedia 2 Durante questa milestone verranno presentati i risultati intermedi del progetto
RF	T0 + 24 mesi	Milestone Finale Durante questa milestone verranno presentati i risultati finali del progetto

Il programma delle attività, e i relativi output previsti, è illustrato nel seguente GANTT.



Composizione del team di progetto

Descrivere la composizione del team di progetto (e di ciascun partner, se previsti), specificando i ruoli e gli apporti, in termini di risorse, competenze, completezza delle competenze ed attività.

Se applicabile, indicare la necessità di ricorrere all'affidamento di servizi esterni, specificando le motivazioni e le attività previste.

Presentare il modello organizzativo, la struttura di management e le procedure di gestione del team.

Presentare il workplan, inclusa l'adeguatezza delle risorse a copertura delle attività proposte per la soddisfazione degli obiettivi ed il conseguimento dei risultati attesi

max. 6000 caratteri, spazi inclusi

1. CNR-IIA. Ruolo: PI del progetto, Responsabile dei WP dei Nodi 1000 e 2000. Attività: Processamento di dati multi-sorgente, metodo dasimetrico, validazione dei prodotti. Di seguito l'elenco del personale del CNR-IIA che sarà coinvolto nelle attività del progetto:

- Maria Adamo
- Cristina Tarantino
- Sabino Maggi
- Francesco Carbone
- Palma Blonda, Associata

2. Dipartimento Interateneo di Fisica, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro". Ruolo: Responsabile dei WP del Nodo 3000. Attività: Infrastruttura di calcolo Recas, metodi di AI. Di seguito l'elenco del personale del DIF che sarà coinvolto nelle attività del progetto:

- Prof. Roberto Bellotti (PO)
- Prof. Tommaso Maggipinto (PA)
- Dr. Alfonso Monaco (RTDB)

3. ARPA Puglia. Ruolo: Responsabile dei WP relativi al Nodo 4000. Attività: serie storiche di dati in situ relativamente alle aree studio selezionate, dati storici WRF forecast e analisi, dati dei modelli di analisi della qualità dell'aria. Fornitura di dati ancillari (meteo osservativi, LIDAR ceilometers, micrometeo). Di seguito l'elenco del personale ARPA Puglia che sarà coinvolto nelle attività del progetto.

WRF e dati ancillari meteo, LIDAR ceilometers e micrometeo (Servizio Agenti Fiscali della Direzione Scientifica di ARPA Puglia):

- Micaela Menegotto
- Francesca Fedele
- Andrea Tateo
- Simona Ottonelli

Dati di qualità dell'aria (in sito e da modellizzazione) (Centro Regionale Aria della Direzione Scientifica):

- Lorenzo Angiuli (Ufficio Qualità dell'aria area Bari-BAT-Foggia)
- Paolo Rosario Dambruoso (Ufficio Qualità dell'aria area Bari-BAT-Foggia)
- Fiorella Mazzone (Ufficio Qualità dell'aria area Bari-BAT-Foggia)
- Livia Trizio (Ufficio Qualità dell'aria area Bari-BAT-Foggia)
- Alessandra Nocioni (Ufficio Qualità dell'aria area Taranto-Brindisi -Lecce)
- Daniele Cornacchia (Ufficio Qualità dell'aria area Taranto-Brindisi -Lecce)
- Maria Mantovan (Ufficio Qualità dell'aria area Taranto-Brindisi -Lecce)
- Valerio Margiotto (Ufficio Qualità dell'aria area Taranto-Brindisi -Lecce)

- Gaetano Saracino (Ufficio Qualità dell'aria area Taranto-Brindisi -Lecce)
- Angela Morabito (Ufficio Modellistica)
- Francesca Intini (Ufficio Modellistica)
- Annalisa Tanzarella (Ufficio Modellistica)
- Ilenia Schipa (Ufficio Modellistica)

Modello organizzativo di management:

Il modello organizzativo del progetto prevede: la figura del 1) Coordinatore del progetto curerà i rapporti con l'ASI; del 2) Team di Management (CTM), quest'ultimo composto dal Coordinatore e dal responsabile di ciascuna altra Unità partecipante al progetto, cioè il Dipartimento Interateneo di Fisica (Partner 2) e l'ARPA Puglia (Partner 3). Il CTM si occuperà della valutazione e mitigazione dei rischi del progetto; si occuperà della qualità degli output del progetto. Inoltre, 3) uno Steering Committee, composto dai responsabili dei vari WPs, supporterà il Coordinatore nel monitoraggio dello stato del progetto e nella stesura dei report bimestrali. Lo Steering Committee sarà inoltre in contatto con i possibili stakeholder del progetto (agenzie spaziali, il gruppo GEO, ARPA regionali) e contribuirà alla disseminazione dei risultati del progetto. Maggiori dettagli sono disponibili nei CV in allegato.

