



*Ministero dell'Università e della Ricerca*

DIREZIONE GENERALE DELLA RICERCA

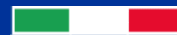
**Programma Nazionale Ricerca, Innovazione e Competitività  
per la transizione verde e digitale 2021-2027**

Azione 1.1.1 – Potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca (IR) pubbliche che operano in ambito S3 finalizzato all'avanzamento tecnologico delle imprese

ALLEGATI ALL'AVVISO PUBBLICO

“Potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca (IR) pubbliche che operano in ambito S3 finalizzato all'avanzamento tecnologico delle imprese”

D.D. n. 310 del 18-03-2025



*Le informazioni anagrafiche e la articolazione operativa dei soggetti proponenti, nonché la descrizione delle competenze e delle risorse, verrà acquisita dalla piattaforma Gest-A. Il censimento delle strutture proponenti su Gest-A è quindi propedeutico e indispensabile per la compilazione della proposta progettuale.*

*Il presente format è indicativo dei contenuti richiesti per la presentazione della proposta progettuale in coerenza con quanto previsto dall'Avviso. Il Ministero si riserva di digitalizzare, adeguare e/o adattare lo stesso al fine di renderlo disponibile, fruibile e compilabile nella piattaforma informatica dedicata alla presentazione delle domande di accesso al contributo; tale adeguamento sarà finalizzato a garantire la piena rispondenza agli elementi previsti nell'Avviso, con particolare riferimento a tutte le specifiche previste dallo stesso.*

## A – DATI DELLA COMPAGINE PROPONENTE

*I dati della Compagine Proponente sono acquisiti dal sistema informativo per la redazione della proposta direttamente dal sistema Gest-A.*

*La pre-compilazione di questa sezione della proposta è quindi automatica.*

### Anagrafiche

*Denominazione, sede legale, sede amministrativa, rappresentante legale, natura giuridica, qualificazione [Università, istituzioni universitarie italiane statali, comunque denominate (ivi comprese le scuole superiori ad ordinamento speciale)], iniziative infrastrutturali PON/PNRR in cui si è partecipato secondo quanto disposto all'art.4 dell'Avviso. 3000 car.*

➤ **11A1.1 - Informazioni Generali – Denominazione**

*Istituto Nazionale Di Astrofisica*

➤ **11A1.2 - Informazioni Generali – Nome Breve**

*Inaf*

➤ **11A1.3 - Informazioni Generali – Codice Fiscale**

*97220210583*

➤ **11A1.4 - Informazioni Generali – Partita Iva**

*06895721006*

➤ **11A1.5 - Informazioni Generali – Data Costituzione**

*23/07/1999*

➤ **11A1.6 - Informazioni Generali – Sito Web**

*<http://www.inaf.it/it>*

➤ **11A1.7: Sede Legale - Comune**

*Roma*

➤ **11A1.8: Sede Legale - Provincia**

*RM*

➤ **11A1.9: Sede Legale - Regione**

*Lazio*

➤ **11A1.10: Sede Legale - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.11: Sede Legale - Indirizzo**

*Viale Del Parco Mellini 84*

➤ **11A1.12: Sede Legale - CAP**

*00136*

➤ **11A1.13: Sede Legale – Telefono**

*0635533310*

➤ **11A1.14: Sede Legale - E-Mail (non PEC)**

*presidente@inaf.it*

➤ **11A1.15: Sede Legale - E-Mail (PEC)**

*inafsedecentrale@pcert.postecert.it*

➤ **11A1.16: Sede Amministrativa - Comune**

*Roma*

➤ **11A1.17: Sede Amministrativa - Provincia**

*Rm*

➤ **11A1.18: Sede Amministrativa - Regione**

*LAZIO*

➤ **11A1.19: Sede Amministrativa - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.20: Sede Amministrativa - Indirizzo**

*VIALE DEL PARCO MELLINI 84*

➤ **11A1.21: Sede Amministrativa - CAP**

*00136*

➤ **11A1.22: Sede Amministrativa - Telefono**

*0635533310*

➤ **11A1.23: Sede Amministrativa - E-Mail (non PEC)**

*presidente@inaf.it*

➤ **11A1.24: Sede Amministrativa - E-Mail (PEC)**

*inafsedecentrale@pcert.postecert.it*

➤ **11A1.25: Rappresentante Legale - Nazionalità**

*Italia*

➤ **11A1.26: Rappresentante Legale - Nome**

*Roberto*

➤ **11A1.27: Rappresentante Legale - Cognome**

*Ragazzoni*

➤ **11A1.28: Rappresentante Legale - Codice\_Fiscale**

*RGZRRT66L25L736L*

➤ **11A1.29: Rappresentante Legale - E-Mail (non PEC)**

*roberto.ragazzoni@inaf.it*

➤ **11A1.30: Rappresentante Legale – Telefono**

*0498293517*

➤ **11A1.31: Informazioni Generali – Forma Giuridica**

*Istituto o ente pubblico di ricerca*

➤ **11A1.35: Tipologia Struttura - Attività Prevalente**

*Formazione E Ricerca*

➤ **11A1.36: Tipologia Struttura – Codice IPA**

*INAF\_RM*

➤ **11A1.37: Progetto PNRR/PON a cui si è partecipato**

*IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+*

## Descrizione della struttura del soggetto beneficiario

*Descrivere la missione del beneficiario, delle competenze e delle capacità di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione (se applicabili), delle risorse strumentali e infrastrutturali, del modello di gestione della ricerca.6000 car.*

➤ **11A2.1: Informazioni Generali – Descrizione della Struttura**

*L'Istituto Nazionale di Astrofisica è il principale Ente di Ricerca italiano per lo studio dell'Universo e promuove, realizza e coordina, anche nell'ambito di programmi dell'Unione Europea e di Organismi internazionali, attività di ricerca nei campi dell'astronomia e dell'astrofisica, sia in collaborazione con le Università che con altri soggetti pubblici e privati, nazionali, internazionali ed esteri. Ha l'obiettivo di svolgere ricerca scientifica e tecnologica nei campi dell'Astrofisica, di diffondere i suoi risultati e favorire il*

*trasferimento tecnologico all'industria, perseguendo l'eccellenza a livello internazionale. Ha personalità giuridica di diritto pubblico e opera in piena autonomia. L'azione dell'INAF è conforme alla Carta Europea dei Ricercatori (raccomandazione n. 2005/251/CE). L'INAF favorisce, inoltre, la diffusione della cultura scientifica grazie a progetti di didattica e divulgazione dell'Astronomia che si rivolgono alla Scuola e alla Società. L'INAF dispone di 16 Strutture di Ricerca distribuite in tutto il Paese, coordinate dalla sede centrale di Roma. L'INAF gestisce poi diverse Infrastrutture di Ricerca nel mondo (molte delle quali elencate come ad alta o media priorità nel PNIR 2021) in autonomia, in collaborazione con partner internazionali o come ente rappresentante in organizzazioni internazionali. L'INAF è governato dal Presidente, rappresentante legale dell'Istituto nominato dal MUR, e dal Consiglio di Amministrazione (CdA). Il Consiglio è composto da quattro membri nominati dal MUR, due dei quali indicati dai dipendenti dell'INAF attraverso elezioni pubbliche. Il piano scientifico a lungo termine è gestito da un Consiglio Scientifico eletto e i ricercatori sono rappresentati nella governance attraverso Comitati scientifici nazionali (CSN) eletti. L'INAF ha due dirigenti apicali: il Direttore Generale (DG), responsabile dell'amministrazione e del personale, e il Direttore Scientifico (DS), responsabile delle attività di ricerca. Il DG e il DS sono proposti dal Presidente e nominati dal CdA. Gli uffici del DG e del DS sono strutturati in divisioni e aree.*

➤ **11A2.2: Informazioni Generali (Struttura) – Capacità di Formazione**

*n.d.*

➤ **11A2.3: Informazioni Generali (Struttura) – Attività Formative Accreditate**

*n.d.*

➤ **11A2.4: Informazioni Generali – Networking**

*L'INAF svolge un ruolo importante nell'astrofisica a livello internazionale, come valutato da molti editori di benchmark internazionali. La collaborazione nei programmi scientifici è promossa dalla partecipazione dell'INAF alla costruzione e alla gestione di infrastrutture di ricerca internazionali di proprietà, controllate tramite collaborazione internazionale, o nella rappresentanza del governo italiano in ERIC e International Treaty Organisation. Nel campo dell'astronomia ottica, l'INAF opera nel Telescopio Nazionale Galileo (TNG) a La Palma (Spagna) e ha una quota del 25% nel Large Binocular Telescope (LBT) presso il Mount Graham Observatory, Arizona (USA). L'INAF rappresenta il governo italiano nell'IGO European Southern Observatory (ESO), che gestisce i telescopi in tre osservatori: Chilean Andes a La Silla, Paranal-Armazones, Chajnantor, dove si trovano il Very Large Telescope (VLT) e l'Atacama Large Millimetric Array (ALMA). L'INAF possiede e gestisce tramite l'ESO il telescopio nazionale Very Small Telescope (VST) a Paranal. Nel settore della Radioastronomia, l'INAF opera anche in collaborazione con le antenne da 32 metri dell'European VLBI Network (EVN-JIVE) a Medicina (BO) e Noto (SR) e con il Sardinia Radio Telescope SRT da 64 metri a San Basilio (CA). Medicina ospita anche la "Croce del Nord" come parte di questo sistema. L'INAF è parte attiva della collaborazione internazionale "Low Frequency Array (LOFAR)" e dell'estensione del radiointerferometro MeerKAT+ in Sud Africa. L'INAF rappresenta il Governo Italiano nell'IGO Square Kilometer Array Observatory SKAO. In High Energies, l'INAF gestisce il telescopio ASTRI Mini-Array Cherenkov a Tenerife (Spagna) ed è un azionista di maggioranza nel futuro ERIC CTAO Cherenkov Telescope Array Observatory (sede centrale a Bologna, telescopi a Paranal e La Palma). L'INAF collabora attivamente con ASI, NASA, JAXA, ROSCOSMOS e altri enti internazionali per la realizzazione e l'esercizio di missioni spaziali.*

## Sistema di Gestione Finanziaria

*Caratteristiche principali del sistema finanziario (Contabilità separata, tracciabilità, trasparenza e conformità normativa, controllo dei budget, etc.) del proponente che evidenzino l'esistenza di un'adeguata struttura gestionale, atta a garantire una sana gestione delle risorse finanziarie destinate alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione. 2000 car*

➤ **11A3.1 Informazioni Generali (Struttura) – Sistema di Gestione Finanziaria**

*L'INAF adotta i principi finanziari e contabili degli enti pubblici di ricerca italiani. L'Istituto ha piena autonomia scientifica, finanziaria, contabile e organizzativa, ed è sottoposto alla vigilanza del Ministero*

dell'Università e della Ricerca (MUR). Per quanto riguarda il sistema di gestione finanziaria delle attività dell'INAF, l'Istituto è organizzato in “Centri di Responsabilità Amministrativa” (CRA) a diversi livelli, intesi come strutture organizzative preposte a prendere decisioni in merito alla gestione delle risorse umane, finanziarie e strumentali. Il CRA unico di primo livello è la Direzione Generale dell'Istituto, che ha la responsabilità dell'intera gestione amministrativa dell'INAF. Esistono poi diversi CRA di secondo livello distribuiti sul territorio nazionale e gestiti da Direttori nominati. L'INAF ha un “Collegio dei Revisori dei Conti” nominato dal “Ministero dell'Economia e delle Finanze” (MEF) e dal MUR che vigila, in base alla normativa vigente, sull'osservanza delle leggi, verifica la regolarità della gestione e la corretta applicazione delle norme contabili e fiscali. L'INAF applica inoltre un controllo interno efficace ed efficiente a tutti i suoi fondi. Le verifiche di gestione sono parte integrante del sistema di controllo interno dell'INAF, adeguatamente attuate per contribuire alla prevenzione e all'individuazione delle frodi. Il controllo interno di gestione ha il compito di verificare, attraverso valutazioni comparative di costi e rendimenti, il raggiungimento degli obiettivi nonché la corretta ed economica gestione delle risorse. L'INAF è quindi in grado di garantire tutti i controlli gestionali e amministrativo-contabili previsti dalla normativa nazionale e di assicurare la regolarità delle procedure e delle spese prima della rendicontazione al Ministero, nonché la riconducibilità delle spese al progetto ammesso a finanziamento sul PN RIC 2021-2027. Il sistema di gestione finanziaria si avvale di un software complesso e completo attraverso il quale l'INAF è in grado di gestire e verificare tutti i finanziamenti dell'istituto, che si aggirano intorno ai 150-200 milioni di euro all'anno. Con questo sistema, l'INAF è in grado di gestire anche attività originate da programmi di notevoli dimensioni e complessità come il PNRR o PON, disciplinati da regole e procedure simili. Il sistema è in grado di gestire tutti i CRA e anche ogni singolo progetto e programma, indipendentemente dalla sua dimensione, può essere gestito separatamente se necessario o in gruppi, ordinati con una struttura ad albero. Tutti i dati finanziari possono anche essere visualizzati e analizzati nel loro complesso, al fine di fornire singoli report di bilancio INAF. Il sistema gestisce anche la contabilità analitica, per perseguire l'obiettivo di orientare le decisioni secondo criteri di convenienza economica, favorendo l'uso efficiente ed efficace delle risorse per il raggiungimento delle finalità istituzionali. Questo progetto specifico farà parte del sistema contabile dell'INAF per sfruttarne appieno il potenziale, ma manterrà anche una gestione indipendente per facilitare il controllo e la rendicontazione. Inoltre, nel caso in cui le infrastrutture oggetto di questo intervento svolgano attività economiche e non economiche, i costi, i finanziamenti e i ricavi delle due tipologie saranno chiaramente separati; inoltre, nel caso di infrastrutture distribuite, la separazione avverrà sia a livello di singolo sito che a livello aggregato. Per quanto riguarda gli appalti, le procedure dell'INAF sono conformi a tutte le norme nazionali ed europee e rispettano tutti i principi di parità di trattamento. L'attività negoziale è svolta in conformità alle disposizioni dell'UE, nel rispetto dei principi di equità, imparzialità, competitività, trasparenza, efficienza, efficacia ed economicità delle procedure.

## Anagrafiche

Denominazione, sede legale, sede amministrativa, rappresentante legale, natura giuridica, qualificazione [Università, istituzioni universitarie italiane statali, comunque denominate (ivi comprese le scuole superiori ad ordinamento speciale)], iniziative infrastrutturali PON/PNRR in cui si è partecipato secondo quanto disposto all'art.4 dell'Avviso. 3000 car.

### ➤ 11A1.1 - Informazioni Generali – Denominazione

*Università Degli Studi Di Palermo*

➤ **11A1.2 - Informazioni Generali – Nome Breve**

*Palermo*

➤ **11A1.3 - Informazioni Generali – Codice Fiscale**

*80023730825*

➤ **11A1.4 - Informazioni Generali – Partita Iva**

*00605880822*

➤ **11A1.5 - Informazioni Generali – Data Costituzione**

*12/01/1806*

➤ **11A1.6 - Informazioni Generali – Sito Web**

*<http://www.unipa.it/>*

➤ **11A1.7: Sede Legale - Comune**

*Palermo*

➤ **11A1.8: Sede Legale - Provincia**

*PA*

➤ **11A1.9: Sede Legale - Regione**

*Sicilia*

➤ **11A1.10: Sede Legale - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.11: Sede Legale - Indirizzo**

*Piazza Marina, 61*

➤ **11A1.12: Sede Legale - CAP**

*90133*

➤ **11A1.13: Sede Legale – Telefono**

*09123893444*

➤ **11A1.14: Sede Legale - E-Mail (non PEC)**

*[rettore@unipa.it](mailto:rettore@unipa.it)*

➤ **11A1.15: Sede Legale - E-Mail (PEC)**

*pec@cert.unipa.it*

➤ **11A1.16: Sede Amministrativa - Comune**

*Palermo*

➤ **11A1.17: Sede Amministrativa - Provincia**

*Pa*

➤ **11A1.18: Sede Amministrativa - Regione**

*SICILIA*

➤ **11A1.19: Sede Amministrativa - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.20: Sede Amministrativa - Indirizzo**

*Piazza Marina, 61*

➤ **11A1.21: Sede Amministrativa - CAP**

*90133*

➤ **11A1.22: Sede Amministrativa - Telefono**

*09123893444*

➤ **11A1.23: Sede Amministrativa - E-Mail (non PEC)**

*rettore@unipa.it*

➤ **11A1.24: Sede Amministrativa - E-Mail (PEC)**

*pec@cert.unipa.it*

➤ **11A1.25: Rappresentante Legale - Nazionalità**

*Italia*

➤ **11A1.26: Rappresentante Legale - Nome**

*Massimo*

➤ **11A1.27: Rappresentante Legale - Cognome**

*Midiri*

➤ **11A1.28: Rappresentante Legale - Codice\_Fiscale**

*MDRMSM62C30G273M*

➤ **11A1.29: Rappresentante Legale - E-Mail (non PEC)**

*rettore@unipa.it*



➤ **11A1.30: Rappresentante Legale – Telefono**

09123893444

➤ **11A1.31: Informazioni Generali – Forma Giuridica**

Università pubblica

➤ **11A1.33: Tipologia Struttura – Codice ATECO**

A 85.40.20

➤ **11A1.34: Tipologia Struttura – Natura Soggetto**

PUBBLICO

➤ **11A1.36: Tipologia Struttura – Codice IPA**

uni\_pa

➤ **11A1.37: Progetto PNRR/PON a cui si è partecipato**

IR0000012-CTA+

IR0000012-CTA+

## Descrizione della struttura del soggetto beneficiario

*Descrivere la missione del beneficiario, delle competenze e delle capacità di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione (se applicabili), delle risorse strumentali e infrastrutturali, del modello di gestione della ricerca.6000 car.*