Esperienza

Indicare l'esperienza pregressa dell'Ente Proponente (e dei partner, se previsti) nella tematica del progetto.

max. 6000 caratteri, spazi inclusi

L'IIA è parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) con la mission di svolgere, promuovere, diffondere, trasferire e migliorare le attività di ricerca sulla qualità dell'aria e sull'inquinamento atmosferico e i loro relativi impatti. Alla presente proposta partecipa la Sezione IIA di Rende con due gruppi di ricercatori: i ricercatori della sede secondaria di Rende ed il gruppo di ricerca di Osservazione della Terra (OT), che ha sede di lavoro a Bari presso il DIF.

L'attività scientifica del CNR-IIA si colloca all'interno della più ampia comunità scientifica internazionale di GEO (Group on Earth Observation). In particolare, le competenze del gruppo OT di Bari relative all'elaborazione di dati telerilevati da satellite multi-sorgente/multi-piattaforma e, dunque multi-risoluzione, rappresentano il principale supporto alle attività della presente proposta progettuale unitamente all'esperienza nell'estrazione di mappe tematiche, variabili essenziali, indici ed indicatori (es. SDGs) tutta una serie di prodotti derivati mediante tecniche statistiche e/o di intelligenza artificiale che sono il focus della proposta. Tra questi l'indicatore SDG 11.6.2 relativo alla misura dell'impatto della concentrazione di PM su fasce diverse della popolazione (per età, lingua, etnia etc.) (Aquilino et al., 2021, 2022) unitamente all'implementazione del metodo dasimetrico di disaggregazione della popolazione su scala intra-urbana (Aquilino et al., 2020, 2021). Le tecniche di intelligenza artificiale data-driven e knowledge-driven sono stati sviluppate, migliorate e applicate al monitoraggio ambientale nell'ambito di progetti finanziati nell'ambito dei programmi quadro della Commissione Europea (PQ5, FP7, Horizon 2020) e nazionale (PON, POR, ASI), di cui si citano quelli più strettamente collegati alla presente proposta:

- Progetto HORIZON 2020 ERA-Planet, Strand SMURBS (www.smurbs.eu). 2016-2021. Smart Cities: sviluppo di Indicatori SDG11 basato sull'integrazione di dati telerilevati con dati a terra per il monitoraggio dell'ecosistema urbano in supporto alla pianificazione.
- Progetto HORIZON 2020 E-SHAPE. 2019-2021. Pilot 2.3, EO-based pollution-health risks profiling in the urban environment.
- Progetto nazionale PON OT4CLIMA: Sviluppo di tecnologie innovative di Osservazione della Terra per lo studio del Cambiamento Climatico e dei suoi IMPatti su Ambiente e territorio per lo sviluppo di prodotti/servizi volti a migliorare le capacità di mitigazione degli effetti dei Cambiamenti Climatici (CC) alla scala regionale e sub-regionale. 2018-2021.

L'IIA di Bari ha inoltre sviluppato competenze nell'utilizzo di sistemi di data cube e cloud computing. A tale scopo, il gruppo OT ha una collaborazione scientifica a lungo termine con il Centro di calcolo per la scienza (ReCas) del DIF. Molto attiva è anche la collaborazione con l'Ufficio Demografico del Comune di Bari nell'ambito dei progetti E-SHAPE.

La sede secondaria di Rende Svolge attività di ricerca e sviluppo tecnologico nel campo dell'inquinamento atmosferico su scala regionale e globale e ha un ruolo di leadership nel contesto di progetti e programmi Internazionali, Europei e Nazionali. Il gruppo possiede solide competenze nelle simulazioni numeriche e nell'analisi dei dati. In particolare, l'attenzione è focalizzata sulla caratterizzazione e modellazione di sistemi complessi legati dinamica dei fluidi e alla turbolenza. Il gruppo si interessa di trasporto e turbolenza atmosferica, processi frattali/multifrattali e fenomeni climatici. Le attività del gruppo sono incentrate sull'estrazione di pattern da flussi turbolenti o campi spazio-temporali complessi e a districare le dinamiche multi-scala osservate nel trasporto atmosferico. Il gruppo è in grado di eseguire complesse analisi dati per la decomposizione dei segnali e l'estrazione dei trend. Inoltre, il gruppo è specializzato nell'utilizzo e nell'estensione per indagini specifiche, di modelli meteorologici complessi come Weather research and forecast (WRF).

L'unità operativa **DIF** dell'Università di Bari "Aldo Moro" dispone di infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni avanzate, laboratori e strumentazioni idonee alla realizzazione del progetto oltre che personale docente e tecnico con ampia esperienza. In particolare, la gestione del data center RECAS è affidata al Dipartimento di Fisica, che conta: n. 57 docenti tra Professori ordinari, professori associati e ricercatori n. 26 unità di personale tecnico amministrativo. I soggetti coinvolti coordinano progetti a livello Europeo, Nazionale e Regionale e sono attivamente coinvolti in collaborazioni scientifiche con numerosi istituti di ricerca.

ARPA Puglia è Organo Tecnico della Regione Puglia, istituito e disciplinato con Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 6, così come modificata dalla Legge Regionale 4 ottobre 2006, n. 27. ARPA Puglia è preposta all'esercizio di attività e compiti in materia di prevenzione e tutela ambientale, come individuate dall'art. 4 della legge istitutiva, ai fini della salvaguardia delle condizioni ambientali soprattutto in relazione alla tutela della salute dei cittadini e della collettività. I dati prodotti da ARPA Puglia inoltre costituiscono riferimento tecnico ufficiale da utilizzare ai fini delle attività di competenza della pubblica amministrazione ai sensi della LEGGE 28 giugno 2016, n. 132 istitutiva del Sistema nazionale protezione ambiente.

In particolare, è l'ente deputato a svolgere il monitoraggio della qualità dell'aria mediante le stazioni fisse della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), con la realizzazione di campagne con laboratori mobili e con ulteriori strumenti di campionamento. Inoltre, mediante l'uso di modelli di simulazioni di dispersione degli inquinanti, garantisce la valutazione e la previsione della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale.

Valutazione preliminare dei costi

Tenendo presente quanto riportato in sezione 6 "Risorse finanziarie e durata del progetto" della Call for ideas, descrivere sinteticamente il quadro dei costi per macrovoci di costo (Costo del lavoro, Internal Special Facilities, Altri Costi) da sostenere per la realizzazione del progetto, suddividendoli tra i costi a carico di ASI e quelli a carico dell'Ente Proponente (e dei partner, se previsti) e specificando l'entità e la tipologia di cofinanziamento che si intende apportare.

In caso di ricorso all'utilizzo di servizi esterni, quantificare i costi delle relative attività rispetto al costo totale di progetto e specificare se tali costi saranno a carico di ASI o dell'Ente Proponente.

max. 2000 caratteri, spazi inclusi

La seguente tabella riporta i dati relativi alla ripartizione fra i componenti del team del costo totale della proposta e l'importo co-finanziato previsto.

		Beneficiario CNR-IIA	Beneficiario DIF	Beneficiario ARPA Puglia	Totale
VOCE COSTO	Costo del lavoro	250.000,0	200.000,0	100.000,0	500.000,0
	Internal Special Facilities				
	Altri Costi	50.000,0			50.000,0
Totale		300.000,0	200.000,0	100.000,0	600.000,0
Contributo ASI		150.000,0	100.000,0	50.000,0	300.000,0
Contributo Cofinanziato		150.000,0	100.000,0	50.000,0	300.000,0

Rilevanza rispetto ai criteri di valutazione identificati nella Call

Evidenziare in maniera cross-referenziata la rilevanza della proposta rispetto ai criteri di valutazione identificati nella Call al pragrafo 9.

max. 6000 caratteri, spazi inclusi

- O=Obiettivi del progetto, motivazioni e requisiti
- R= Risultati Attesi
- I= Innovazione
- D= Descrizione dei contenuti tecnici e scientifici
- A=Attività
- C=Composizione del team di progetto
- E=Esperienza
- V=Valutazione preliminare dei costi