➤ **11A2.1: Informazioni Generali – Descrizione della Struttura**

*L'Università degli Studi di Palermo è un ente di ricerca pubblico, fondato nel 1806 da Re Ferdinando di Borbone, riconosciuto a livello internazionale, che copre quasi tutti i principali campi di studio promuovendo un approccio interdisciplinare. Conta ad oggi oltre 46.000 studenti iscritti. Le strutture accademiche comprendono: 16 Dipartimenti, 1 Scuola di Medicina, 21 biblioteche, 3 poli decentrati (Agrigento, Trapani, Caltanissetta), il Sistema Museale, il Centro Linguistico, la Scuola di italiano per stranieri, il Centro Orientamento e Tutorato. Nel 2019 è stato istituito il Centro Interdipartimentale di Ricerca MIGRARE- che svolge attività di ricerca, di formazione e terza missione in tema di migrazioni, mobilità e promozione dei diritti; nel 2022 è stato inoltre istituito il Centro per la Sostenibilità e la Transizione Ecologica, con un Consiglio Scientifico composto da docenti dell'Ateneo esperti nei settori dei 17 Sustainable Development Goals (SGD) fissati nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Nel 2024 l'azione "Ripristinare l'ecosistema marino nel bacino del Mediterraneo" lanciata da UNIPA è stata riconosciuta nell'ambito della Carta dell'Unione Europea "Mission Restore our Ocean and Waters". Inoltre, a fine 2023 è stato istituito il centro di ricerca interdipartimentale ARTEMISIA, con l'obiettivo di dare impulso alla ricerca e alle iniziative che abbiano un impatto sulla società in tema di pari opportunità, inclusione, lotta agli stereotipi e alla violenza di genere, e di favorire il gender mainstreaming in tutte le attività dell'Ateneo. Nell'aprile del 2022, l'Università degli Studi di Palermo ha adottato ufficialmente il Gender Equality Plan 2022-2024 e il Bilancio di Genere. L'Università degli Studi di Palermo dispone di un'importante IR riconosciuta a livello Regionale, inserita nel PNRI 2021-2027, ATeN Center – Advanced Technologies Network Center, uno tra i pochi centri di ricerca e sviluppo in Europa nel settore delle Bioteχνologie applicate alla salute dell'uomo. L'offerta formativa per l'anno accademico 2024/2025 prevede: 160 corsi di laurea (primo e secondo ciclo e ciclo unico), 24 master, 44 scuole di specializzazione, 33 programmi di dottorato. L'Ateneo è attivo in più di 1000 accordi Erasmus e 150 Accordi Quadro (gennaio 2023). L'Università degli Studi di Palermo ha ricevuto l'accreditamento dalla Commissione Europea dal 2012 quale Istituzione che rispetta i principi della Carta Europea dei ricercatori e*

del codice di condotta per il loro reclutamento, ottenendo il logo HR Excellence in Research. L'Università degli Studi di Palermo aderisce a diverse reti internazionali, tra le quali EEN- Enterprise Europe Network, la knowledge innovation community KIC EIT Digital, UNIMED, EMUNI University, SDSN Sustainable Development Solutions Network, e a diverse reti nazionali, tra le quali NETVAL, PNI Cube, APENET – Atenei ed Enti di Ricerca per il Public Engagement, R.U.S. Rete delle Università per lo sviluppo sostenibile. L'Ateneo è molto attivo nella gestione e realizzazione di progetti finanziati sia con fondi diretti che con fondi indiretti UE. Nell'ambito dei Fondi Strutturali, sia a livello nazionale che regionale, nel corso della programmazione 2007-2013 e 2014-2020 sono stati finanziati oltre 242 progetti per un importo complessivo di oltre € 156.000.000. Infine, si segnala la significativa partecipazione dell'Ateneo nella gestione dei progetti finanziati a valere delle risorse PNRR e PNC provenienti dal MUR, Missione 4 Componente 2 e PNC – Investimento I.1 e da altri Ministeri. Complessivamente i progetti finanziati all'Ateneo a valere delle risorse del PNRR e PNC ammontano al 31/12/2024 ad oltre 160 milioni di euro.

#### ➤ **11A2.2: Informazioni Generali (Struttura) – Capacità di Formazione**

L'Università degli Studi di Palermo conta ad oggi oltre 46.000 studenti. L'offerta formativa per l'anno accademico 2024/2025 prevede: 160 corsi di laurea (primo e secondo ciclo e ciclo unico), 24 master, 44 scuole di specializzazione, 33 programmi di dottorato. I docenti e ricercatori in servizio sono circa 1.700, mentre i dirigenti, tecnici amministrativi ed esperti linguistici più di 1.400 (dati CSA al 31.12.2024). I laureati nel 2024 sono stati complessivamente oltre 7.300 (fonte PIAO 2025-2027). Le strutture accademiche comprendono: 16 Dipartimenti, 1 Scuola di Medicina, 21 biblioteche, 3 poli decentrati (Agrigento, Trapani, Caltanissetta). Vi sono poi altre strutture di Ateneo quali: il Sistema Bibliotecario e Archivio Storico, il Centro Linguistico, la Scuola di lingua italiana per stranieri, il Centro Orientamento e Tutorato, il Centro per la Disabilità e la Neurodiversità. Infine vi sono Centri Servizi di Ateneo, quali il Sistema Museale, Advanced Technologies Network Center, A.S.Cent Centre of Advanced Studies e il Centro di Sostenibilità e Transizione Ecologica.

#### ➤ **11A2.3: Informazioni Generali (Struttura) – Attività Formative Accreditate**

Nel rispetto del Regolamento generale sull'autonomia didattica degli Atenei D.M.270/2004, l'Università degli Studi di Palermo rilascia i titoli di studio previsti dalla legge vigente, in particolare: diplomi di laurea, diplomi di laurea magistrale, diplomi di master universitario, diplomi di specializzazione, diplomi di dottorato. Su disposizione del Ministero dell'Università e della Ricerca, attiva inoltre percorsi di formazione iniziale e abilitazione all'insegnamento nella scuola secondaria e specializzazione per le attività di sostegno. Il Centro di Ateneo per la Formazione degli Insegnanti sovrintende le attività di formazione iniziale e in servizio dei docenti della scuola secondaria di I e II grado, ed è stato istituito con delibera del Consiglio di Amministrazione Rep. 1231/2023. E' stato infine istituito con DR 9427/2023 il Teaching Learning Centre - Centro per l'innovazione e il miglioramento della didattica universitaria TLC-CIMDU.

#### ➤ **11A2.4: Informazioni Generali – Networking**

L'Università degli Studi di Palermo aderisce a diverse reti internazionali, tra le quali EEN- Enterprise Europe Network, la knowledge innovation community KIC EIT Digital, UNIMED, EMUNI University, SDSN Sustainable Development Solutions Network, European Technology Platform of Nanomedicine (ETPN), Mission Restore our Ocean and Waters, e a diverse reti nazionali, tra le quali NETVAL, PNI Cube, APENET – Atenei ed Enti di Ricerca per il Public Engagement, R.U.S. Rete delle Università per lo sviluppo sostenibile. E' inoltre presente in partneriati internazionali all'interno di progetti finanziati su fondi UE (48 progetti su Horizon 2020, 31 su Horizon Europe, ulteriori 40 progetti su altri programmi comunitari con finanziamento diretto e 50 progetti di cooperazione territoriale, transnazionale e transfrontaliera). Dal 2019 UNIPA è partner dell'Alleanza Universitaria Europea (EUA) FORTHEM– Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility, ottenendo nel 2022 un ulteriore finanziamento di quattro anni. Con un budget di 14.400.000,00 €, l'Alleanza è così estesa a 9 partner da tutta Europa (Finlandia, Francia, Germania, Italia, Lettonia, Norvegia, Polonia, Romania e Spagna). L'Ateneo di Palermo conta oltre 150 accordi quadro internazionali di cooperazione, di natura culturale e scientifica, censiti sulla banca dati CINECA. Sono attivi, inoltre, accordi specifici bilaterali e multilaterali con partner stranieri sia in ambito UE che extra UE, relativi a programmi di Titolo Doppio e Congiunto (n. 45), Percorsi Integrati di Studio (n. 9) ed Erasmus+ (n. 1.117).

*Caratteristiche principali del sistema finanziario (Contabilità separata, tracciabilità, trasparenza e conformità normativa, controllo dei budget, etc.) del proponente che evidenzino l'esistenza di un'adeguata struttura gestionale, atta a garantire una sana gestione delle risorse finanziarie destinate alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione. 2000 car*

➤ **11A3.1 Informazioni Generali (Struttura) – Sistema di Gestione Finanziaria**

*La gestione amministrativo-contabile dell'Università è attuata attraverso Centri gestionali, che sono le strutture a cui il bilancio unico di Ateneo assegna un budget. Si distinguono i Centri gestionali corrispondenti alle Strutture dell'Amministrazione centrale, dai Centri gestionali corrispondenti alle Strutture Decentrate quali i Dipartimenti, le Scuole e i Poli. I Centri gestionali sono chiamati a rispondere della corretta gestione delle risorse assegnate, oltre che del raggiungimento degli obiettivi programmati. I Centri gestionali informano la loro attività a criteri di efficacia ed efficienza e garantiscono un approccio collaborativo e interattivo tra gli Uffici, anche attraverso la consultazione di banche dati comuni. I Centri gestionali hanno autonomia gestionale e amministrativa; sono titolari di un budget economico e di un budget degli investimenti autorizzatorio annuale in coerenza con il bilancio unico d'Ateneo di previsione annuale autorizzatorio, oltre che di un budget economico e di un budget degli investimenti triennale non autorizzatorio in coerenza con il bilancio unico d'Ateneo di previsione triennale; rispondono dell'efficienza e dell'efficacia delle risorse rese loro disponibili e del raggiungimento degli obiettivi programmati. Il sistema informativo-contabile rileva gli accadimenti per natura attraverso la contabilità generale e riflette la struttura organizzativa dell'Ateneo attraverso la definizione di entità di imputazione dei risultati della gestione economico-patrimoniale; rileva altresì l'imputazione dei costi per destinazione attraverso la contabilità analitica. Il governo dei processi di gestione e di verifica della contabilità economico-patrimoniale, generale e analitica, è attribuito all'Area Economico-Finanziaria dell'Amministrazione centrale, nei limiti delle competenze spettanti ai Centri gestionali; la predisposizione dei documenti riepilogativi contabili è attribuita al Direttore Generale. Il sistema informativo di Ateneo consente ai Centri gestionali la visualizzazione ed il monitoraggio dei flussi informativi contabili di pertinenza. Per la gestione contabile l'Ateneo utilizza l'applicativo U-GOV del Cineca. Per la gestione e la rendicontazione dei progetti, che individuano iniziative temporalmente definite con obiettivi e risorse finanziarie ed umane assegnate, è presente nella piattaforma U-Gov un ulteriore modulo, U-Gov PJ, che integra il modulo di Contabilità. Per ciascun progetto viene assegnato un codice. Tutte le scritture contabili vengono gestite in contabilità analitica prelevando la disponibilità dal budget assegnato a singoli progetti in fase di Variazione di bilancio approvata dal Cda. Tutte le scritture oltre a prelevare il budget in contabilità analitica determinano un costo/ricavo in contabilità generale e conseguente reportistica stampabile dal modulo U-Gov-PJ. Tutte le spese relative a ciascun progetto, comprese le spese del personale assunto, ad eccezione delle spese del personale già strutturato presso l'Ente, sono direttamente registrate e rendicontate sul progetto specifico creato e risultano verificabili dalla reportistica del modulo Ugov-PJ.*

**Anagrafiche**

*Denominazione, sede legale, sede amministrativa, rappresentante legale, natura giuridica, qualificazione [Università, istituzioni universitarie italiane statali, comunque denominate (ivi comprese le scuole superiori ad ordinamento speciale)], iniziative infrastrutturali PON/PNRR in cui si è partecipato secondo quanto disposto all'art.4 dell'Avviso. 3000 car.*

➤ **11A1.1 - Informazioni Generali – Denominazione**

*Politecnico Di Bari*

➤ **11A1.2 - Informazioni Generali – Nome Breve**

*Politecnico Di Bari*

➤ **11A1.3 - Informazioni Generali – Codice Fiscale**

*93051590722*

➤ **11A1.4 - Informazioni Generali – Partita Iva**

*04301530723*

➤ **11A1.5 - Informazioni Generali – Data Costituzione**

*07/08/1990*

➤ **11A1.6 - Informazioni Generali – Sito Web**

*<http://www.poliba.it>*

➤ **11A1.7: Sede Legale - Comune**

*Bari*

➤ **11A1.8: Sede Legale - Provincia**

*BA*

➤ **11A1.9: Sede Legale - Regione**

*Puglia*

➤ **11A1.10: Sede Legale - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.11: Sede Legale - Indirizzo**

*Via Amendola 126/B*

➤ **11A1.12: Sede Legale - CAP**

*70126*

➤ **11A1.13: Sede Legale – Telefono**

*0805962508*

➤ **11A1.14: Sede Legale - E-Mail (non PEC)**

*[rettore@poliba.it](mailto:rettore@poliba.it)*

➤ **11A1.15: Sede Legale - E-Mail (PEC)**

*politecnico.di.bari@legalmail.it*

➤ **11A1.16: Sede Amministrativa - Comune**

*Bari*

➤ **11A1.17: Sede Amministrativa - Provincia**

*Ba*

➤ **11A1.18: Sede Amministrativa - Regione**

*PUGLIA*

➤ **11A1.19: Sede Amministrativa - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.20: Sede Amministrativa - Indirizzo**

*Via Amendola 126/b*

➤ **11A1.21: Sede Amministrativa - CAP**

*70126*

➤ **11A1.22: Sede Amministrativa - Telefono**

*0805962508*

➤ **11A1.23: Sede Amministrativa - E-Mail (non PEC)**

*rettore@poliba.it*

➤ **11A1.24: Sede Amministrativa - E-Mail (PEC)**

*politecnico.di.bari@legalmail.it*

➤ **11A1.25: Rappresentante Legale - Nazionalità**

*Italia*

➤ **11A1.26: Rappresentante Legale - Nome**

*Francesco*

➤ **11A1.27: Rappresentante Legale - Cognome**

*Cupertino*

➤ **11A1.28: Rappresentante Legale - Codice\_Fiscale**

*CPRFNC72T21D508V*

➤ **11A1.29: Rappresentante Legale - E-Mail (non PEC)**

rettore@poliba.it

➤ **11A1.30: Rappresentante Legale – Telefono**

0805962508

➤ **11A1.31: Informazioni Generali – Forma Giuridica**

Università pubblica

➤ **11A1.34: Tipologia Struttura – Natura Soggetto**

PUBBLICO

➤ **11A1.36: Tipologia Struttura – Codice IPA**

polit\_ba

➤ **11A1.37: Progetto PNRR/PON a cui si è partecipato**

IR0000012-CTA+

## Descrizione della struttura del soggetto beneficiario

*Descrivere la missione del beneficiario, delle competenze e delle capacità di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione (se applicabili), delle risorse strumentali e infrastrutturali, del modello di gestione della ricerca.6000 car.*

➤ **11A2.1: Informazioni Generali – Descrizione della Struttura**

*Il Politecnico di Bari è un'università statale italiana di istruzione superiore, ricerca scientifica e tecnologica trasferimento nei settori dell'Ingegneria, dell'Architettura e disegno industriale. I suoi ricercatori sono ai vertici delle classifiche internazionali per eccellenza in diverse aree di punta per entrambe le nuove tecnologie e scienze ingegneristiche tipiche. Il Politecnico di Bari è composto da 5 Dipartimenti: - Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DEI) - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica (DICATECh) - Dipartimento di Architettura, Edilizia e Design (ARCOD) - Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management (DMMM) - Dipartimento Interateneo di Fisica (DIF) "Michelangelo Merlin" con l'Università di Bari. Il Politecnico conta, inoltre, anche due centri interdipartimentali denominati TTEC – Taranto, e Startup Lab, rispettivamente. Dei suoi cinque dipartimenti, due hanno ottenuto il finanziamento da parte della Ministero dell'Università e della Ricerca come Dipartimenti di Eccellenza, ovvero il DMMM (Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management) e il Dipartimento interuniversitario di Fisica, in collaborazione con l'Università degli Studi di Bari. Fondato nel 1990, il Politecnico di Bari è una delle tre università tecniche in Italia e l'unica nella zona centro-sud del Paese. È situato in Puglia, regione nel cuore del Mediterraneo, ben nota per il suo clima e le risorse naturali, nonché la sua spinta verso l'innovazione. Il Politecnico di Bari nasce con lo scopo di sostenere lo sviluppo locale dalle sue sedi di Bari e Taranto, due città dalle enormi potenzialità. Complessivamente gli studenti iscritti sono oltre 10.000, con una media di circa 2.000 diplomati ogni anno. I Laureati magistrali vantano il più alto livello di occupazione nel Paese. Un'altra caratteristica fondamentale del Politecnico è la sua grande capacità di collaborazione con le imprese e di incoraggiare l'innovazione tecnologica. Il Politecnico attualmente supervisiona 15 laboratori pubblico-privati in settori avanzati quali aerospaziale, automazione, informatica, mobilità ed energia. Inoltre, Il Politecnico di Bari offre una business school per la formazione avanzata in management e innovazione, ha recentemente istituito un incubatore di startup "BINP – Boosting Innovation in Poliba" e partecipa attivamente ai principali progetti nazionali previsti dal fondo PNRR. Attraverso la cooperazione internazionale, il Politecnico condivide conoscenze e le migliori pratiche per l'innovazione, sviluppo tecnologico e tutela del patrimonio. Oggi l'organico del Politecnico è composto da circa 402 ricercatori/professori e 269 membri del personale amministrativo. Il numero totale di studenti*



ammonta a circa 12.000 tra laureati e studenti post-laurea. Con riferimento all'anno accademico 2024/2025, l'offerta didattica si articola in 23 corsi di laurea: Laurea (triennale), Laurea Magistrale (biennale), Master e dottorati. Il Politecnico di Bari è quindi un'università dove istruzione e ricerca si combinano per soddisfare i bisogni della società (sfide sociali) e, in particolare, quelli degli studenti. Sia le attività di ricerca di base che le attività di ricerca applicata vengono svolte nei Dipartimenti e nei Centri di Ricerca del Politecnico.