Criterio di Valutazione	Cross-reference nella proposta	Rilevanza nella proposta
ECCELLENZA		
Chiara definizione degli obiettivi del progetto e rilevanza rispetto agli obiettivi della Call	<ul style="list-style-type: none"> • O • R 	Gli obiettivi indicati nella relativa sezione contribuiscono all'accrescimento delle potenzialità di MAIA per i seguenti aspetti: 1) data fusion con immagini ad alta risoluzione spaziale per l'estrazione di AOD e PM a scala intra-urbana; 2) la possibilità di fornire, quale downstream service, l'esposizione della popolazione a scala intra-urbana. Le tematiche trattate sono di grande e documentato interesse nell'attuale contesto scientifico sia nazionale che internazionale, e strettamente legate a specifici SDGs.
Validità scientifica della proposta e espansione/accrescimento delle potenzialità scientifico-applicative della missione	<ul style="list-style-type: none"> • O • I • R 	L'idea progettuale intende configurarsi come uno studio delle potenzialità di MAIA. L'innovazione che la proposta intende apportare, rispetto al panorama dei

		servizi esistenti, è la mappatura delle concentrazioni medie mensili, stagionali e annuali di PM alla scala intra-urbana per supportare studi epidemiologici sui rischi per la salute umana dovuti all'esposizione a lungo termine al PM. Le strategie algoritmiche proposte per il raggiungimento di tali obiettivi scientifici sono documentate nella proposta. Inoltre, dal punto di vista applicativo, la partecipazione del partner ARPA Puglia consentirà di effettuare le attività di training, test e validazione dei modelli di AI sviluppati, fornendo dati e il know-how.
Innovatività della proposta rispetto allo stato dell'arte	<ul style="list-style-type: none"> • R • I • D 	Il principale valore di innovatività della proposta è ottenere prodotti di qualità dell'aria a scala intra-urbana. La conoscenza dell'esposizione al PM ad una scala di dettaglio così spinta può contribuire a migliorare la resilienza urbana attraverso processi decisionali informati, in relazione agli agenti atmosferici, alla loro rilevanza per la salute e alla pianificazione urbana.
FATTIBILITA' DEL PROGETTO E IMPATTI SULLO SVILUPPO DELLA MISSIONE		
Validità tecnica della proposta e credibilità del raggiungimento degli obiettivi al termine del progetto	<ul style="list-style-type: none"> • D • A • C • E 	Per le aree studio selezionate sono già presenti dati e risultati di precedenti studi da usare sia come input ai moduli del progetto che come validazione e termine di confronto a supporto dell'interpretazione degli outputs di progetto. Inoltre, particolare attenzione è stata dedicata alle modalità di procurement dei dati di verità a terra, facendo ricorso ai dati direttamente acquisiti da ARPA Puglia unitamente agli output della valutazione modellistica della qualità dell'aria a scala regionale e

		provinciale.
Contributo della proposta allo sviluppo della missione	<ul style="list-style-type: none"> • O • R • D • A 	Definizione di prodotti aggiuntivi (downstream services) quali mappa di PM ed esposizione della popolazione alle concentrazioni alla scala intra-urbana
Impatti della proposta sulla formazione di personale a qualificazione medio-alta	<ul style="list-style-type: none"> • R 	Saranno attivati contratti di ricerca dalle tre Istituzioni partner del progetto. Inoltre, il coinvolgimento del DIF permetterà di attivare tesi di laurea sui temi dell'analisi di dati di OT, sulle tecniche di AI e sulla modellistica per la qualità dell'aria.
COMPETENZA DEL TEAM E QUALITA' DEL PIANO DI IMPLEMENTAZIONE PROPOSTO		
Esperienza pregressa sulla tematica oggetto della proposta progettuale, complementarità dei partecipanti e presenza di tutte le competenze necessarie nel team proponente	<ul style="list-style-type: none"> • A • C • E 	<p>Il team CNR-IIA vanta una pluriennale esperienza sia nel settore dell'analisi di dati di remote sensing, finalizzata allo sviluppo di applicazioni di osservazione della terra, che nella modellistica atmosferica. Numerosi sono i progetti nazionali ed internazionali che hanno visto il personale direttamente.</p> <p>ARPA Puglia è l'Organo Tecnico della Regione Puglia preposto all'esercizio di attività e compiti in materia di prevenzione e tutela ambientale. In particolare, è l'ente deputato a svolgere il monitoraggio della qualità dell'aria mediante le stazioni fisse della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), con la realizzazione di campagne con laboratori mobili e con ulteriori strumenti di campionamento. Inoltre, mediante l'uso di modelli di simulazioni di dispersione degli inquinanti, garantisce la valutazione e la previsione della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale.</p> <p>Il gruppo di Fisica Applicata del DIF vanta una esperienza pluriennale nell'analisi di dati e immagini in ambito</p>

		medico e ambientale, mediante l'utilizzo di tecniche di AI (ML/DL e Complex Network) e XAI (Explainable AI)
Credibilità del modello organizzativo proposto	<ul style="list-style-type: none"> • A • C 	Il modello organizzativo prevedendo, oltre al ruolo del Coordinatore, un Team di Management (CTM) e uno Steering Committee potrà in maniera più efficace: 1) verificare la qualità degli output del progetto; 2) prevedere azioni di mitigazione dei rischi; 3) contribuire ad integrare in maniera ottimale le competenze e i contributi del team; 4) intercettare possibili stakeholder del progetto (agenzie spaziali, il gruppo GEO, ARPA) e 5) contribuire alla disseminazione dei risultati.
Qualità ed efficacia del work plan, inclusa l'adeguatezza delle risorse rispetto agli obiettivi e ai risultati attesi	<ul style="list-style-type: none"> • A • D • C • E • V 	Il modello organizzativo è basato sulla complementarità del team proponente. La WBS è stata concepita in modo da poter affrontare tutte le fasi del progetto in modo organico e strutturato. Le attività dei WPs e la loro pianificazione temporale sono stati elaborati in modo che possano ben integrarsi tra di loro, favorendo la sinergia delle attività assegnate a ciascuno dei partners, con la definizione chiara dei task, degli input e degli output.

Allegati:

1. Descrizione dei pacchi di lavoro (WPD come in allegato A)
2. Curriculum Vitae delle persone chiave
3. Riferimenti Bibliografici
4. Altri documenti ritenuti utili dal proponente

Ai sensi dell'articolo 76 del D.P.R. 445/2000, consapevole della responsabilità penale cui può andare incontro in caso di dichiarazione mendace o contenente dati non rispondenti a verità, la presente dichiarazione è sottoscritta in

Roma li 30 / 09 / 2022

Firma del legale rappresentante o soggetto legittimato ad impegnare l'Università/Ente risultante dalla documentazione richiesta per la call for ideas o da specifica procura da allegare alla dichiarazione