➤ **11A2.2: Informazioni Generali (Struttura) – Capacità di Formazione**

*n.d.*

➤ **11A2.3: Informazioni Generali (Struttura) – Attività Formative Accreditate**

*n.d.*

➤ **11A2.4: Informazioni Generali – Networking**

*n.d.*

## Sistema di Gestione Finanziaria

*Caratteristiche principali del sistema finanziario (Contabilità separata, tracciabilità, trasparenza e conformità normativa, controllo dei budget, etc.) del proponente che evidenzino l'esistenza di un'adeguata struttura gestionale, atta a garantire una sana gestione delle risorse finanziarie destinate alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione. 2000 car*

➤ **11A3.1 Informazioni Generali (Struttura) – Sistema di Gestione Finanziaria**

*Il Sistema di Gestione Finanziaria del Politecnico di Bari si compie attraverso il Budget unico d'Ateneo, autorizzatorio per l'esercizio a cui si riferisce la stima e di previsione per il biennio successivo, è redatto in virtù di quanto previsto dalla Legge n. 240 del 2010 e dei successivi decreti attuativi n.18 del 2012 e n. 19 del 2014. Gli schemi di bilancio adottati, in particolare, fanno riferimento al contenuto del Decreto interministeriale n. 925 del 10/12/2015, elaborato in base all'articolo 3, comma 6 del citato decreto n.19, successivamente integrato e modificato dal Decreto del MIUR n. 394 del 8/6/2017 e successive note tecniche ministeriali. Con riferimento alle fonti normative citate, questo Ateneo struttura i budget coerentemente con la propria articolazione organizzativa complessiva, nel rispetto dei gradi di autonomia gestionale e amministrativa riconosciuti ai vari centri di responsabilità, ad inclusione di quelli dediti alla ricerca e alla didattica. Dal punto di vista della struttura organizzativa, il budget si compone di cinque sezionali, altresì denominati Unità Economiche, delle quali quattro sono rappresentative dei Dipartimenti del Politecnico (il Dipartimento Interateneo di Fisica ha il proprio budget incardinato nell'Università degli Studi Aldo Moro di Bari) e una dell'Amministrazione Centrale, la quale, a sua volta accoglie le previsioni relative a quattro Direzioni. Ciascuna Unità Economica può, a sua volta, scomporsi in varie Unità Analitiche, che, pur non costituendo sezionali autonomi di budget, vedono suddivise e assegnate le risorse relative alle attività di propria pertinenza. In fase di contabilizzazione le Unità Analitiche sono tracciate insieme ai ricavi e ai costi effettivamente prodotti nel proprio ambito, in maniera da approfondire il dettaglio delle informazioni desumibili dalla gestione economico-finanziaria. In virtù della normativa vigente, le risorse attribuibili a ciascuna Unità Economica e/o Analitica confluiscono nel Bilancio Unico d'Ateneo e sono quindi rappresentate unitariamente nell'ambito dei documenti di sintesi che compongono il bilancio, prescindendo dal grado di autonomia legalmente riconosciuto. Tuttavia, in sede di controllo e monitoraggio tali documenti*

*possono essere prodotti, anche in forma ufficiale, rispetto alla singola Unità, con riferimento sia ai valori previsionali, sia ai valori consuntivi. Per quanto attiene all'applicazione di prassi e procedure scaturenti dalle norme citate all'ambito specifico del Politecnico, si fa rimando a quanto previsto dal Regolamento di Ateneo per l'Amministrazione la Finanza e la Contabilità, emanato con Decreto Rettorale n.265 del 20 aprile 2020: - Evidenza della presenza e dell'entità dei ricavi derivanti da utilizzo di risconti passivi, per contributi in conto esercizio e/o per sterilizzazione di ammortamenti, nonché di riserve derivanti dalla contabilità finanziaria (fino all'esaurimento delle relative risorse) e/o dell'eventuale utilizzo di fondi per spese. - Per i costi, indicazione del dettaglio del costo del personale e dei relativi dati prospettici nel periodo considerato, al fine di rendere possibile la verifica della sostenibilità delle politiche di reclutamento nel breve e medio periodo. - Per gli ammortamenti presunti, indicazione dei criteri di determinazione e le aliquote di ammortamento applicate. - Illustrazione delle iniziative in riferimento ai vari contesti di intervento, specificandone la destinazione ed evidenziando le attività che richiedono un impegno pluriennale di acquisizione e/o realizzazione. - Indicazione e descrizione delle fonti di copertura, finanziarie e/o patrimoniali, per ciascun investimento previsto, sulla base della tipologia indicata nello schema di budget e dei riflessi che tali utilizzi potranno avere nelle risultanze patrimoniali alla chiusura dell'esercizio, in relazione all'esigenza di mantenere l'equilibrio del bilancio come stabilito dai postulati di cui al D.I. 19/2014.*

## Anagrafiche

*Denominazione, sede legale, sede amministrativa, rappresentante legale, natura giuridica, qualificazione [Università, istituzioni universitarie italiane statali, comunque denominate (ivi comprese le scuole superiori ad ordinamento speciale)], iniziative infrastrutturali PON/PNRR in cui si è partecipato secondo quanto disposto all'art.4 dell'Avviso. 3000 car.*

### ➤ 11A1.1 - Informazioni Generali – Denominazione

*Università' Degli Studi Di Bari*

### ➤ 11A1.2 - Informazioni Generali – Nome Breve

*Bari*

### ➤ 11A1.3 - Informazioni Generali – Codice Fiscale

*80002170720*

### ➤ 11A1.4 - Informazioni Generali – Partita Iva

*01086760723*

### ➤ 11A1.5 - Informazioni Generali – Data Costituzione

*09/10/1924*

### ➤ 11A1.6 - Informazioni Generali – Sito Web

*<http://www.uniba.it>*

### ➤ 11A1.7: Sede Legale - Comune



*Bari*

➤ **11A1.8: Sede Legale - Provincia**

*BA*

➤ **11A1.9: Sede Legale - Regione**

*Puglia*

➤ **11A1.10: Sede Legale - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.11: Sede Legale - Indirizzo**

*Piazza Umberto I, 1*

➤ **11A1.12: Sede Legale - CAP**

*70121*

➤ **11A1.13: Sede Legale – Telefono**

*0805211394*

➤ **11A1.14: Sede Legale - E-Mail (non PEC)**

*urp@uniba.it*

➤ **11A1.15: Sede Legale - E-Mail (PEC)**

*universitabari@pec.it*

➤ **11A1.16: Sede Amministrativa - Comune**

*Bari*

➤ **11A1.17: Sede Amministrativa - Provincia**

*Ba*

➤ **11A1.18: Sede Amministrativa - Regione**

*PUGLIA*

➤ **11A1.19: Sede Amministrativa - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.20: Sede Amministrativa - Indirizzo**

*Piazza Umberto I, 1*

➤ **11A1.21: Sede Amministrativa - CAP**

*70121*

➤ **11A1.22: Sede Amministrativa - Telefono**

*0805211394*

➤ **11A1.23: Sede Amministrativa - E-Mail (non PEC)**

*urp@uniba.it*

➤ **11A1.24: Sede Amministrativa - E-Mail (PEC)**

*universitari@pec.it*

➤ **11A1.25: Rappresentante Legale - Nazionalità**

*Italia*

➤ **11A1.26: Rappresentante Legale - Nome**

*Stefano*

➤ **11A1.27: Rappresentante Legale - Cognome**

*Bronzini*

➤ **11A1.28: Rappresentante Legale - Codice\_Fiscale**

*BRNSFN59A03H501B*

➤ **11A1.29: Rappresentante Legale - E-Mail (non PEC)**

*rettore@uniba.it*

➤ **11A1.30: Rappresentante Legale – Telefono**

*0805714200*

➤ **11A1.31: Informazioni Generali – Forma Giuridica**

*Università pubblica*

➤ **11A1.33: Tipologia Struttura – Codice ATECO**

*Q 85.40.20*

➤ **11A1.34: Tipologia Struttura – Natura Soggetto**

*PUBBLICO*

➤ **11A1.36: Tipologia Struttura – Codice IPA**

*uni\_ba*

➤ **11A1.37: Progetto PNRR/PON a cui si è partecipato**

*IR0000012-CTA+*

## Descrizione della struttura del soggetto beneficiario

*Descrivere la missione del beneficiario, delle competenze e delle capacità di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione (se applicabili), delle risorse strumentali e infrastrutturali, del modello di gestione della ricerca. 6000 car.*

### ➤ 11A2.1: Informazioni Generali – Descrizione della Struttura

*L'Università degli Studi di Bari Aldo Moro (UNIBA) è uno dei più grandi atenei d'Italia, una istituzione pubblica, laica, autonoma e pluralista che realizza le proprie finalità di ricerca, didattica e di terza missione secondo le disposizioni del suo Statuto e della legge, nel rispetto dei principi costituzionali. L'Università crede nei principi della sostenibilità culturale, sociale, economica ed ambientale e a questa ispira le sue azioni strategiche e ne promuove la diffusione sul territorio con circa 2931 dipendenti (di cui 1565 impegnati nella ricerca) e 41.163 studenti. Offre circa 64 corsi di laurea triennale e 70 corsi di laurea magistrale, 13 dei quali a ciclo unico, oltre a una vasta formazione post-laurea articolata in Master di I e II livello, scuole di specializzazione, dottorati e corsi di perfezionamento. Negli ultimi anni, UNIBA si sta progressivamente trasformando da un'università tradizionale, focalizzata su didattica e ricerca, in un'istituzione di istruzione superiore innovativa e imprenditoriale. Ha sempre svolto un ruolo fondamentale nella creazione di nuova conoscenza e nella sua diffusione nella società, promuovendo un'offerta formativa mirata alla preparazione di figure professionali specifiche, trasferendo conoscenze e risultati della ricerca in ambiti industriali, aziendali, sociali e culturali, e favorendo il passaggio di studenti e laureati al mondo del lavoro. A tal fine, ha istituito un ufficio di Job Placement per mantenere il contatto con il tessuto industriale. Nel quadro della sua "terza missione", UNIBA si occupa sempre più frequentemente di tematiche come l'Educazione all'Imprenditorialità, realizzando numerose attività per promuovere l'imprenditorialità studentesca e strategie di autoimpiego, il trasferimento di conoscenze, la valorizzazione dei risultati della ricerca e lo sviluppo della creatività, al fine di diversificare le opportunità di carriera e l'occupabilità, contribuendo alla crescita socio-economica della regione. Ha inoltre creato il Centro di Eccellenza per la Creatività e l'Innovazione, per scoprire il potenziale creativo dei giovani (studenti, imprenditori e innovatori), creando una fitta rete di relazioni nazionali e internazionali. Accoglie le idee più innovative accompagnandole verso la loro realizzazione, mettendo a disposizione spazi, conoscenze ed esperienze, anche attraverso il 'Balab', il Laboratorio di Contaminazione dell'Università di Bari, uno spazio dedicato alla promozione e al supporto di processi di contaminazione del sapere che incidano sulla cultura dell'imprenditorialità e dell'innovazione.*

### ➤ 11A2.2: Informazioni Generali (Struttura) – Capacità di Formazione

*L'Università degli Studi di Bari Aldo Moro si distingue per un'offerta formativa ampia, articolata e in costante evoluzione, volta a rispondere alle esigenze del contesto socio-economico e produttivo locale, nazionale e internazionale. La capacità formativa dell'Ateneo si concretizza in 64 corsi di laurea triennale, 70 corsi di laurea magistrale (di cui 13 a ciclo unico), oltre a master, scuole di specializzazione e dottorati. L'offerta formativa viene costantemente monitorata e aggiornata attraverso l'analisi dei dati di contesto, della domanda formativa, degli esiti occupazionali e dei fabbisogni emergenti. L'Ateneo pone particolare attenzione alla qualità dell'insegnamento e all'innovazione didattica, promuovendo l'internazionalizzazione, l'uso delle tecnologie digitali e il potenziamento delle competenze trasversali. L'integrazione tra didattica, ricerca e terza missione contribuisce a una formazione più completa, in grado di sviluppare spirito critico, creatività e capacità di adattamento. Un altro elemento centrale è l'inclusione, garantita da servizi di orientamento, tutorato, supporto psicologico e didattico per studenti con bisogni educativi speciali. Inoltre, UNIBA ha potenziato le azioni a favore della mobilità internazionale (Erasmus+, progetti di doppio titolo, corsi in lingua inglese) e della collaborazione con il mondo del lavoro, anche attraverso tirocini, stage e il Job Placement Office. L'Ateneo valuta l'efficacia formativa tramite indicatori come il tasso di abbandono, la durata media degli studi, la regolarità dei percorsi e l'accusabilità dei laureati, impegnandosi in un miglioramento continuo delle proprie performance.*

### ➤ 11A2.3: Informazioni Generali (Struttura) – Attività Formative Accreditate

*OFFERTA FORMATIVA CORSI DI LAUREA A.A. 2023/24 Corsi di laurea di I Livello n. 64 Corsi di laurea di II Livello n. 57 Corsi di laurea a Ciclo Unico n. 13 Totale corsi di studio in offerta formativa n. 134 di cui corsi internazionali n. 11 (n.5 lingua inglese) Corsi inter-ateneo (con sede presso altro Ateneo): n. 3  
OFFERTA FORMATIVA POST-LAUREA A. A. 2022/23 Corsi di Specializzazione n.51 N. corsi di formazione per il conseguimento della specializzazione per le attività di sostegno didattico agli alunni con*

disabilità (TFA Sostegno) n. 4 Corsi di Dottorato di ricerca XXXVIII ciclo n.25 Corsi di perfezionamento n. 4 Corsi di alta formazione n. 1 Master di I e II livello n.21 Short Master n.15 Summer school n. 3 POST-LAUREA A.A. 2022-23 Iscritti ai corsi di Specializzazione n.556 N. iscritti corsi di formazione per il conseguimento della specializzazione per le attività di sostegno didattico agli alunni con disabilità (TFA Sostegno) n. 1.013 Iscritti a summer school n. 97 Iscritti ai corsi di perfezionamento n. 216 Iscritti ai corsi di alta formazione n. 50 Iscritti ai Master di I e II livello n. 420 Iscritti ai corsi di Dottorato n. 553 Iscritti a short master: n. 284.

#### ➤ **11A2.4: Informazioni Generali – Networking**

L'Università degli Studi di Bari Aldo Moro considera il networking un pilastro fondamentale per lo sviluppo della ricerca, della terza missione e dell'internazionalizzazione. L'Ateneo è parte attiva in oltre 90 consorzi e reti nazionali e internazionali, come la Community of Mediterranean Universities (CUM), e ha sottoscritto circa 290 accordi di cooperazione internazionale, distribuiti tra Europa, Asia, Africa, America Latina e Nord America. Questo sistema di relazioni favorisce scambi accademici, mobilità, co-progettazione e contaminazione tra saperi. Nel settore della ricerca, UNIBA è fortemente integrata in reti progettuali nazionali ed europee (Horizon Europe, Horizon 2020, Erasmus+, LIFE, PRIMA, Interreg, PON, PRIN, FIRB), che alimentano la competitività scientifica e l'innovazione multidisciplinare. L'interconnessione con altri atenei, centri di ricerca e imprese è determinante per ottenere finanziamenti, sviluppare tecnologie avanzate e formare nuove competenze. In relazione alla terza missione, l'Ateneo ha attivato numerose iniziative per valorizzare i risultati della ricerca e promuovere l'imprenditorialità accademica. UNIBA ha generato 10 spin-off attivi universitari e 14 spin-off accreditati che operano in settori ad alta intensità di conoscenza e rappresentano un ponte tra università e mondo produttivo. Inoltre, ha depositato 88 brevetti, di cui una parte è già oggetto di trasferimento tecnologico e valorizzazione economica, grazie anche alla collaborazione con il Parco Scientifico e Tecnologico TECNOPOLIS. Attraverso strutture come il Centro di Eccellenza per la Creatività e l'Innovazione e il Balab – Contamination Lab, l'Università facilita la collaborazione tra studenti, ricercatori, startup, imprese e istituzioni, promuovendo l'autoimprenditorialità e la creazione di ecosistemi dell'innovazione.

### **Sistema di Gestione Finanziaria**

Caratteristiche principali del sistema finanziario (Contabilità separata, tracciabilità, trasparenza e conformità normativa, controllo dei budget, etc.) del proponente che evidenzino l'esistenza di un'adeguata struttura gestionale, atta a garantire una sana gestione delle risorse finanziarie destinate alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione. 2000 car

#### ➤ **11A3.1 Informazioni Generali (Struttura) – Sistema di Gestione Finanziaria**

La struttura organizzativa e la governance dell'Università si articolano nel rispetto dei criteri e dei principi contenuti nella Legge 240/2010, recepiti dallo Statuto dell'Ateneo. Quest'ultimo è stato sottoposto a modifica nel corso del 2021. Il testo statutario è stato emanato con D.R. n. 3177 del 30 settembre 2021, rettificato con DR n. 3235 del 4 ottobre 2021, in vigore dal 30 ottobre 2021. Sono organi di Ateneo: a) gli Organi di governo; b) gli Organi di gestione, di controllo, consultivi e di garanzia. La gestione finanziaria dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro, come delineata nel Documento di Programmazione Integrata 2024-2026, si fonda su principi di sostenibilità, efficienza e trasparenza. L'Ateneo persegue l'equilibrio tra entrate e uscite, adottando una programmazione triennale coerente con gli obiettivi strategici e le risorse disponibili. Il bilancio viene redatto secondo i principi del sistema contabile unico previsto dal D.lgs. 18/2012, che garantisce omogeneità, confrontabilità e completezza dell'informazione economico-finanziaria. Particolare attenzione è posta alla valorizzazione delle risorse provenienti dal Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO), ai proventi da attività di ricerca e terza missione, nonché a quelli derivanti da finanziamenti europei, nazionali e regionali. L'Università mira ad aumentare tali risorse tramite una gestione attiva della progettazione e una maggiore competitività nel reperimento di fondi esterni. L'allocazione delle risorse

*avviene secondo criteri meritocratici e obiettivi, in linea con i principi di responsabilità nella spesa. Un ruolo centrale è ricoperto dal monitoraggio continuo degli indicatori di performance economica, con particolare riferimento alla sostenibilità a medio-lungo termine e al contenimento del rischio finanziario. Il piano sottolinea anche l'importanza dell'adeguamento infrastrutturale e tecnologico per favorire un uso più efficace delle risorse. La gestione finanziaria è quindi parte integrante della strategia dell'Ateneo per garantire stabilità economica, promuovere l'innovazione e supportare la qualità della didattica, della ricerca e della terza missione.*

## Anagrafiche

*Denominazione, sede legale, sede amministrativa, rappresentante legale, natura giuridica, qualificazione [Università, istituzioni universitarie italiane statali, comunque denominate (ivi comprese le scuole superiori ad ordinamento speciale)], iniziative infrastrutturali PON/PNRR in cui si è partecipato secondo quanto disposto all'art.4 dell'Avviso. 3000 car.*

➤ **11A1.1 - Informazioni Generali – Denominazione**

*Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare (I.N.F.N.)*

➤ **11A1.2 - Informazioni Generali – Nome Breve**

*Infn*

➤ **11A1.3 - Informazioni Generali – Codice Fiscale**

*84001850589*

➤ **11A1.4 - Informazioni Generali – Partita Iva**

*04430461006*

➤ **11A1.5 - Informazioni Generali – Data Costituzione**

*08/08/1951*

➤ **11A1.6 - Informazioni Generali – Sito Web**

*[www.infn.it](http://www.infn.it)*

➤ **11A1.7: Sede Legale - Comune**

*Frascati*

➤ **11A1.8: Sede Legale - Provincia**

*RM*

➤ **11A1.9: Sede Legale - Regione**

*Lazio*

➤ **11A1.10: Sede Legale - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.11: Sede Legale - Indirizzo**

*Via Enrico Fermi N°54*

➤ **11A1.12: Sede Legale - CAP**

*00044*

➤ **11A1.13: Sede Legale – Telefono**

*0694032500*

➤ **11A1.14: Sede Legale - E-Mail (non PEC)**

*direttore.generale@Inf.infn.it*

➤ **11A1.15: Sede Legale - E-Mail (PEC)**

*amm.ne.centrale@pec.infn.it*

➤ **11A1.16: Sede Amministrativa - Comune**

*Frascati*

➤ **11A1.17: Sede Amministrativa - Provincia**

*Rm*

➤ **11A1.18: Sede Amministrativa - Regione**

*LAZIO*

➤ **11A1.19: Sede Amministrativa - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.20: Sede Amministrativa - Indirizzo**

*Via Enrico Fermi n°54*

➤ **11A1.21: Sede Amministrativa - CAP**

*00044*

➤ **11A1.22: Sede Amministrativa - Telefono**

*0694032500*

➤ **11A1.23: Sede Amministrativa - E-Mail (non PEC)**

*direttore.generale@Inf.infn.it*

➤ **11A1.24: Sede Amministrativa - E-Mail (PEC)**

*amm.ne.centrale@pec.infn.it*

➤ **11A1.25: Rappresentante Legale - Nazionalità**

*Italia*

➤ **11A1.26: Rappresentante Legale - Nome**

*Antonio*

➤ **11A1.27: Rappresentante Legale - Cognome**

*Zoccoli*

➤ **11A1.28: Rappresentante Legale - Codice\_Fiscale**

*ZCCNTN61M16A944Y*

➤ **11A1.29: Rappresentante Legale - E-Mail (non PEC)**

*presidenza@presid.infn.it*

➤ **11A1.30: Rappresentante Legale – Telefono**

*066840031*

➤ **11A1.31: Informazioni Generali – Forma Giuridica**

*Istituto o ente pubblico di ricerca*

➤ **11A1.33: Tipologia Struttura – Codice ATECO**

*M 72.19.09*

➤ **11A1.35: Tipologia Struttura - Attività Prevalente**

*Ricerca*

➤ **11A1.36: Tipologia Struttura – Codice IPA**

*infn\_fr*

➤ **11A1.37: Progetto PNRR/PON a cui si è partecipato**

*IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+  
IR0000012-CTA+*

## Descrizione della struttura del soggetto beneficiario

*Descrivere la missione del beneficiario, delle competenze e delle capacità di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione (se applicabili), delle risorse strumentali e infrastrutturali, del modello di gestione della ricerca.6000 car.*

➤ **11A2.1: Informazioni Generali – Descrizione della Struttura**



*L'INFN è l'ente pubblico nazionale di ricerca, vigilato dal Ministero dell'università e della ricerca (MUR), dedicato allo studio dei costituenti fondamentali della materia e delle leggi che li governano. Svolge attività di ricerca, teorica e sperimentale, nei campi della fisica subnucleare, nucleare e astroparticellare. Le attività di ricerca dell'INFN si svolgono tutte in un ambito di competizione internazionale e in stretta collaborazione con il mondo universitario italiano, sulla base di consolidati e pluridecennali rapporti. La ricerca fondamentale in questi settori richiede l'uso di tecnologie e strumenti di ricerca d'avanguardia che l'INFN sviluppa sia nei propri laboratori sia in collaborazione con il mondo dell'industria. L'INFN è stato istituito l'8 agosto 1951 da gruppi delle Università di Roma, Padova, Torino e Milano al fine di proseguire e sviluppare la tradizione scientifica iniziata negli anni '30 con le ricerche teoriche e sperimentali di fisica nucleare di Enrico Fermi e della sua scuola. Nella seconda metà degli anni '50 l'INFN ha progettato e costruito il primo acceleratore italiano, l'elettrosincrotrone realizzato a Frascati dove è nato anche il primo Laboratorio Nazionale dell'Istituto. Nello stesso periodo è iniziata la partecipazione dell'INFN alle attività di ricerca del CERN, il Centro europeo di ricerche nucleari di Ginevra, per la costruzione e l'utilizzo di macchine acceleratrici sempre più potenti. Oggi l'ente conta circa 5000 scienziati il cui contributo è riconosciuto internazionalmente non solo nei vari laboratori europei, ma in numerosi centri di ricerca mondiali.*

#### ➤ **11A2.2: Informazioni Generali (Struttura) – Capacità di Formazione**

*L'INFN e il suo personale sono impegnati in attività di alta formazione in corsi di laurea e in corsi di dottorato. Sulla base delle convenzioni che l'Ente stipula con le università, numerosi ricercatori e ricercatrici svolgono attività didattica principalmente nei corsi magistrali in Fisica e fanno da relatori o correlatori per tesi di laurea che ricadono nell'ambito delle ricerche svolte dall'Ente. Nell'ambito degli studi postuniversitari, l'INFN è particolarmente impegnato nell'attività formativa di terzo livello, grazie ad un programma di finanziamento di borse di Dottorato di Ricerca e, in particolare, alla attivazione di dottorati congiunti. Ad oggi l'Istituto conta 13 programmi di Dottorato di Ricerca di cui è co-titolare con un trend crescente negli ultimi cinque cicli di Dottorato. Finanzia ogni anno oltre 70 borse di Dottorato di Ricerca e annualmente vengono discusse circa 170 tesi di Dottorato di Ricerca in ambito INFN. Inoltre uno dei tre centri nazionali dell'INFN, Il Galileo Galilei Institute (GGI) è dedicato proprio all'alta formazione in fisica teorica. Con sede ad Arcetri (FI) il GGI è il primo istituto europeo dedicato alla fisica teorica delle interazioni fondamentali ed è stato fondato con lo scopo di organizzare e ospitare workshop di livello avanzato e scuole di dottorato.*

#### ➤ **11A2.3: Informazioni Generali (Struttura) – Attività Formative Accreditate**

*L'Ente attraverso le proprie Strutture locali, ha all'attivo alcune attività formative accreditate, se ne riporta di seguito un esempio: L'INFN è dal 2015 accreditato presso la Regione Veneto come Organismo di Formazione (OdF) Superiore, con le sedi di Padova e Legnaro, dal 2017 solo con il Laboratorio Nazionali di Legnaro. L'Accreditamento degli Organismi di formazione è lo strumento con cui la Regione intende garantire il miglioramento qualitativo dell'offerta formativa regionale attraverso l'introduzione di standard di qualità richiesti ai soggetti che operano nel campo. I soggetti ammessi all'accREDITAMENTO devono prevedere tra i propri fini la formazione e/o l'orientamento, avere rappresentatività socio-economica o professionale, possedere interrelazioni con il territorio e avvalersi di reti attive di collaborazione. Il soggetto accreditabile deve possedere requisiti strutturali, economici – finanziari, organizzativi e gestionali, di competenza delle risorse umane, di efficacia ed efficienza e di relazioni col territorio. L'accREDITAMENTO consente di accedere ai bandi regionali riservati, per la realizzazione di progetti che includano percorsi di formazione o per il finanziamento di assegni di ricerca.*

#### ➤ **11A2.4: Informazioni Generali – Networking**

*- Università ed altri enti L'INFN, grazie alla sua presenza capillare nei Dipartimenti di Fisica delle Università italiane e alle eccellenze presenti nei suoi laboratori e sezioni, si configura come un attore chiave nelle collaborazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale. L'integrazione con il sistema universitario nazionale è fonte di ricchezza culturale e di un continuo apporto di giovani talenti, realizzata attraverso convenzioni quadro che regolano l'utilizzo di spazi, personale e attrezzature per attività di comune interesse. L'INFN promuove inoltre lo scambio di ricercatori con istituzioni straniere, favorendo l'innovazione attraverso il capitale umano. - Progetti europei ed ERIC L'INFN è impegnato nella realizzazione di Infrastrutture di Ricerca (IR) in Italia e in Europa, partecipando a progetti di grande rilevanza come ET, EuPRAXIA e KM3NeT. Queste collaborazioni non solo coinvolgono una vasta comunità*



scientifica, ma offrono anche opportunità significative per l'industria italiana. L'INFN collabora con CNR ed ELETTRA nello sviluppo di IR basate su acceleratori di elettroni e ioni, contribuendo a progetti come ESRF, EuroFEL e XFEL. L'istituto è membro fondatore di ELI ERIC e partecipa attivamente a ACTRIS ERIC, coordinando osservazioni e ricerche su aerosol, nubi e gas in traccia. - Fondi esterni L'INFN partecipa attivamente alla definizione delle politiche di finanziamento per la Ricerca e l'Innovazione, valorizzando la propria capacità di azione scientifica a livello internazionale e nazionale. L'istituto collabora con le autorità nazionali e regionali nello sviluppo di strategie per accrescere il potenziale di ricerca e innovazione dei territori. A livello europeo, l'INFN si concentra su programmi come Horizon Europe, partecipando a bandi ERC e MSCA e contribuendo a progetti scientifici di frontiera. L'istituto ha inoltre lanciato la linea di ricerca INFN-E, focalizzata sulle applicazioni della fisica nucleare al campo dell'energia, con particolare attenzione alla sicurezza.

## Sistema di Gestione Finanziaria

Caratteristiche principali del sistema finanziario (Contabilità separata, tracciabilità, trasparenza e conformità normativa, controllo dei budget, etc.) del proponente che evidenzino l'esistenza di un'adeguata struttura gestionale, atta a garantire una sana gestione delle risorse finanziarie destinate alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione. 2000 car

### ➤ 11A3.1 Informazioni Generali (Struttura) – Sistema di Gestione Finanziaria

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare opera in regime di contabilità finanziaria, applicando il D.P.R. 27 febbraio 2003, n. 97. Il rendiconto generale dell'INFN è, quindi, redatto in osservanza di quanto disposto: - dalla l. n. 196 del 2009 e dal d.lgs. n. 91 del 2011 in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle amministrazioni pubbliche per il coordinamento della finanza pubblica, attraverso una disciplina omogenea dei procedimenti di programmazione, gestione, rendicontazione e controllo; - dal D.P.R. 4 ottobre 2013, n. 132 in tema di adozione del piano dei conti integrato, da cui deriva una scritturazione integrata delle rilevazioni di natura finanziaria con quelle di natura economico-patrimoniale; - dal D.P.R. n. 97 del 2003, con riferimento agli schemi di bilancio, i quali trovano una correlazione con le voci del piano dei conti integrato di cui al d.p.r. n. 132 del 2013, mediante l'uso della tabella per la corretta imputazione delle voci del piano dei conti integrato negli schemi di bilancio in vigore e, in particolare, con quello finanziario gestionale.

## Anagrafiche

Denominazione, sede legale, sede amministrativa, rappresentante legale, natura giuridica, qualificazione [Università, istituzioni universitarie italiane statali, comunque denominate (ivi comprese le scuole superiori ad ordinamento speciale)], iniziative infrastrutturali PON/PNRR in cui si è partecipato secondo quanto disposto all'art.4 dell'Avviso. 3000 car.

### ➤ 11A1.1 - Informazioni Generali – Denominazione

Università' Degli Studi Di Siena

### ➤ 11A1.2 - Informazioni Generali – Nome Breve

Siena

### ➤ 11A1.3 - Informazioni Generali – Codice Fiscale

80002070524

➤ **11A1.4 - Informazioni Generali – Partita Iva**

*00273530527*

➤ **11A1.5 - Informazioni Generali – Data Costituzione**

*28/02/2012*

➤ **11A1.6 - Informazioni Generali – Sito Web**

*<http://www.unisi.it>*

➤ **11A1.7: Sede Legale - Comune**

*Siena*

➤ **11A1.8: Sede Legale - Provincia**

*SI*

➤ **11A1.9: Sede Legale - Regione**

*Toscana*

➤ **11A1.10: Sede Legale - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.11: Sede Legale - Indirizzo**

*Banchi Di Sotto 55*

➤ **11A1.12: Sede Legale - CAP**

*53100*

➤ **11A1.13: Sede Legale – Telefono**

*0577235515*

➤ **11A1.14: Sede Legale - E-Mail (non PEC)**

*[rettore@unisi.it](mailto:rettore@unisi.it)*

➤ **11A1.15: Sede Legale - E-Mail (PEC)**

*[rettore@pec.unisipec.it](mailto:rettore@pec.unisipec.it)*

➤ **11A1.16: Sede Amministrativa - Comune**

*Siena*

➤ **11A1.17: Sede Amministrativa - Provincia**

*SI*

➤ **11A1.18: Sede Amministrativa - Regione**

*TOSCANA*

➤ **11A1.19: Sede Amministrativa - Nazione**

*Italia*

➤ **11A1.20: Sede Amministrativa - Indirizzo**

*Banchi di Sotto 55*

➤ **11A1.21: Sede Amministrativa - CAP**

*53100*

➤ **11A1.22: Sede Amministrativa - Telefono**

*0577235515*

➤ **11A1.23: Sede Amministrativa - E-Mail (non PEC)**

*rettore@unisi.it*

➤ **11A1.24: Sede Amministrativa - E-Mail (PEC)**

*rettore@pec.unisipec.it*

➤ **11A1.25: Rappresentante Legale - Nazionalità**

*Italia*

➤ **11A1.26: Rappresentante Legale - Nome**

*Roberto*

➤ **11A1.27: Rappresentante Legale - Cognome**

*Di Pietra*

➤ **11A1.28: Rappresentante Legale - Codice\_Fiscale**

*DPTRRT67D13L331I*

➤ **11A1.29: Rappresentante Legale - E-Mail (non PEC)**

*segreteria.rettore@unisi.it*

➤ **11A1.30: Rappresentante Legale – Telefono**

*0577235515*

➤ **11A1.31: Informazioni Generali – Forma Giuridica**

*Università pubblica*

➤ **11A1.34: Tipologia Struttura – Natura Soggetto**

## PUBBLICO

### ➤ 11A1.36: Tipologia Struttura – Codice IPA

UNISIENA

### ➤ 11A1.37: Progetto PNRR/PON a cui si è partecipato

IR0000012-CTA+

## Descrizione della struttura del soggetto beneficiario

*Descrivere la missione del beneficiario, delle competenze e delle capacità di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione (se applicabili), delle risorse strumentali e infrastrutturali, del modello di gestione della ricerca.6000 car.*

### ➤ 11A2.1: Informazioni Generali – Descrizione della Struttura

*L'Università degli Studi di Siena, già organizzata e finanziata dal Comune di Siena nel 1240 ed eretta a Studio generale nel 1357, è sede primaria di libera ricerca e libera formazione, nonché luogo di apprendimento ed elaborazione critica delle conoscenze per il progresso culturale, civile ed economico della società, in ideale continuità con la sua storia e la sua antica tradizione di centro internazionale di studi e formazione. 2. Essa si ispira ai principi dello Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore e, nella prospettiva dell'internazionalizzazione, favorisce gli scambi culturali, la mobilità del corpo docente e studentesco, i programmi integrati di studio e di ricerca e il riconoscimento delle carriere didattiche. 3. La sede legale e amministrativa dell'Università è in Siena. L'Ateneo può articolarsi in sedi distaccate, vale a dire in 14 dipartimenti attivi al raggruppati nelle quattro aree. A questi dipartimenti si affiancano due centri di ricerca interdipartimentale e dieci centri interuniversitari, con sede amministrativa a Siena, legati in primis allo svolgimento di progetti di ricerca di durata pluriennale o di particolare rilevanza. Sono inoltre attivi 18 laboratori di ricerca congiunti tra l'università ed enti pubblici/privati sulla base di una proposta di ricerca condivisa con la messa in comune di know-how e risorse.*

### ➤ 11A2.2: Informazioni Generali (Struttura) – Capacità di Formazione

*Nei 14 dipartimenti è impegnato il corpo docente dell'Università degli studi di Siena, al 31 dicembre 2024 composto da 204 professori/esse ordinari/e, 351 professori/esse associati/e, 67 ricercatori/trici, 101 ricercatori/trici di tipo A, 65 ricercatori/trici di tipo B, 20 ricercatori/trici RTT, per un totale di 808 unità di personale docente. Gli/Le assegnisti/e di ricerca al 31/12/2024 sono 252, di cui 251 afferenti ai dipartimenti. L'attività istituzionale di ricerca svolta dal personale docente viene sostenuta dall'apporto del personale tecnico e amministrativo che a vario titolo opera in Ateneo e che ammonta a 754 unità più 3 dirigenti, (oltre a 18 tecnologi/he: 9 in servizio nei Dipartimenti, 1 al Liaison office, 8 al Santa Chiara Lab), che svolgono la loro funzione nelle varie aree, cui si aggiungono 30 lettori/trici e collaboratori/trici linguistici/che.*

### ➤ 11A2.3: Informazioni Generali (Struttura) – Attività Formative Accreditate

*L'accreditamento periodico delle Università consiste nella verifica, da parte dell'ANVUR, l'offerta formativa prevede 30 corsi di laurea di primo livello e 34 di laurea magistrale, di cui 4 a ciclo unico. L'Università degli Studi di Siena è sede amministrativa di 17 dottorati nelle aree Scienze sperimentali, Scienze biomediche e mediche, Lettere, storia, filosofia e arti e Economica, giurisprudenza e scienze politiche, e di 1 dottorato di interesse nazionale in Innovazione nella diagnosi, prevenzione e terapia delle infezioni a rischio epidemico-pandemico.*

### ➤ 11A2.4: Informazioni Generali – Networking

*Le attività di networking si inquadrano nell'ambito delle relazioni istituzionali dell'Area ricerca, biblioteche, internazionalizzazione e terza missione in riferimento agli ambiti specifici del trasferimento tecnologico e*

della valorizzazione della ricerca. La knowledge economy, quindi, si basa anche sullo sviluppo dei network di competenze locali che coinvolgono sia altre istituzioni pubbliche sia enti ed imprese private: ed è intorno a queste due diverse tipologie di attori che si sono sviluppate le attività di riferimento.