Allegato A

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 1101 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Management		
Contractor: CNR-IIA (prime)		
Start Event: T0 (KO)	Planned Date: 01/01/2023	
End Event: T0 + 24	Planned Date: 31/12/2024	
Link to other task (if applicable):	Tutti i WP	
WP Manager: Maria Adamo		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> • Offerta presentata ad ASI • Contratto, ATG 		
Tasks Included In questo WP sono incluse tutte le attività di gestione del progetto, comprese le attività di pianificazione, la verifica dei risultati degli altri WP, la preparazione dei meeting e dei report di avanzamento. <ul style="list-style-type: none"> • Assesment dei documenti in ingresso • Preparazione dei meeting intermedi e finale • Schedulazione e controllo dei costi • Redazione dei Progress Report bimestrali • Revisione e approvazione di tutta la documentazione di progetto • Verifica della qualità e del rispetto delle scadenze per tutti i deliverable del progetto • Gestione degli aspetti contrattuali (insieme con il Contract Officer) • Fornire la documentazione per i review all'Agenzia, una settimana prima del meeting • Redazione delle Minute dei meeting • Gestione e mitigazione del rischio • Interfaccia con il Management del progetto lato Agenzia • Organizzazione, monitoraggio e controllo di tutte le attività dei WP • Notifica immediata di eventuali problemi tecnici che potrebbero causare ritardi • Controllo e revisione di tutti i deliverables prima della consegna all'Agenzia 		
Tasks Excluded Nessuno		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> • Presentazioni e minute di riunione, lista delle azioni e aggiornamento • Management Report (DEL01.1 a T0+12, DEL01.2 a T0+24) • Progress Report bimestrali 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 1102 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: User Requirement Analysis		
Contractor: CNR-IIA (prime)		
Start Event: T0 (KO)	Planned Date: 01/01/2023	
End Event: T0 + 2	Planned Date: 28/02/2023	
Link to other task (if applicable):	Output per tutti i WP	
WP Manager: Sabino Maggi		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> • Offerta presentata ad ASI • Contratto, ATG 		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none"> • Individuazione dei requisiti utente (in collaborazione con ARPA) • Definizione delle specifiche tecniche dell'applicazione di monitoraggio da implementare • Analisi delle aree di studio • Definizione dei criteri spaziali e temporali per la selezione dei dati satellitari • Raccolta ed analisi di studi pre-esistenti 		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none"> • Nessuno 		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> • Relazione relativa ai requisiti utente in versione preliminare (DEL02, T0+2) 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 1103 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: WebGIS Implementation		
Contractor: CNR-IIA (prime)		
Start Event: T0 + 12	Planned Date: 01/01/2024	
End Event: T0 + 24	Planned Date: 31/12/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP2102, WP2103, WP 2104 Output per WP1104	
WP Manager: Sabino Maggi		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> Tutti prodotti generati dai WP2102, WP2103, WP 2104, WP4103 		
Tasks Included <p>Le attività di seguito elencate mirano alla realizzazione di un prototipo di sistema informativo territoriale accessibile via Web (WebGIS) per la condivisione dei prodotti della ricerca generati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analisi dei requisiti del sistema (dati in input e relativa infrastruttura), inclusi vincoli di interoperabilità e conformità agli standard dell'Open Geospatial Consortium Definizione dell'architettura del sistema e delle componenti hardware e software necessarie all'implementazione del sistema Costruzione dei dataset e dei relativi metadati Implementazione, caricamento dati e test del sistema 		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none"> Nessuna 		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> Guida pratica all'uso e al mantenimento del WebGIS (DEL03, T0+23). OUT01 (T0+24). WebGIS contenente i prodotti del progetto in forma di mappe interattive e interrogabili. Il prototipo sarà installato su risorse del Centro di calcolo per la scienza (ReCas) e il punto di accesso sarà ospitato su un dominio https raggiungibile da un comune browser. L'accessibilità ai dataset in consultazione sarà garantita per ulteriori 12 mesi oltre la durata del progetto. Le indicazioni per il mantenimento del sistema a lungo termine saranno fornite nel DEL03. 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 1104 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Dissemination and Reporting		
Contractor: CNR-IIA (Prime)		
Start Event: T0 + 1	Planned Date: 01/02/2023	
End Event: T0 + 24	Planned Date: 31/12/2024	
Link to other task (if applicable):	Tutti i WP	