## Sistema di Gestione Finanziaria

Caratteristiche principali del sistema finanziario (Contabilità separata, tracciabilità, trasparenza e conformità normativa, controllo dei budget, etc.) del proponente che evidenzino l'esistenza di un'adeguata struttura gestionale, atta a garantire una sana gestione delle risorse finanziarie destinate alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione. 2000 car

### ➤ 11A3.1 Informazioni Generali (Struttura) – Sistema di Gestione Finanziaria

UNISI è ente di diritto pubblico iscritto nell'elenco delle Amministrazioni pubbliche pubblicato dall'ISTAT in applicazione dell'art. 1 comma 2, della legge 31.12.2009, n. 196, gode di autonomia organizzativa finanziaria e contabile ai sensi dell'art. 6, comma 1 della Legge 09.05.1989 n.168 che è esercitata ai sensi dell'art. 7 della stessa legge. Corrispondentemente a ciò, le entrate dell'università sono costituite da a) trasferimenti dello Stato b) contributi obbligatori nei limiti della normativa vigente c) forme autonome di finanziamento, quali contributi volontari, proventi di attività, rendite, frutti e alienazioni del patrimonio, atti di liberalità e corrispettivi di contratti e convenzioni. UNISI assume, per l'esercizio delle proprie funzioni, il metodo operativo della programmazione strategica e della verifica e valutazione dei risultati e assicura, a ogni livello, la distinzione tra attività di indirizzo, di gestione e di controllo. Fonda e organizza la sua attività sui principi di imparzialità, buon andamento, efficienza, efficacia, semplificazione, trasparenza e tempestività delle procedure, pubblicità degli atti, copertura finanziaria e patrimoniale dei costi. Ai sensi del D.Lgs. 27.01.2012, n.18, recante "Introduzione di un sistema di contabilità economico-patrimoniale e analitica, del bilancio unico e del bilancio consolidato nelle università a norma dell'art. 5, comma 1, lett. b), e 4, lett. a), della Legge 30.12.2010, n. 240", UNISI è tenuta ad utilizzare il sistema di contabilità economico-patrimoniale, fondato sul principio della competenza economica, composto da tre diversi sistemi contabili: 1) la contabilità economico-patrimoniale o contabilità generale; 2) la contabilità analitica; 3) la contabilità finanziaria. Il sistema contabile rileva gli accadimenti per natura attraverso la contabilità generale e riflette la struttura organizzativa dell'ateneo attraverso l'individuazione di centri cui imputare i risultati della gestione economico-patrimoniale, nonché i costi, attraverso la contabilità analitica. L'Università è strutturata in centri autonomi di gestione, costituita dall'unità economico-organizzativa che utilizza le risorse messe a disposizione, il cui responsabile risponde, in termini di efficienza e di efficacia, della utilizzazione delle risorse stesse per il raggiungimento degli obiettivi programmati anche per quanto concerne le articolazioni organizzative ad essi afferenti. Ciascun centro autonomo di gestione può essere articolato in unità analitiche (UA) cui sono riferiti direttamente costi e proventi. I centri autonomi di gestione hanno autonomia gestionale, amministrativa e contabile, sono titolari di un budget economico e degli investimenti autorizzatorio annuale, oltre che di uno triennale non autorizzatorio. Le procedure amministrativo-contabili si informano ai principi di: utilità del bilancio unico di ateneo di esercizio per destinatari e completezza dell'informazione, veridicità, correttezza, neutralità, attendibilità, significatività e rilevanza dei fatti economici ai fini della loro presentazione in bilancio, comprensibilità, pubblicità, coerenza, annualità del bilancio, continuità, prudenza, integrità, costanza e comparabilità, universalità, unità, flessibilità, competenza economica, prevalenza della sostanza sulla forma, costo come criterio base delle valutazioni di

*bilancio unico di ateneo, equilibrio del bilancio. L'esercizio contabile ha la durata di un anno e coincide con l'anno solare (1 gennaio - 31 dicembre). La gestione dei flussi di cassa è effettuata in ottemperanza alle norme sulla Tesoreria unica degli enti pubblici, istituita e disciplinata dalla Legge 29.10.1984, n. 720, e ai limiti posti dall'esigenza di raggiungimento dell'obiettivo di fabbisogno finanziario del Sistema universitario nazionale, ai sensi del Legge 27.12.2006, n. 296, art. 1, comma 637, e successive proroghe, e dei Dd.Mm. MEF-MUR attuativi in materia (ultimo: D.M. MUR-MEF n. 1019 del 02.08.2023).*

## Articolazione delle Risorse e Servizi per la Ricerca

*Descrizione delle unità operative nelle quali verrà realizzato il progetto con riguardo alle capacità, alle dotazioni disponibili da impegnare in attività ricerca/sviluppo/innovazione (laboratori, installazioni tecnologiche di rilievo, grandi apparecchiature o strumentazione esclusiva, know-How, etc.); accordi tecnici e/o commerciali, licenze e brevetti detenuti, networking*

4000 car.

### Per ogni Unità Operativa:

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Astrofisico Di Catania

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oact

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L'Osservatorio Astrofisico Di Catania (Oact), Sezione Inaf, Rappresenta Un Centro Di Eccellenza Nella Ricerca Astrofisica E Nella Diffusione Della Cultura Scientifica. Opera Su Due Sedi: La Storica Struttura Di Catania, Focalizzata Sull'Osservazione Solare, E La Stazione "M.G. Fracastoro" A Serra La Nave, Sull'Etna, Che Grazie Alla Sua Altitudine E Alla Bassa Luminosità Artificiale Si Configura Come Osservatorio Privilegiato Per Studi Notturmi E Solari, In Particolare Su Esopianeti E Fisica Stellare. La Ricerca Presso Oact Si Sviluppa Su Numerosi Fronti, Dalla Fisica Solare All'Evoluzione Stellare, Fino All'Astro-Chimica, Alla Radioastronomia E Alla Cosmologia, Con Un Impegno Consolidato Nello Sviluppo Di Rivelatori Ad Alta Precisione, Nella Strumentazione Uv, Ottica E Ir, E Nel Calcolo Quantistico. Sono Inoltre Attivamente Condotti Numerosi Programmi Di Ricerca In Questi Campi, Contribuendo All'Avanzamento Della Conoscenza Astrofisica A Livello Internazionale. L'Osservatorio è Coinvolto In Importanti Progetti Internazionali Quali Meerkat, Astri, Cheops, Plato E Morfeo, Affermandosi Come Nodo Attivo Nelle Reti Scientifiche Globali. L'Infrastruttura Sperimentale Comprende Laboratori Di Frontiera Come Il Casp, Il Cold E Il Lasp, In Collaborazione Con Università E Aziende Tecnologiche. Negli Ultimi Anni, L'Osservatorio Ha Rafforzato In Modo Significativo Le Proprie Competenze Nel Calcolo Scientifico E Ad Alte Prestazioni (Hpc), Utilizzato Per La Modellazione Numerica Di Fenomeni Astrofisici Complessi, L'Elaborazione Di Grandi Moli Di Dati Osservativi E Lo Sviluppo Di Tecnologie Avanzate Per L'Analisi E La Visualizzazione Scientifica. L'Impegno Nel Calcolo Hpc Si Traduce Anche In Collaborazioni Nazionali E Internazionali Nell'Ambito Della Trasformazione Digitale Della Ricerca, Contribuendo Allo Sviluppo Di Infrastrutture, Software E Strumenti Aperti Al Servizio Della Comunità Scientifica. L'Oact è Inoltre Fortemente Impegnato

Nello Studio Dello Space Weather, Con Attività Di Osservazione, Modellazione E Previsione Dell'Ambiente Eliosferico E Della Sua Interazione Con La Magnetosfera Terrestre. In Questo Ambito, Partecipa Al Progetto Swesnet (Space Weather Services Network) Dell'Esa, Contribuendo Allo Sviluppo Di Servizi Innovativi Per Il Monitoraggio E La Mitigazione Degli Effetti Del Meteo Spaziale Sulle Tecnologie Terrestri E Spaziali. Le Competenze Scientifiche E Tecniche Dell'Osservatorio Si Esprimono Anche Attraverso La Partecipazione A Missioni Spaziali Di Punta Nel Campo Della Fisica Solare, Come: Metis A Bordo Della Sonda Solar Orbiter, Dedicata Allo Studio Della Corona Solare E Del Vento Solare; Euvst (Extreme Ultraviolet High-Throughput Spectroscopic Telescope) A Bordo Di Solar-C, Per L'Analisi Spettrale Dell'Atmosfera Solare; Muse (Multi-Slit Solar Explorer), Missione Nasa Per L'Osservazione Dinamica Della Corona Solare. Queste Iniziative Collocano L'Oact In Una Posizione Di Rilievo A Livello Internazionale Nel Panorama Della Ricerca Solare E Dell'Astrofisica Spaziale. Inoltre, Il Partenariato Con Il Dipartimento Di Fisica E Astronomia Dell'Università Di Catania Ha Prodotto Innovazioni Rilevanti Nella Microelettronica Per Applicazioni Astrofisiche, Mentre Le Collaborazioni Con St Microelectronics, Hamamatsu Photonics E Il Lund Observatory Rafforzano Il Profilo Internazionale Dell'Istituto. Parallelamente, L'Oact Svolge Un'Intensa Attività Di Divulgazione Scientifica Attraverso Visite, Laboratori E Percorsi Formativi, Configurandosi Come Hub Territoriale Per L'Educazione Scientifica E Per La Promozione Dell'Astrofisica Come Patrimonio Culturale Condiviso.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Catania

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

CT

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Sicilia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Santa Sofia 78

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

95123

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0957332111

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

segreteria.direzione.oact@inaf.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

inafoacatania@pcert.postecert.it



➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

Regime di contabilità economico finanziaria tramite il programma TEAM

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Maria Elisabetta

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Palumbo

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Plmmls68r64c351w

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

maria.palumbo@inaf.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0957332220

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Daniela

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Recupero

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

RCPDNL66S59C351Q

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

daniela.recupero@inaf.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

inafoacatania@pcert.postecert.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**



0957332264

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Giuseppe

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Leto

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

LTEGPP61D04G797H

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

giuseppe.letto@inaf.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

0957332265

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

LetoGiuseppe\_CV\_CTApp\_signed.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

lettera incarico GLETO\_signed\_signed.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Anna

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Li Volsi

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

LVLNNA81T55C351Y

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

anna.livolsi@inaf.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0957332265

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV\_Anna Li Volsi\_signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

lettera incarico LIVOLSI\_CTA\_signed\_signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

L'Osservatorio Astrofisico di Catania conta 74 dipendenti, di cui 45 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica. Il personale dell'Osservatorio Astrofisico di Catania (OACT) è composto da 74 unità, tra cui ricercatori, tecnologi, tecnici e personale amministrativo. Di questi, 45 sono direttamente coinvolti in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica. I profili professionali includono astrofisici, ingegneri, informatici, tecnici specializzati e amministrativi con competenze specifiche nella gestione di progetti scientifici complessi. Il personale di ricerca possiede qualifiche elevate, con una larga maggioranza di dottorati di ricerca in fisica, astronomia o discipline affini, e una consolidata esperienza in progetti nazionali e internazionali. Sono presenti figure di riferimento in campi come la fisica solare, la radioastronomia, la spettroscopia e il calcolo scientifico. L'Osservatorio promuove costantemente la formazione continua e l'aggiornamento del personale, anche attraverso la partecipazione a convegni, scuole specialistiche, corsi tecnici e iniziative di mobilità internazionale. Inoltre, parte del personale è impegnato nella supervisione di studenti di dottorato e assegnisti di ricerca.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

L'OACT dispone di una dotazione tecnologica avanzata per le attività di ricerca e sviluppo. Le infrastrutture comprendono: Laboratori specialistici, tra cui il CASP (Characterization of Advanced Sensor Prototypes), il COLD (Cryogenic Optics and Light Detection) e il LAsp (Laboratorio di Astrofisica Sperimentale), dotati di strumentazione per lo sviluppo e la caratterizzazione di rivelatori ottici e UV, camere criogeniche, spettrometri e sistemi di misura ad alta precisione; Osservatori astronomici, come la stazione "M.G. Fracastoro" a Serra La Nave, attrezzata con telescopi per osservazioni stellari, e la sede storica di Catania con strutture dedicate allo studio dell'attività solare; Sistemi HPC per l'elaborazione numerica e la modellazione di fenomeni astrofisici complessi; Competenze nel software scientifico, nello sviluppo di pipeline per la riduzione dati e strumenti per la visualizzazione avanzata; Know-how consolidato nel trasferimento tecnologico, grazie alla collaborazione con industrie e partner scientifici per la realizzazione di componenti strumentali ad alta tecnologia.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

L'Osservatorio è inserito in una rete estesa di collaborazioni scientifiche a lungo termine a livello nazionale e internazionale. Tra le più significative si evidenziano: Collaborazioni con enti internazionali: partecipazione ai consorzi delle missioni ESA (Metis, Solar Orbiter, EUVST) e NASA (MUSE), oltre al coinvolgimento in progetti come CHEOPS, PLATO, ASTRI e MeerKAT; Accordi strutturati con università: in particolare con l'Università di Catania, per programmi congiunti di ricerca, formazione e sviluppo tecnologico; Partnership industriali: con aziende come ST Microelectronics, Hamamatsu Photonics, Leonardo e il Lund Observatory, finalizzate alla prototipazione e test di componentistica di frontiera; Partecipazione a reti tematiche europee, come SWESNET (ESA) per il monitoraggio dello Space Weather, e a progetti PNRR e Horizon Europe; Attività nel contesto del trasferimento tecnologico, anche attraverso l'apertura a iniziative di open innovation e condivisione di competenze nei settori della sensoristica, modellazione fisica e ICT.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

L'OACT contribuisce in modo sostanziale alla formazione scientifica, sia accademica che tecnica: Accoglie regolarmente studenti di laurea, dottorato e post-doc in collaborazione con l'Università di Catania e altri atenei italiani ed europei; È sede di tirocini formativi e progetti di tesi su temi di astrofisica teorica e sperimentale, osservazioni solari e notturne, sviluppo strumentale e calcolo HPC; Partecipa attivamente a scuole estive, workshop e programmi formativi nazionali (es. INAF School for Young Astronomers) e internazionali; Offre percorsi di formazione continua al proprio personale su competenze tecniche, sicurezza, progettazione e gestione di progetti complessi. Il personale formato comprende ricercatori, tecnici e laureati in discipline STEM, con l'obiettivo di favorire il ricambio generazionale e l'acquisizione di competenze trasversali.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

L'Osservatorio contribuisce in maniera rilevante ai titoli rilasciati dalla struttura principale (INAF), in particolare: Partecipando all'offerta formativa di corsi universitari e di dottorato, con docenze affidate al personale OACT; Fornendo supporto scientifico e tecnico nell'ambito dei programmi accreditati dall'Università di Catania, come il Dottorato in Fisica; Collaborando alla progettazione e docenza in master e corsi post-laurea su tematiche astrofisiche e tecnologiche; Offrendo moduli formativi certificabili nell'ambito di progetti PON, PNRR e Horizon Europe, validi ai fini della formazione professionale continua.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Di Astrofisica E Scienza Dello Spazio Di Bologna

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oas

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostuttura**

L'Osservatorio Di Astrofisica E Scienza Dello Spazio (Oas) Di Bologna è Nato Il Primo Gennaio 2018 Dall'Accorpamento Di Due Delle Tre Sedi Bolognesi Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf): L'Osservatorio Astronomico Di Bologna E L'Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica Di Bologna. L'Osservatorio Si Occupa Di Ricerca Nel Campo Dell'Astronomia E Dell'Astrofisica, Di Progettazione E Sviluppo Di Strumentazione Per Lo Studio E L'Esplorazione Del Cosmo, E Favorisce La Diffusione Della Cultura Scientifica Attraverso Progetti Di Didattica E Divulgazione. Le Due Sedi Della Neonata Struttura Sono Denominate "Plesso Del Battiferro" (Via Piero Gobetti 93/3) E "Area Della Ricerca Del Cnr" (Via Piero Gobetti 101). La Sede Amministrativa è Nel Plesso Del Battiferro, In Via Piero Gobetti 93/3.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Bologna

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

BO

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Emilia-Romagna

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

via Gobetti 93/3

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

40129

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0516357301

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

[direttore.oas@inaf.it](mailto:direttore.oas@inaf.it)

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[inafoasbo@postecert.it](mailto:inafoasbo@postecert.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Sì

Regime di contabilità economico finanziaria tramite il programma TEAM

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Lorenzo

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Amati

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Mtalnz66s08f257w

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[lorenzo.amati@inaf.it](mailto:lorenzo.amati@inaf.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0516398745

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Annalia

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Piccioni

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

PCCNNL67T58H769J

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

annalia.piccioni@inaf.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

inafoasbo@postecert.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0516357355

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Vito

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Conforti

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

CNFVTI82D26H096V

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

vito.conforti@inaf.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

3408251299

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

CV - Vito Conforti\_2023 (1)\_signed.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[Lettera\\_incarico\\_coordinatore\\_scientifico\\_OAS\\_CTA++-signed.pdf](#)

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Manuela

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Spiga

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

SPGMNL68T47A944V

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

[manuela.spiga@inaf.it](mailto:manuela.spiga@inaf.it)

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0516357359

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

[Curriculum vitae def\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

[Lettera\\_incarico\\_RiferenteAmministrativo\\_OAS\\_CTA++-signed.pdf](#)

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

Descrizione da copiare dalle proposte PNRRL 'Osservatorio di astrofisica e scienza dello spazio di Bologna conta 107 dipendenti, di cui 89 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Astronomico Di Brera

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oab

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L'Osservatorio Astronomico Di Brera (Oab), Istituto Di Ricerca D'Eccellenza Riconosciuto A Livello Mondiale, è La Più Antica Istituzione Scientifica Di Milano. Dal 1946 è Entrato A Far Parte Delle Istituzioni Scientifiche Della Repubblica Italiana E Nel 1999 è Confluito Nell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf). L'Osservatorio Mantiene La Sua Sede In Palazzo Brera A Milano Fin Dal 1762, Anno In Cui Padre Lagrange Imposta L'Attività Di Ricerca Astronomica Osservativa Di Tipo Professionale A Milano. La Prima Specola, Progettata E Fatta Costruire Da Padre Ruggiero Boscovich Nel 1764, Ha Subito Trasformazioni Per Adattarsi Alle Esigenze Osservative Dei Periodi Successivi. Successivamente, La Maggior Parte Delle Attività Osservative Vengono Trasferite Alla Seconda Sede Presso Villa San Rocco, A Merate (Lc), In Brianza, Presente Dal 1923 Ma Attiva Strumentalmente Dalla Fine Del 1926 – Arrivo Del Primo Telescopio Nei Primi Mesi Del 1926 E Prima Osservazione Il 20 Settembre 1926 – Con Inaugurazione Il 30 Maggio Del 1927. L'Attività Di Ricerca è Ancora Pienamente In Vigore In Entrambe Le Sedi Dell'Osservatorio. Gli Astronomi Dell'Oab Si Occupano Di Ricerche Che Vanno Dai Pianeti Extrasolari Ai Buchi Neri (Sia Di Massa Stellare Che Supermassici) E Alle Galassie, Dai Lampi Di Raggi Gamma Alla Cosmologia. I Principali Progetti Sono Condotti In Collaborazioni Con Istituti Nazionali E Internazionali. L'Oab è Impegnato Anche Nella Ricerca Tecnologica Applicata Alla Strumentazione Astronomica Ed è Tra I Leader Mondiali Nello Sviluppo Di Ottiche Per L'Astronomia X E, In Generale, Di Strumentazione Per Telescopi Da Terra Che Per Missioni Spaziali. La Sede Di Merate Ospita Inoltre Il Centro Di Analisi Dati Del Satellite Swift. L'Oab è Stato Uno Dei Primi Istituti Di Ricerca Italiani A Dotarsi, Fin Dal 1999, Di Personale Specializzato E Professionale Per La Comunicazione Della Scienza. In Entrambe Le Sedi è Presente Un Ufficio Dedicato Che, Oltre Ad Aprire Le Porte Dell'Istituto Al Pubblico E Alle Scuole, Organizza Laboratori Didattici E Mostre Multidisciplinari, Avvalendosi Anche Di Collaborazioni E Consulenze Di Insegnanti Ed Esperti Negli Specifici Settori.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Milano

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

MI

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Lombardia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**



Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Brera 28

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

20121

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0272320300

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

roberto.dellaceca@inaf.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

inafoamilano@pcert.postecert.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

02-72320533

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Roberto

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Della Ceca

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Dllrrt63e28e783u

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

roberto.dellaceca@inaf.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0272320533

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Roberto

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Moncalvi

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

MNCRRT67D06L304V

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

roberto.moncalvi@inaf.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

inafoasbo@postecert.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0516357355

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Giovanni

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Pareschi

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

PRSGNN66E12D548Q

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

giovanni.pareschi@inaf.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

272320432

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

Giovanni Pareschi 2.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

20250624\_Resp\_Unita\_signed.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Francesca

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Sortino

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

SRTFNC80B48G273H

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

francesca.sortino@inaf.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0272320338

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV\_FSortino\_signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

20250625\_CTA++\_Appointment\_financial Officer\_signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

DescrizioneL'Osservatorio Astronomico di Brera conta 74 dipendenti, di cui 52 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

6842eed8c46c243708c5e281

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Dipartimento Di Fisica E Chimica - Emilio Segrè

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Difc

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

Il Dipartimento Di Fisica E Chimica – Emilio Segrè (Difc) I Articola In Diversi Plessi: Quello Storico Di Via Archirafi 36, Gli Edifici 17 E 18 Nel Campus Di Viale Delle Scienze, E L'Osservatorio Astronomico Di Palermo, Sito Nel Palazzo Dei Normanni I Suoi Membri Costituiscono La Pressoché Totalità Dei Docenti E Ricercatori Dell'Area Cun 02 (Fisica) E Dei Settori Chem/01, Chem/02, Chem/03 Dell'Area Cun 03 (Chimica). Il Difc Promuove E Coordina Le Attività Di Ricerca E Di Didattica Riconducibili A Tali Aree In Collaborazione Con Ricercatori E Docenti Di Altri Dipartimenti, Con Enti Di Ricerca E Di Formazione, Con Aziende E Con Fondazioni Nell'Ottica Di Promuovere L'Interdisciplinarietà E Di Agire In Modo Sinergico Con Gli Altri Attori Della Ricerca, Della Produzione E Dell'Alta Formazione Locale, Nazionale Ed Internazionale. Mette In Campo Tutte Le Iniziative Volte Alla Realizzazione Della Visione Sopra Delineata, Alla Promozione Della Ricerca E Della Formazione Di Elevata Qualità Riconducibili All'Area Fisica E Chimica, All'Inserimento Dei Propri Studenti Al Mondo Del Lavoro Di Alta Professionalità, Allo Sviluppo Socioeconomico Del Territorio Mediante Una Attività Di Ricerca E Sviluppo In Ambito Tecnico-Scientifico Raccordandosi Con Aziende, Fondazioni Ed Enti Di Ricerca Attive In Tali Aree A Livello Non Solamente Locale Ma Nazionale Ed Internazionale, Nell'Ottica Di Una Ricerca Di Interlocutori Il Più Possibile Ampia.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Palermo

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

PA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Sicilia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

via Archirafi 36

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

90123

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

09123891739

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

[dipartimento.fisicachimica@unipa.it](mailto:dipartimento.fisicachimica@unipa.it)

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[dipartimento.fisicachimica@cert.unipa.it](mailto:dipartimento.fisicachimica@cert.unipa.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si  
Economico patrimoniale

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiano

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Gioacchino Massimo Emanuele

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Palma

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Plmgch63e12c286j

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[massimo.palma@unipa.it](mailto:massimo.palma@unipa.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

09123891739

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Antonella

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Pennolino

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

PNNNNL66L43G273L

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[antonella.pennolino@unipa.it](mailto:antonella.pennolino@unipa.it)

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

[dipartimento.fisicachimica@unipa.it](mailto:dipartimento.fisicachimica@unipa.it)

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

09123865601

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Giovanni

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Marsella

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

MRSGNN66B12Z133S

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[giovanni.marsella@unipa.it](mailto:giovanni.marsella@unipa.it)

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

0912389904

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[CV\\_Europass\\_Marsella.Eng.pdf](#)

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[pnrr\\_lettera\\_incarico docente\\_unipa\\_marsella\\_fto+stamp.pdf](#)

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Anna

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Cusimano

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

CSMNNA75H43G273T

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

annamaggio30@gmail.com

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

3472411228

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV UNIPA\_Cusimano-signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

pnrr 310\_lettera\_incarico ammvo\_cusimano\_marsella\_fto+stamp.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

Il personale docente e di ricerca del DiFC comprende 21 Prof Ordinari, 27 Prof Associati, 6 Ricercatori e 17 Ricercatori a tempo determinato appartenenti alle aree CUB 02 (Fisica) e 03 (Chimica) e nello specifico ai seguenti SSD: PHYS-01/A Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali e applicazioni PHYS-02/A Fisica teorica delle interazioni fondamentali, modelli, metodi matematici e applicazioni PHYS-03/A Fisica sperimentale della materia e applicazioni PHYS-04/A Fisica teorica della materia, modelli, metodi matematici e applicazioni PHYS-05/A Astrofisica, cosmologia e scienza dello spazio PHYS-05/B Fisica del sistema Terra, dei pianeti, dello spazio e del clima PHYS-06/A Fisica per le scienze della vita, l'ambiente e i beni culturali PHYS-06/B Didattica e storia della fisica CHEM-01/A Chimica analitica CHEM-01/B Chimica dell'ambiente e dei beni culturali CHEM-02/A Chimica fisica CHEM-03/A Chimica generale e inorganica. Il personale tecnico amministrativo del DiFC conta 18 unità.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

L'attività di ricerca si svolge presso una ampia serie di laboratori situati presso i vari plessi del DiFC elencati in dettaglio <https://www.unipa.it/dipartimenti/difc/struttura/laboratori.html> Ed inoltre i ricercatori del DiFC hanno accesso ai laboratori di ATEN CENTER <https://www.unipa.it/servizi/atencenter/>

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

La ricerca svolta dai ricercatori del DiFC, caratterizzata da una forte interdisciplinarietà e da una connotazione a cavallo fra ricerca di base e ricerca applicata, comprende la fisica sperimentale e teorica della materia, le scienze e le tecnologie quantistiche, lo studio dei sistemi complessi, l'astrofisica, la fisica medica, la biofisica e le nanotecnologie, la chimica computazionale, la chimica applicata ai beni culturali ed all'ambiente, la scienza dei materiali, la didattica della fisica e della chimica. Essa viene svolta in collaborazione con gruppi, fondazioni ed enti di ricerca nazionali ed esteri e nell'ambito di progetti di ricerca nazionali, europei ed internazionali. Per una descrizione dettagliata vedi <https://www.unipa.it/dipartimenti/difc> <https://www.unipa.it/dipartimenti/difc/ricerca/progetti.html>

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**



L'offerta formativa del DiFC è ampia ed articolata e finalizzata alla formazione di ricercatori per enti di ricerca pubblici e privati, con un elevato grado di competenze e di autonomia, di docenti, di figure professionali richieste dal territorio. L'intera filiera formativa comprende lauree triennali, magistrali, magistrali a ciclo unico, professionalizzanti, dottorati e scuole di specializzazione elencati in dettaglio nella sezione seguente. A questi va aggiunta la partecipazione di docenti del DiFC a dottorati di interesse nazionale e a dottorati interdisciplinari incardinati presso altri dipartimenti di UNIPA. Viene posta particolare attenzione alla dimensione internazionale della formazione con numerosi accordi ERASMUS attivi, con borse di mobilità nazionale e internazionale. Un ampio numero di corsi della laurea Magistrale in Fisica sono tenuti in lingua inglese. Il DiFC inoltre gestisce un ampio numero di corsi di servizio presso corsi di laurea incardinati in altri dipartimenti di UNIPA. L'offerta formativa del DiFC è ampia ed articolata e finalizzata alla formazione di ricercatori per enti di ricerca pubblici e privati, con un elevato grado di competenze e di autonomia, di docenti, di figure professionali richieste dal territorio. L'intera filiera formativa comprende lauree triennali, magistrali, magistrali a ciclo unico, professionalizzanti, dottorati e scuole di specializzazione elencati in dettaglio nella sezione seguente. A questi va aggiunta la partecipazione di docenti del DiFC a dottorati di interesse nazionale e a dottorati interdisciplinari incardinati presso altri dipartimenti di UNIPA. Il DiFC inoltre gestisce un ampio numero di corsi di servizio presso corsi di laurea incardinati in altri dipartimenti di UNIPA.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

Presso il DiFC sono incardinate le seguenti Lauree Triennali: SCIENZE FISICHE, OTTICA E OPTOMETRIA ad indirizzo professionalizzante; Lauree Magistrali: FISICA, CHIMICA; Lauree Magistrali a ciclo unico: CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI Ed I seguenti dottorati: QUANTUM ARTIFICIAL INTELLIGENCE SCIENZE FISICHE E CHIMICHE, TECNOLOGIE E METODI PER LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA. Nonchè la Scuola di Specializzazione in FISICA MEDICA.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

684309c25b4c876689b0b738

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Dipartimento Interateneo Di Fisica Michelangelo Merlin

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Dif

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

Il Dif Promuove Attività Di Didattica E Di Ricerca Nel Campo Della Fisica Di Base E Applicata, Attraverso Qualificate Collaborazioni Internazionali E Una Prospettiva Multidisciplinare, Con Ricadute Positive Sul Territorio Al Fine Di Promuoverne Lo Sviluppo. Una Coesa Comunità Di Ricercatori (Oltre 100) è Impegnata In Modo Coordinato E Sinergico In Attività Non Solo Di Ricerca Di Alto Livello Ma Anche Di Formazione, Alta Formazione E Terza Missione. Attraverso Specifiche Convenzioni Operano All'Interno Del Dif: L'Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare (Infn) - Sezione Di Bari; Il Cnr Con L'Unità Dell'Istituto Di Fotonica E Nanotecnologie (Ifn) E I Ricercatori Afferenti Agli Istituti "Sull'Inquinamento Atmosferico" (Iia) E "Per La Scienza E Tecnologia Dei Plasmi" (Istp); Gli Spin-Off Geophysical Applications Processing S.R.L. (Gap), Polysense Innovations S.R.L., Flying Demons S.R.L., Research And Innovation For Society And Environment (Raise), Qsensato S.R.L.; Il Laboratorio Pubblico-Privato Polysense; Il Centro

Interdipartimentale Di Eccellenza "Tecnologie Innovative Per La Rivelazione E L'Elaborazione Del Segnale" (Tires); Il Data Center Recas.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Bari

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

BA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Puglia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Amendola n. 173

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

70125

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0805443197

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

segreteria@uniba.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

politecnico.di.bari@legalmail.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

No

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Roberto

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Bellotti

- **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**  
[Bllrrt63p06a662r](#)
- **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**  
[roberto.bellotti@poliba.it](mailto:roberto.bellotti@poliba.it)
- **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**  
[0805443226](#)
- **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**  
[Italiana](#)
- **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**  
[Elisabetta](#)
- **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**  
[Bissaldi](#)
- **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**  
[BSSLBT81P43D969P](#)
- **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**  
[elisabetta.bissaldi@poliba.it](mailto:elisabetta.bissaldi@poliba.it)
- **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**  
[3492939262](#)
- **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**  
[CV\\_BISSALDI\\_250114.pdf\\_signed.pdf](#)
- **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**  
[Lettera di incarico\\_Poliba\\_Bissaldi-signed\\_EB.pdf](#)
- **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**  
[Italiana](#)
- **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**  
[Antonella](#)
- **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**  
[Palermo](#)

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

PLRNNL76A43A893G

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

antonella.palermo@poliba.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0805962179

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV Palermo\_2025.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

Lettera di incarico\_Poliba\_Palermo-signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

Professors: 21 Technical and administrative: 28 Post Doctoral Research Fellows: 3 PhD Course: Physics

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

ALICE - Laboratory for ultra-thin silicon detectors • FCC - Laboratory for future circular colliders • Gaseous Detector Lab • High Energy photosensors and electronics for space-born and ground-based experiments Laboratory • Laboratory for ultra-thin silicon detectors • Mechanical Workshop • MicroLab: Advancing Ultrashort Pulse Laser Micromachining for Cutting-Edge Devices • ReCaS - Bari • Remote Sensing Lab • Silicon Detectors Laboratory for High Luminosity Colliders

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

6842eed8c46c243708c5e281

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Cerenkov Telescope Unica

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Cta++Unipa

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

Attività Difc Marsella

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

N.D.

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

n.d.

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Sicilia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

N.D.

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

n.d.

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

n.d.

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

n.d.

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

n.d.

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

n.d.

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

No

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

N.D.

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

N.D.

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

N.D.

- **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

N.D.

- **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

n.d.

- **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

n.d.

- **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

- **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Giovanni

- **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Marsella

- **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

MRSGNN66B12Z133S

- **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[giovanni.marsella@unipa.it](mailto:giovanni.marsella@unipa.it)

- **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

0912389904

- **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[CV\\_Europass\\_Marsella.Eng.pdf](#)

- **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[pnrr\\_lettera\\_incarico docente\\_unipa\\_marsella\\_fto+stamp.pdf](#)

- **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

- **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Anna

- **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Cusimano

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

CSMNNA75H43G273T

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

annamaggio30@gmail.com

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

3472411228

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV UNIPA\_Cusimano-signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

pnrr 310\_lettera\_incarico ammvo\_cusimano\_marsella\_fto+stamp.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

elencare risorse umane Prof. Marsella Dott. Tripodo 2 PhD

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

L'Università degli Studi di Palermo aderisce a diverse reti internazionali, tra le quali EEN-Enterprise Europe Network, la knowledge innovation community KIC EIT Digital, UNIMED, EMUNI University, SDSN Sustainable Development Solutions Network, European Technology Platform of Nanomedicine (ETPN), Mission Restore our Ocean and Waters, e a diverse reti nazionali, tra le quali NETVAL, PNI Cube, APENET – Atenei ed Enti di Ricerca per il Public Engagement, R.U.S. Rete delle Università per lo sviluppo sostenibile. E' inoltre presente in partneriati internazionali all'interno di progetti finanziati su fondi UE (48 progetti su Horizon 2020, 31 su Horizon Europe, ulteriori 40 progetti su altri programmi comunitari con finanziamento diretto e 50 progetti di cooperazione territoriale, transnazionale e transfrontaliera). Dal 2019 UNIPA è partner dell'Alleanza Universitaria Europea (EUA) FORTHEM– Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility, ottenendo nel 2022 un ulteriore finanziamento di quattro anni. Con un budget di 14.400.000,00 €, l'Alleanza è così estesa a 9 partner da tutta Europa (Finlandia, Francia, Germania, Italia, Lettonia, Norvegia, Polonia, Romania e Spagna). L'Ateneo di Palermo conta oltre 150 accordi quadro internazionali di cooperazione, di natura culturale e scientifica, censiti sulla banca dati CINECA. Sono attivi, inoltre, accordi specifici bilaterali e multilaterali con partner stranieri sia in ambito UE che extra UE, relativi a programmi di Titolo Doppio e Congiunto (n. 45), Percorsi Integrati di Studio (n. 9) ed Erasmus+ (n. 1.117).