WP Manager: Maria Adamo		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> Tutti i WP 		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none"> Definire un piano di disseminazione dei risultati del progetto, prevedendo attività di comunicazione verso la comunità scientifica e i potenziali stakeholder pubblici e privati Promuovere la visibilità del progetto attraverso partecipazione a workshop, conferenze, eventi Collezionare, integrare e verificare i contributi dai WP di ricerca dei nodi 2000, 3000, 4000 e 5000 nei rapporti di ricerca e nelle pubblicazioni scientifiche 		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none"> Nessuno 		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> Piano delle attività di disseminazione e sfruttamento dei risultati (DEL04, T0 + 3) Report finale delle attività di disseminazione e sfruttamento dei risultati (DEL05, T0 + 23) 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 2101 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Collection of EO/ancillary data		
Contractor: CNR-IIA (prime)		
Start Event: T0 + 2	Planned Date: 01/03/2023	
End Event: T0 + 18	Planned Date: 31/06/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP1102 Output per WP2102, WP2103, WP2104, WP3102	
WP Manager: Cristina Tarantino		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> DEL02 		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none"> Identificazione di dataset e providers di dati EO Identificazione di dataset e providers di dati ancillari (popolazione, meteo) esistenti rilevanti per gli scopi del Progetto Armonizzazione dei dati raccolti rispetto ad uno standard comune Pre-processamento dei dati EO 		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none"> Nessuno 		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> Database di dati EO pre-processati (OUT02, T0+18) Output03: Database di dati ancillari in standard comune (OUT03, T0+18) 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 2102 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: HR AOD extraction		
Contractor: CNR-IIA (prime)		
Start Event: T0 + 4	Planned Date: 01/04/2023	
End Event: T0 + 18	Planned Date: 31/06/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP2101, WP3102 Output per WP2103, WP1103, WP3103	
WP Manager: Maria Adamo		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> Dati da WP2101 DEL02 		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none"> Sviluppo del primo modulo del sistema Sviluppo di procedure Data-driven e Knowledge-Driven per l'estrazione di mappe di LCLU in aree urbane Produzione delle mappe giornaliere di AOD ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500\text{m}$) 		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none"> Nessuno 		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> Report sullo sviluppo del primo stadio del sistema (DEL06, T0+18) Mappe giornaliere di AOD ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500\text{m}$) Mappe di LCLU ad alta risoluzione spaziale 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 2103 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: HR PM2.5 and PM10 extraction		
Contractor: CNR-IIA (prime		
Start Event: T0 + 6 End Event: T0 + 20	Planned Date: 01/07/2023 Planned Date: 31/08/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP2101, WP2102, WP3102, WP4101, WP1102, WP4102 Output per WP2104, WP1103, WP3103, WP4102 , WP4103	
WP Manager: Maria Adamo		
Inputs <ul style="list-style-type: none">• DEL06• Dati da WP2102, WP2101, WP4102, WP4101		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none">• Sviluppo del secondo modulo del sistema• Modellistica 3D per la stima dei parametri meteo a scala intra-urbana• Produzione delle mappe giornaliere di PM2.5 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500m$)• Produzione delle mappe giornaliere di PM10 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500m$)• Analisi delle relazioni tra le isole di calore urbane e l'inquinamento a scala intra-urbana.		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none">• Nessuno		
Outputs <ul style="list-style-type: none">• Report sullo sviluppo del secondo stadio del sistema (DEL07, T0+20)• Mappe mensili, stagionali e annuali di PM2.5 e PM10 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500m$) da mappe giornaliere		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 2104 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: HR PM2.5 and PM10 population exposure		
Contractor: CNR-IIA (prime)		
Start Event: T0 + 7	Planned Date: 01/08/2023	
End Event: T0 + 22	Planned Date: 30/09/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP2101, WP2103 Output per WP1103, WP3103, WP1104	
WP Manager: Cristina Tarantino		
Inputs <ul style="list-style-type: none">• DEL07• Mappe mensili, stagionali e annuali di PM2.5 e PM10 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500\text{m}$) da mappe giornaliere		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none">• Sviluppo del terzo modulo del sistema• Produzione delle mappe di esposizione mensile, stagionale e annuale al PM2.5 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500\text{m}$)• Produzione delle mappe di esposizione mensile, stagionale e annuale al PM10 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500\text{m}$)• Produzione di mappe di “warning area” basate sull’analisi, da serie temporale di dati di esposizione, sia di trend che di spikes		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none">• Nessuna		
Outputs <ul style="list-style-type: none">• Report sullo sviluppo del terzo stadio del sistema (DEL08, T0+22)• Mappe di esposizione mensile, stagionale e annuale al PM2.5 e PM10 ad alta risoluzione spaziale ($\leq 500\text{m}$)• Mappe di “warning area” ($\leq 500\text{m}$)		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 3101 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: AI algorithms selection and optimization		