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**



n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Astronomico Di Capodimonte

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oacn

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L'Osservatorio Astronomico Di Capodimonte è La Sede Napoletana Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica, Il Principale Ente Di Ricerca Italiano Per Lo Studio Dell'Universo, L'Unica Struttura Inaf Nell'Italia Meridionale Peninsulare. E' Una Delle Più Antiche Istituzioni Scientifiche Napoletane E Svolge Un Ruolo Di Primo Piano Nei Programmi Di Diffusione Della Cultura Astronomica Attraverso Le Numerose Iniziative Educative E Culturali Per Le Scuole E La Cittadinanza. L'Osservatorio Svolge Un Fondamentale Ruolo Per La Promozione, Realizzazione E Programmazione Delle Attività Di Ricerca Scientifica E Tecnologica Nei Vari Settori Dell'Astrofisica Sviluppate In Collaborazione Con Altre Istituzioni Nazionali E Internazionali. Impegnati Nei Principali Progetti Di Ricerca Astronomica Da Terra E Dallo Spazio, A Capodimonte Lavorano Oltre 110 Persone Tra Astronomi, Personale Tecnico E Amministrativo, Borsisti, Post-Doc E Studenti Di Dottorato. I Ricercatori Di Capodimonte Partecipano Ai Grandi Progetti Spaziali Di Esa, Nasa E Jaxa Per L'Esplorazione Del Sistema Solare. A Capodimonte Si Studiano Il Sole, L'Unica Stella Di Cui è Possibile Indagare Con Grande Dettaglio Le Proprietà Dell'Atmosfera E Del Campo Magnetico, I Pianeti E I Loro Satelliti, I Fenomeni Elettrici E Le Erosioni Eoliche Generati Dalle Polveri Sospese Nelle Atmosfere Planetarie, I Nuclei E Gli Ambienti Cometari. Inoltre Gli Astronomi Hanno Sviluppato Raffinate Tecniche Di Analisi Per Lo Studio Delle Polveri Interstellari E Planetarie E Delle Particelle Di Comete E Asteroidi. I Ricercatori Di Capodimonte Hanno Partecipato Alla Maggior Parte Delle Missioni Per L'Esplorazione Del Sistema Solare Proposte Da Esa, E Non Solo, Negli Ultimi Decenni, Sia Dal Punto Di Vista Scientifico Che Tecnologico, Con Ruoli Di Leadership Anche Nella Realizzazione Di Strumentazione Spaziale. Fra Le Missioni Più Rilevanti Ricordiamo Solar Orbiter E Solar-C Nel Campo Della Fisica Solare, Rosetta E Comet Interceptor Nel Campo Degli Studi Cometari, Bepi Colombo, Juice, Exomars Nel Campo Dell'Esplorazione Planetaria. L'Osservatorio Partecipa Ai Progetti Tecnologici Realizzati Dall'Eso, Il Principale Ente Per L'Astronomia Da Terra, Che Gestisce L'Osservatorio Scientificamente Più Produttivo Al Mondo Collocato Nei Deserti Cileni. Capodimonte Progetta Strumentazione Avanzata Per I Migliori Telescopi Da Terra Esistenti Come Vlt, Ntt E Vst E Per Quelli Futuri Come Elt, Il Ciclopico Telescopio Da 39m Di Diametro, E Collabora A Cta. I Ricercatori Di Capodimonte Hanno Partecipato Al Progetto E Alla Realizzazione Di Strumenti Per Vlt Quali Vimos, Sphere, Mavis, Cubes, Per Vst (Omegacam), Per Ntt (Soxs), Per Elt (Morfeo). L'Osservatorio Ha Promosso E Realizzato Il Telescopio Vst A Paranal, Una Delle Più Grandi Infrastrutture Da Terra Mai Realizzate Da Inaf. In Alcuni Casi I Ricercatori Dell'Osservatorio Hanno Avuto Posizioni Di Leadership In Questi Progetti Internazionali Per Eso. I Tecnologi Dell'Osservatorio Si Occupano Anche Di Machine Learning Applicato A Dati Astrofisici, Utilizzando Dati Raccolti Da Telescopi Di Survey.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Napoli

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

NA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Campania

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Salita Moiariello, 16

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

80131

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0815575111

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

[direttore.oacn@inaf.it](mailto:direttore.oacn@inaf.it)

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[inafoanapoli@pcert.postecert.it](mailto:inafoanapoli@pcert.postecert.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

L'Osservatorio Astrofisico di Capodimonte (OACN) è una Struttura di Ricerca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), ente di ricerca con personalità giuridica di diritto pubblico ed autonomia scientifica, finanziaria, patrimoniale e contabile, statutaria e regolamentare, soggetto alla vigilanza del Ministero dell'Università e della Ricerca. L'INAF-OACN applica i principi contabili e finanziari degli enti pubblici di ricerca italiani adottati dall'INAF, ed è un Centro di Responsabilità Amministrativa (CRA) di secondo livello, ossia una struttura organizzativa destinata alla gestione delle risorse umane, finanziarie e strumentali specifiche della Struttura di Ricerca locale. L'unico CRA di primo livello è la Direzione Generale INAF, che ha la responsabilità dell'intera gestione amministrativa dell'Ente. Gli altri CRA di secondo livello sono distribuiti sul territorio nazionale e gestiti da Direttori delle varie Strutture di Ricerca dislocate sul territorio nazionale, che sono nominati con decreto del Presidente INAF. L'INAF e le strutture di ricerca sono soggetti al controllo del Collegio dei Revisori dei Conti, il quale è composto da tre membri effettivi e due supplenti, iscritti al registro dei revisori contabili, designati dal Ministro dell'Economia e delle Finanze e dal Ministro dell'Università e della Ricerca. Il "Collegio dei Revisori" vigila sul rispetto delle leggi, verifica la regolarità della gestione e la corretta applicazione delle norme contabili e fiscali. L'INAF-OACN è soggetto ad un controllo interno efficace ed efficiente per tutti i suoi finanziamenti, e le verifiche di gestione sono parte integrante del sistema di controllo interno. L'Organismo Indipendente di Valutazione della performance monitora il sistema di valutazione, trasparenza e integrità dei controlli interni. L'INAF-OACN è in grado quindi di garantire tutti i controlli gestionali e amministrativo-contabili previsti dalla normativa nazionale e di assicurare la regolarità delle procedure e delle spese prima della loro rendicontazione al Ministero, nonché la

tracciabilità delle spese dei progetti ammessi a finanziamento, inclusa l'applicazione della normativa di cui alla Legge 136/2010 sulla tracciabilità dei flussi finanziari. Il sistema di gestione finanziaria dell'INAF è implementato attraverso un software complesso e completo ("TEAM Government" di GESINF s.r.l.) attraverso il quale le strutture di ricerca sono in grado di gestire e verificare tutti i finanziamenti assegnati. Con questo sistema, l'INAF-OACN è in grado di affrontare anche attività complesse, come quelle originate da programmi di notevoli dimensioni e complessità (PON, PNRR, etc.). Il sistema è in grado di gestire tutti i C.R.A. e ogni singolo progetto e programma, indipendentemente dalla dimensione, che può essere gestito separatamente, se necessario, o in gruppi, ordinati con una struttura ad albero. Tutti i dati finanziari possono anche essere visualizzati e analizzati nel loro insieme, al fine di fornire singoli report di bilancio. Il sistema gestisce anche la contabilità analitica, al fine di perseguire l'obiettivo di orientare le decisioni secondo criteri di convenienza economica, favorendo l'uso efficiente ed efficace delle risorse per il raggiungimento degli scopi istituzionali. Questo specifico progetto sarà gestito del sistema contabile dell'INAF, al fine di sfruttare appieno le sue potenzialità, ma manterrà anche una gestione indipendente da parte dell'OACN in modo da facilitare il controllo e la rendicontazione. Per quanto riguarda gli appalti, le procedure dell'INAF- OACN sono conformi alla normativa di settore, sia nazionale che europea e rispettano tutti i principi di parità di trattamento, correttezza, imparzialità, competitività, trasparenza, efficienza, efficacia ed economicità del procedimento.

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Pietro

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Schipani

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Schptr67s30f839h

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

pietro.schipani@inaf.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0815575555

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Alessandro

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Filidoro

- **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**  
[FLDLSN88D16F839J](#)
- **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**  
[alessandro.filidoro@inaf.it](mailto:alessandro.filidoro@inaf.it)
- **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**  
[inafoanapoli@pcert.postecert.it](mailto:inafoanapoli@pcert.postecert.it)
- **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**  
[0815575111](tel:0815575111)
- **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**  
[Italiana](#)
- **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**  
[Pietro](#)
- **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**  
[Schipani](#)
- **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**  
[SCHPTR67S30F839H](#)
- **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**  
[pietro.schipani@inaf.it](mailto:pietro.schipani@inaf.it)
- **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**  
[0815575555](tel:0815575555)
- **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**  
[CV\\_PSchipani\\_Short\\_20250616\\_signed.pdf](#)
- **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**  
[CTA++\\_Appointment\\_Letters\\_INAF\\_v2 Capodimonte\\_ScientificCoordinator\\_signed.pdf](#)
- **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**  
[Italiana](#)
- **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**  
[Angelica](#)

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Perrotta

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

PRRNLC74A57F839J

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

angelica.perrotta@inaf.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

3473490016

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV APerrotta 2025\_signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

CTA++\_Appointment\_Letters\_INAF\_v2 Capodimonte\_FinancialOfficer\_signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

L'Osservatorio svolge un fondamentale ruolo per la promozione, realizzazione e programmazione delle attività di ricerca scientifica e tecnologica nei vari settori dell'Astrofisica sviluppate in collaborazione con altre istituzioni nazionali e internazionali. Impegnati nei principali progetti di ricerca astronomica da Terra e dallo spazio, a Capodimonte lavorano oltre 110 persone tra astronomi, personale tecnico e amministrativo, borsisti, post-doc e studenti di dottorato. Di essi circa 75 sono dedicati alla ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica. I profili professionali includono fisici, astronomi, ingegneri, geologi, informatici, tecnici specializzati e amministrativi con competenze specifiche nella gestione di progetti scientifici complessi. Il personale di ricerca possiede qualifiche elevate, con una larga maggioranza di dottorati di ricerca in fisica, astronomia, ingegneria o discipline affini, e una consolidata esperienza in progetti nazionali e internazionali. Sono presenti figure di riferimento in campi come le scienze planetarie, la fisica solare, stellare, del mezzo interstellare, delle galassie, la fisica sperimentale e di laboratorio, l'astrofisica relativistica e particellare, la cosmologia, le tecnologie avanzate e la strumentazione da terra e dallo spazio. L'Osservatorio promuove costantemente la formazione continua e l'aggiornamento del personale, anche attraverso la partecipazione a convegni, scuole specialistiche, corsi tecnici e iniziative di mobilità internazionale. Inoltre, parte del personale è impegnato nella supervisione di studenti di dottorato e assegnisti di ricerca.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

L'OACN dispone di una dotazione tecnologica avanzata per le attività di ricerca e sviluppo. Le infrastrutture comprendono: Laboratori specialistici, tra cui - il Laboratorio di Planetologia Spaziale e il Laboratorio di fisica cosmica, dotati di una camera pulita, di camere di simulazione di ambienti planetari, di strumentazione per progettazione e verifica di sistemi ottici, di un microscopio SEM con EDX, di spettrometri dal lontano IR all'UV, di sistemi di irraggiamento e bombardamento campioni, diffrattometro, microscopi ottici e raman. - Il laboratorio per la realizzazione di strumentazione ground-based, dotato di facilities per la prototipazione e realizzazione di elettronica di controllo e meccanica Know-how consolidato nel trasferimento

tecnologico, grazie alla collaborazione con industrie e partner scientifici per la realizzazione di componenti strumentali ad alta tecnologia.

#### ➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

INAF – Osservatorio Astronomico di Capodimonte collabora da decenni con tutti i principali enti che si occupano di astrofisica a livello nazionale e internazionale. Fra questi, l'osservatorio è coinvolto da trenta anni in progetti in collaborazione con lo European Southern Observatory. I ricercatori e tecnologi dell'osservatorio hanno collaborato e collaborano alla realizzazione di telescopi e strumenti per ESO, come VST e SOXS, VIMOS, OmegaCAM, Sphere, MAVIS, CUBES, MORFEO. Accanto alle collaborazioni con ESO per l'astronomia da terra, l'osservatorio di Capodimonte ha una consolidata tradizione nella realizzazione di strumenti per missioni spaziali in collaborazione con ESA (e con altre agenzie come NASA e JAXA) per l'esplorazione del sistema solare, quali Rosetta, Bepi-Colombo, Duster, Juice, ExoMARS, Solar Orbiter, Comet Interceptor, Solar-C. A livello scientifico, oltre che tecnologico, i ricercatori dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte hanno nel loro complesso una rete di relazioni globale e collaborano con istituti in tutto il mondo. Sul piano più strettamente locale, l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte ha convenzioni in atto con i vari dipartimenti di fisica delle università napoletane e campane. Accordi strutturati con università: in particolare con l'Università di Napoli "Federico II", l'Università Vanvitelli di Napoli, l'Università di Salerno, l'Università di Napoli "Parthenope", per programmi congiunti di ricerca, formazione e sviluppo tecnologico; Partnership industriali: ad esempio con le aziende partecipanti al Distretto Aerospaziale Campano, con le quali si portano avanti programmi congiunti di ricerca e sviluppo creando le basi per la partecipazione delle stesse ai grandi progetti internazionali per la realizzazione di infrastrutture di ricerca astronomiche (es. SKA). INAF – Osservatorio Astronomico di Capodimonte collabora da decenni con tutti i principali enti che si occupano di astrofisica a livello nazionale e internazionale. Fra questi, l'osservatorio è coinvolto da trenta anni in progetti in collaborazione con lo European Southern Observatory. I ricercatori e tecnologi dell'osservatorio hanno collaborato e collaborano alla realizzazione di telescopi e strumenti per ESO, come VST e SOXS, VIMOS, OmegaCAM, Sphere, MAVIS, CUBES, MORFEO. Accanto alle collaborazioni con ESO per l'astronomia da terra, l'osservatorio di Capodimonte ha una consolidata tradizione nella realizzazione di strumenti per missioni spaziali in collaborazione con ESA (e con altre agenzie come NASA e JAXA) per l'esplorazione del sistema solare, quali Rosetta, Bepi-Colombo, Duster, Juice, ExoMARS, Solar Orbiter, Comet Interceptor, Solar-C. A livello scientifico, oltre che tecnologico, i ricercatori dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte hanno nel loro complesso una rete di relazioni globale e collaborano con istituti in tutto il mondo. Sul piano più strettamente locale, l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte ha convenzioni in atto con i vari dipartimenti di fisica delle università napoletane e campane. Accordi strutturati con università: in particolare con l'Università di Napoli "Federico II", l'Università Vanvitelli di Napoli, l'Università di Salerno, l'Università di Napoli "Parthenope", per programmi congiunti di ricerca, formazione e sviluppo tecnologico; Partnership industriali: ad esempio con le aziende partecipanti al Distretto Aerospaziale Campano, con le quali si portano avanti programmi congiunti di ricerca e sviluppo creando le basi per la partecipazione delle stesse ai grandi progetti internazionali per la realizzazione di infrastrutture di ricerca astronomiche (es. SKA).

#### ➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

L'OACN contribuisce in modo sostanziale alla formazione scientifica, sia accademica che tecnica:

- Accoglie regolarmente studenti di laurea, dottorato e post-doc in collaborazione con l'Università di Napoli "Federico II", l'Università Vanvitelli di Napoli, l'Università di Salerno, l'Università di Napoli "Parthenope", la Scuola Superiore Meridionale di Napoli e altri atenei italiani ed europei;
- È sede di tirocini formativi e progetti di tesi su temi di astrofisica teorica e sperimentale, scienze planetarie, osservazioni solari e notturne, sviluppo strumentale;
- Partecipa attivamente a scuole estive, workshop e programmi formativi nazionali e internazionali;
- Offre percorsi di formazione continua al proprio personale su competenze tecniche, sicurezza, progettazione e gestione di progetti complessi

OACN svolge anche un'intensa attività di divulgazione della conoscenza



astronomica nella scuola e nella società. Le attività didattiche e formative nelle scuole includono laboratori interattivi, attività manuali, osservazioni del cielo al telescopio, ma anche corsi di formazione per insegnanti. OACN partecipa a eventi nazionali di divulgazione, Notte dei Ricercatori e Settimana della Cultura Scientifica, con laboratori, conferenze e spettacoli a tema astronomico. Inoltre il servizio Comunicazione, Didattica e Divulgazione di OACN utilizza applicazioni di realtà virtuale, realtà aumentata per diffondere l'astronomia alle scuole e per consentire una fruizione più piacevole ed efficace dei contenuti astronomici. Il personale formato comprende ricercatori, tecnici e laureati in discipline STEM, con l'obiettivo di favorire il ricambio generazionale e l'acquisizione di competenze trasversali.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

L'Osservatorio contribuisce in maniera rilevante ai titoli rilasciati dalla struttura principale (INAF), in particolare: - Partecipando all'offerta formativa di corsi universitari e di dottorato, con docenze affidate al personale OACN e presenza nei collegi di docenti e di dottorato; - Fornendo supporto scientifico e tecnico nell'ambito dei programmi accreditati dall'Università di Napoli "Federico II", dall'Università Vanvitelli di Napoli, dall'Università di Salerno, dall'Università di Napoli "Parthenope", dalla Scuola Superiore Meridionale di Napoli, dall'Università di Trento, come il dottorato nazionale in Space Science and Technology; - Collaborando alla progettazione e docenza in master e corsi post-laurea su tematiche astrofisiche e tecnologiche; - Offrendo moduli formativi certificabili nell'ambito di progetti PON, PNRR e Horizon Europe, validi ai fini della formazione professionale continua.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica Milano