Contractor: DIF		
Start Event: T0 + 2	Planned Date: 01/03/2023	
End Event: T0 + 18	Planned Date: 30/06/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP4101, WP1102, WP2101 Output per WP2102, WP2103	
WP Manager: Roberto Bellotti		
Inputs <ul style="list-style-type: none"> DEL02 Metadati da WP4101 		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none"> Analisi delle variabili di input Selezione e ottimizzazione degli algoritmi di AI per WP2102 e WP2103. Analisi di tecniche statistiche, algoritmi di Machine/Deep learning e data mining, paradigmi fisico-computazionali, idonei al trattamento delle caratteristiche identificative proprie dei dati stessi. I modelli saranno validati a seguito di una verifica congiunta di rispondenza agli obiettivi attesi tra i partner del progetto. I differenti algoritmi di ML/DL utilizzati saranno confrontati sulla base di metriche di valutazione delle performance opportunamente studiate e implementati. 		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none"> Nessuna 		
Outputs <ul style="list-style-type: none"> Report sui moduli di AI selezionati e implementati (DEL09, T0+18) 		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 3102 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Open source implementation of all system modules		
Contractor: DIF		
Start Event: T0 + 4	Planned Date: 01/06/2023	
End Event: T0 + 18	Planned Date: 30/06/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP3101, WP2102, WP2103, WP2104 Output per WP1104	
WP Manager: Alfonso Monaco		
Inputs <ul style="list-style-type: none">• DEL06• DEL07• DEL08• DEL09		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none">• Implementazione in open source di tutti i moduli che compongono il sistema• Ottimizzazione delle performace degli algoritmi in termini computazionali		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none">• Nessuno		
Outputs <ul style="list-style-type: none">• Release degli algoritmi implementati (OUT04, T0+18)		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 4101 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Collection of PM data from ARPA stations		
Contractor: ARPA Puglia		
Start Event: T0 + 2	Planned Date: 01/02/2023	
End Event: T0 + 20	Planned Date: 31/08/2024	
Link to other task (if applicable):	Output per WP2103, WP3101, WP4103	
WP Manager: Alessandra Nocioni		
Inputs <ul style="list-style-type: none">DEL02		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none">Selezione dei dati disponibili nel periodo temporale definito in WP1102Standardizzazione del formato di rilascio dei dati <p>Dati misurati di PM e variabili meteorologiche dalle reti pubbliche e industriali gestite da ARPA Puglia; eventuali dati ancillari di interesse: dai LIDAR e da profilatori di variabili meteorologiche nell’area di Taranto.</p>		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none">Nessuna		
Outputs <ul style="list-style-type: none">Release dei dati pre-esistenti per WP2103, WP3101Release dei dati aggiornati per WP2103, WP3101		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 4102 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Collection of data from Air Quality and meteorological models		
Contractor: ARPA Puglia		
Start Event: T0 + 2	Planned Date: 01/02/2023	
End Event: T0 + 20	Planned Date: 31/08/2024	
Link to other task (if applicable):	Output per WP4103, WP2103	
WP Manager: Angela Morabito		
Inputs <ul style="list-style-type: none">DEL02		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none">Selezione dei dati disponibili nel periodo temporale definito in WP1102Standardizzazione del formato di rilascio dei dati su piattaforma RECAS <p>Output in formato netcdf delle simulazioni meteorologiche con il modello WRF inizializzato con i dati globali di analisi ECMWF alla risoluzione di 4 e/o 1 Km sui domini e nei periodi di interesse (ove non presenti saranno implementate opportune simulazioni). Tali output saranno usati in input al WP2103.</p> <p>Output in formato grd georiferito dei modelli di valutazione delle qualità dell'aria su dominio regionale ad una risoluzione spaziale pari a 4km e sull'area di Taranto ad una risoluzione di 1km, basato sul modello euleriano tridimensionale FARM (Flexible Air quality Regional Model) per la dispersione e le reazioni chimiche degli inquinanti in atmosfera (http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/index.html#systemoverview). Tali output saranno input per il WP4103.</p>		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none">Nessuna		
Outputs <ul style="list-style-type: none">Release dei dati per WP2103 e WP4103		

Progetto: APEMAIA		WP Ref: 4103 Issue Ref: 1 Issue Date: 30/09/2022
WP Title: Output products validation		
Contractor: ARPA Puglia		
Start Event: T0 + 18	Planned Date: 01/07/2024	
End Event: T0 + 23	Planned Date: 31/11/2024	
Link to other task (if applicable):	Input da WP2103, WP4102	
WP Manager: Angela Morabito		
Inputs <ul style="list-style-type: none">Mappe di concentrazioni di PM2.5 e PM10 (da WP2103)		
Tasks Included <ul style="list-style-type: none">Validazione dei prodotti del sistemaConfronto dei prodotti del sistema con i dati ottenuti dai modelli ARPA Puglia di Air Quality (PM).		
Tasks Excluded <ul style="list-style-type: none">Nessuna		
Outputs <ul style="list-style-type: none">Report sulla validazione dei prodotti del sistema (DEL10, T0+23)		