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Iasf-Mi

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L' Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica Di Milano (Iasf-Mi) E' Una Delle 16 Strutture Di Ricerca Dell' Inaf (Istituto Nazionale Di Astrofisica) Sul Territorio Nazionale. Lo Iasf-Mi E' Stato Fondato Nel 1969 Dal Prof. Giuseppe (Beppo) Occhialini, E Fin Dalla Sua Fondazione E' Attivo Nello Studio Dell'Universo Attraverso Osservazioni Dallo Spazio E Da Terra, A Tutte Le Lunghezze D'Onda (Dal Radio Fino Ai Raggi  $\gamma$ ). Per Una Testimonianza Diretta Dei Primi Anni Di Vita Dell'Istituto, Visitare Questo Link [L'Attività Scientifica E Tecnologica Dello Iasf-Mi Copre Dallo Sviluppo Di Strumentazione Alle Osservazioni E Interpretazione Scientifica Per Diversi Argomenti Astrofisici](#), E Nel Corso Degli Anni I Ricercatori Dello Iasf-Mi Hanno Lavorato In Diversi Campi, Spesso Rivestendo Un Ruolo Di Primissimo Piano: Emissione Ad Alta Energia Da Sorgenti Compatte Galattiche, Redshift Surveys Extragalattiche, Emissione X Da Ammassi Di Galassie, Per Citarne Solo Alcuni. Tra Gli Sviluppi Tecnologici Originatisi In Questo Istituto, Di Particolare Rilevanza Sono La Tecnica Di Elettro-Formatura Per La Costruzione Di Specchi Operanti Nei Raggi X (Utilizzati A Bordo Dei Satelliti Per Raggi X Beppo-Sax E Xmm-Newton) E Le Antenne Corrugate (Dalle Quali Sono Poi Nate Le Antenne A Bordo Del Satellite Planck). I Primi Attuatori Per Le Ottiche Attive Sono Stati Sviluppati Nei Primi Anni 80 Allo Iasf-Mi Nell'Ambito Di Un Progetto Finanziato Da Eso, E Sono Ora In Esposizione Al Deutsche Museum Di Monaco. L' Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica Di Milano (Iasf-Mi) E' Una Delle 16 Strutture Di Ricerca Dell' Inaf (Istituto Nazionale Di Astrofisica) Sul Territorio Nazionale. Lo



Iasf-Mi E' Stato Fondato Nel 1969 Dal Prof. Giuseppe (Beppo) Occhialini, E Fin Dalla Sua Fondazione E' Attivo Nello Studio Dell'Universo Attraverso Osservazioni Dallo Spazio E Da Terra, A Tutte Le Lunghezze D'Onda (Dal Radio Fino Ai Raggi  $\gamma$ ). Per Una Testimonianza Diretta Dei Primi Anni Di Vita Dell'Istituto, Visitare Questo Link [L'Attività Scientifica E Tecnologica Dello Iasf-Mi Copre Dallo Sviluppo Di Strumentazione Alle Osservazioni E Interpretazione Scientifica Per Diversi Argomenti Astrofisici, E Nel Corso Degli Anni I Ricercatori Dello Iasf-Mi Hanno Lavorato In Diversi Campi, Spesso Rivestendo Un Ruolo Di Primissimo Piano: Emissione Ad Alta Energia Da Sorgenti Compatte Galattiche, Redshift Surveys Extragalattiche, Emissione X Da Ammassi Di Galassie, Per Citarne Solo Alcuni. Tra Gli Sviluppi Tecnologici Originatisi In Questo Istituto, Di Particolare Rilevanza Sono La Tecnica Di Elettro-Formatura Per La Costruzione Di Specchi Operanti Nei Raggi X \(Utilizzati A Bordo Dei Satelliti Per Raggi X Beppo-Sax E Xmm-Newton\) E Le Antenne Corrugate \(Dalle Quali Sono Poi Nate Le Antenne A Bordo Del Satellite Planck\). I Primi Attuatori Per Le Ottiche Attive Sono Stati Sviluppati Nei Primi Anni 80 Allo Iasf-Mi Nell'Ambito Di Un Progetto Finanziato Da Eso, E Sono Ora In Esposizione Al Deutsche Museum Di Monaco.](#)

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

[Milano](#)

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

[MI](#)

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

[Lombardia](#)

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

[Italia](#)

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

[Via Alfonso Corti, 12](#)

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

[20133](#)

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

[0223699302](#)

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

[direttore.iasfmi@inaf.it](mailto:direttore.iasfmi@inaf.it)

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[inafiasfmi@pcert.postecert.it](mailto:inafiasfmi@pcert.postecert.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

[Si](#)

Regime di contabilità economico finanziaria tramite il programma TEAM

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Andrea

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

De Luca

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

DlcnDr75r08g388t

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

andrea.deluca@inaf.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0223699329

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Patrizia

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Allocchio

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

LLCPRZ64A49D142V

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

patrizia.allocchio@inaf.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

inafiasfmi@pcert.postecert.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0223699316

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Michela Clelia Angela

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Uslenghi

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

SLNMHL69C63B300E

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

michela.uslenghi@inaf.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

223699460

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

CV\_Europass\_uslenghi\_signed.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

letter\_appointment\_Uslenghi.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Patrizia

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Allocchio

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

LLCPRZ64A49D142V

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

patrizia.allocchio@inaf.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0223699316

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV\_Allocchio\_Patrizia-signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

letter\_appointment\_Allocchio.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica Milano conta 41 dipendenti, di cui 30 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Astronomico Di Padova

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oapd

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L'Oapd (Osservatorio Astronomico Di Padova) è Una Struttura Di Ricerca Dell'Inaf (Istituto Nazionale Di Astrofisica), Ente Pubblico Nazionale Dedicato Alla Promozione E Valorizzazione Della Ricerca Scientifica E Tecnologica Nei Campi Dell'Astronomia E Dell'Astrofisica, Compresa Le Loro Applicazioni Interdisciplinari. L'Oapd-Inaf Si Impegna A Diffondere I Risultati Scientifici Attraverso Attività Di Divulgazione Rivolte Sia Alla Comunità Scientifica Che Al Pubblico, Promuovendo Anche Il Trasferimento Tecnologico Verso L'Industria, Con L'Obiettivo Di Trasformare Le Scoperte In Innovazioni Applicabili E Sostenere Lo Sviluppo Economico Nazionale. L'Oapd-Inaf Opera In Collaborazione Con Le Altre Strutture Dell'Ente, Università, Centri Di Ricerca Pubblici E Privati, A Livello Nazionale E Internazionale, Partecipando A Programmi Di Ricerca E Di Sviluppo Tecnologico Sia Nazionali Che Internazionali. Oapd-Inaf è Attivo In Tutti Gli Ambiti Della Ricerca Astrofisica Ed In Particolare Nello Studio Del Sistema Solare, Dell'Evoluzione Stellare, Delle Supernove, Dei Pianeti Extrasolari, Della Struttura Della Via Lattea E Dell'Universo Locale, Della Fisica Extragalattica E Della Cosmologia, Dei Corpi Compatti Collassati E Della Fisica Delle Alte Energie, E Della Recente Astronomia Multi-Messenger. L'Oapd-Inaf Gestisce E Coordina Programmi Di Ricerca Per La Stazione Osservativa

Di Cima Ekar, Posizionata Ad Una Altezza Di 1366 M, Sede Del Più Grande Telescopio Ottico Italiano, Il Copernico Da 1,82 Metri, E Di Un Telescopio Schmidt 67/92 A Grande Campo. è Fortemente Impegnato In Programmi Di Sviluppo Strumentale All'Avanguardia, In Particolare Nei Settori Dell'Opto-Meccanica Complessa, Dell'Ottica Adattiva, Della Coronografia Ad Alta Risoluzione, Del Software Di Controllo E Di Procedure Per Sistemi Real Time Computing. Queste Attività Richiedono Un Coordinamento Complesso E Multidisciplinare, Garantito Dall'Oapd-Inaf Anche Attraverso Collaborazioni Internazionali Con Enti Quali Eso Ed Esa. L'Oapd-Inaf Valorizza I Risultati Della Propria Ricerca Tramite Il Trasferimento Tecnologico E Iniziative Commerciali, Creando Un Collegamento Virtuoso Tra Ricerca E Sviluppo Socio-Economico. Promuove Inoltre La Formazione Avanzata In Collaborazione Con Le Università, Offrendo Borse Di Studio, Contratti Di Ricerca, Scuole E Dottorati, Coinvolgendo Anche Il Settore Produttivo Per Facilitare L'Occupazione E L'Innovazione. Un Altro Impegno Importante è La Diffusione Della Conoscenza Astronomica Nella Società E Nelle Scuole Attraverso Attività Formative E Divulgative Che Mirano A Sensibilizzare Il Pubblico Sull'Importanza Della Scienza, Stimolare L'Interesse Per Le Discipline Stem (Scienza, Tecnologia, Ingegneria E Matematica) E Promuovere Una Cultura Scientifica Partecipata. L'Oapd-Inaf Organizza Eventi Pubblici, Conferenze, Laboratori Didattici E Campagne Informative Coinvolgendo Cittadini, Studenti E Insegnanti. Parallelamente, Grazie Anche Alla Sua Sede Storica Situata Presso La Specola Di Padova, L'Oapd-Inaf Tutela E Valorizza Un Ricco Patrimonio Bibliografico, Storico-Strumentale E Museale, Risorsa Fondamentale Per Il Patrimonio Culturale. In Tale Ambito Promuove Attività Museali E Servizi Per La Diffusione Della Cultura Scientifica, Garantendo Così La Continuità Tra Memoria Storica E Ricerca Moderna. Infine, L'Oapd-Inaf Promuove Un Forte Legame Con Il Territorio, Collaborando Con La Regione Veneto E Il Comune Di Padova Per Sviluppare Progetti Di Ricerca Scientifica E Tecnologica E Sostenere L'Innovazione Nei Settori Produttivi Locali.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Padova

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

PD

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Veneto

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Vicolo dell'Osservatorio, 5

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

35122

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0498293411

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

bianca.poggianti@inaf.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

inafoapadova@pcert.postecert.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

L'OAPD (Osservatorio Astronomico di Padova) rappresenta una struttura di ricerca dell'INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica), un ente pubblico di ricerca dotato di personalità giuridica e autonomia scientifica, economica, patrimoniale, contabile, statutaria e regolamentare, soggetto alla vigilanza del Ministero dell'Università e della Ricerca. L'OAPD-INAF adotta i criteri contabili e finanziari propri degli enti pubblici di ricerca italiani ed è qualificato come "Centro di Responsabilità Amministrativa" (CRA) di secondo livello, ossia un'unità organizzativa preposta alla gestione delle risorse umane, economiche e strumentali proprie della struttura di ricerca locale. L'unico CRA di primo livello è la Direzione Generale dell'INAF, responsabile dell'amministrazione complessiva dell'Ente; i restanti CRA di secondo livello sono distribuiti sul territorio nazionale e gestiti dai Direttori delle diverse Strutture di Ricerca, nominati tramite decreto del Presidente dell'INAF. L'OAPD-INAF è soggetto al controllo del "Collegio dei Revisori", composto da tre membri effettivi e due supplenti, iscritti al registro dei revisori contabili e nominati dal Ministro dell'Economia e delle Finanze e dal Ministro dell'Università e della Ricerca. Tale organo di controllo vigila sulla conformità alle normative, sulla regolarità della gestione e sulla corretta applicazione delle disposizioni contabili e fiscali. L'OAPD-INAF dispone di un sistema di controllo interno efficiente e adeguato, che include verifiche di gestione integrate nel sistema stesso. L'Organismo Indipendente di Valutazione della performance monitora il sistema di valutazione, trasparenza e integrità dei controlli interni. L'OAPD-INAF è quindi in grado di garantire tutti i controlli amministrativi e contabili richiesti dalla normativa nazionale, assicurando la regolarità delle procedure e delle spese prima della loro rendicontazione al Ministero, nonché la tracciabilità delle spese relative ai progetti finanziati, in conformità alla Legge 136/2010 sulla tracciabilità dei flussi finanziari. La gestione finanziaria dell'OAPD-INAF si avvale di un software avanzato ("TEAM Government" di GESINF s.r.l.) che consente di gestire e monitorare tutti i finanziamenti dell'Istituto. Questo sistema permette di affrontare anche progetti complessi e di ampia portata (come PON e PNRR) e gestisce sia i CRA che ogni singolo progetto o programma, anche in modalità separate o aggregate tramite una struttura ad albero. Tutti i dati finanziari possono essere consultati e analizzati in forma aggregata per la produzione di report di bilancio. Il sistema consente inoltre la contabilità analitica, utile per orientare le decisioni verso scelte economicamente vantaggiose, promuovendo un utilizzo efficace ed efficiente delle risorse in linea con le finalità istituzionali. Il presente progetto sarà integrato nel sistema contabile dell'OAPD-INAF per sfruttarne appieno le potenzialità, mantenendo però una gestione autonoma per facilitarne il controllo e la rendicontazione. Nel caso in cui le infrastrutture interessate da questo intervento svolgano attività sia economiche sia non economiche, i costi, i finanziamenti e i ricavi saranno chiaramente distinti; inoltre, per le infrastrutture distribuite, tale separazione sarà garantita sia a livello di singola sede sia a livello aggregato. In materia di appalti, le procedure adottate dall'OAPD-INAF sono pienamente conformi alle normative nazionali ed europee, assicurando parità di trattamento, correttezza, imparzialità, competitività, trasparenza, efficienza, efficacia ed economicità.

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Bianca Maria

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Poggianti

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Pggbcm67d45g702m

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

bianca.poggianti@inaf.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0498293517

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Andrea

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Busato

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

BSTNDR72S24G224D

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

andrea.busato@inaf.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

inafoapadova@pcert.postecert.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0498293453

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Luca

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**



Zampieri

- **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

[ZMPLCU66B23L736U](#)

- **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[luca.zampieri@oapd.inaf.it](mailto:luca.zampieri@oapd.inaf.it)

- **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

498293433

- **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[Europass\\_CV\\_veryshort\\_20250602.pdf\\_signed.pdf](#)

- **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[CTA++\\_Appointment\\_Letters\\_INAF\\_v3-1\\_signed.pdf](#)

- **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

- **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Andrea

- **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Busato

- **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

[BSTNDR72S24G224D](#)

- **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

[andrea.busato@inaf.it](mailto:andrea.busato@inaf.it)

- **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0498293453

- **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

[curriculum\\_vitae\\_europeo-signed.pdf](#)

- **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

[CTA++\\_Appointment\\_Letters\\_INAF\\_v3-2\\_signed.pdf](#)

- **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

L'Osservatorio Astronomico di Padova (OAPD-INAF), struttura di ricerca appartenente all'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), rappresenta un importante punto di riferimento nel panorama scientifico nazionale ed internazionale grazie alla presenza di numerose figure professionali altamente specializzate, essenziali per portare avanti la missione istituzionale dell'Ente in ambito scientifico e tecnologico. La componente di ricerca dell'OAPD-INAF è composta da un team di 46 ricercatori, di cui 7 assunti con contratto a tempo determinato, impegnati quotidianamente nelle attività di studio e indagine scientifica in molteplici settori dell'astronomia e dell'astrofisica. Assieme ai ricercatori, operano 31 tecnologi, di cui 12 con contratto a tempo determinato, che sfruttano le proprie competenze tecnico-scientifiche per lo sviluppo di strumentazione astronomica, progetti di eccellenza tecnologica e la gestione delle infrastrutture scientifiche, contribuendo così al mantenimento dell'eccellenza della struttura. A supporto delle attività scientifiche vi è il personale tecnico, costituito da 7 Collaboratori Tecnici degli Enti di Ricerca (C.T.E.R.) e 2 Operatori Tecnici, che svolgono un ruolo essenziale nel garantire la continuità operativa delle apparecchiature scientifiche, la gestione dei laboratori e l'assistenza tecnica alle attività di ricerca. L'area amministrativa dell'Osservatorio conta su un team di 10 Funzionari Amministrativi, di cui 5 con contratto a tempo determinato, che assicurano la gestione e il coordinamento delle procedure amministrative, contabili e contrattuali, fondamentali per il buon funzionamento della struttura. A completare l'organico vi sono 2 Collaboratori Amministrativi, di cui 1 con contratto a tempo determinato, e 2 Operatori Amministrativi, che garantiscono il supporto operativo e logistico alle attività amministrative. Un aspetto significativo è rappresentato dal contributo offerto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), grazie al quale è stato possibile potenziare l'organico con professionalità a tempo determinato, tra cui 1 Tecnologo, 3 Funzionari Amministrativi e 1 Collaboratore Amministrativo. Queste figure, reclutate grazie ai finanziamenti PNRR, rappresentano un importante potenziamento delle competenze e delle risorse disponibili, rafforzando la capacità dell'OAPD-INAF di affrontare con successo le sfide scientifiche e tecnologiche nel contesto nazionale e internazionale.

#### ➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

L'OAPD-INAF si dedica principalmente alla ricerca in tutti i settori dell'astrofisica moderna, con particolare attenzione alle tematiche studiate nelle bande spettrali ottica e infrarossa. È una delle poche strutture INAF in cui sono attivi quasi tutti gli ambiti dell'astrofisica: sistema solare, evoluzione stellare, supernove, pianeti extrasolari, struttura della Via Lattea e dell'Universo locale, fisica extragalattica e cosmologia, corpi collassati e fisica delle alte energie. Questo favorisce una forte sinergia con lo sviluppo tecnologico, grazie a laboratori interni all'istituto dove si progetta, integra e verifica strumentazione opto-meccanica complessa innovativa. Questi laboratori, dotati di camera bianca e spazi dedicati allo sviluppo di tecnologie ottiche ed elettroniche, hanno permesso di realizzare strumenti come SOXS per NTT, SPHERE per VLT, entrambi in Cile, NIRVANA e SHARK-NIR per LBT in Arizona. Sono in programma di integrazione anche MAVIS per VLT e MORFEO per ELT. L'OAPD ospita inoltre un gruppo di sviluppo software per il controllo della strumentazione astronomica altamente qualificato, tra i più esperti a livello internazionale per il supporto a strumenti ottici e infrarossi (ad esempio OMEGACAM, SOXS, SPHERE, MAVIS, MORFEO). È attivo anche un gruppo dedicato alla progettazione e sviluppo di strumentazione avanzata, come i satelliti CHEOPS, PLATO e JUICE e nuovi concetti trasformativi come il telescopio MEZZOCIELO. Tale gruppo si dedica inoltre all'ideazione di nuove tecniche osservative, tra cui l'Ottica Adattiva Multi-coniugata, che rappresenta un pilastro per i telescopi di nuova generazione. L'OAPD gestisce la stazione osservativa di Cima Ekar, posizionata ad una altezza di 1366 m, sede del più grande telescopio ottico italiano, il Copernico da 1,82 metri, e di un telescopio Schmidt 67/92 a grande campo, entrambi remotizzati e quasi completamente automatizzati.

#### ➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

Il personale scientifico dell'OAPD è fortemente impegnato in una rete di collaborazioni sia nazionali, all'interno dell'INAF e con le Università locali, sia internazionali. Sul piano nazionale,

un nutrito gruppo di ricercatori partecipa attivamente alla comunità GAPS, dedicata allo studio dei pianeti extrasolari e al pieno utilizzo dello spettrografo HARPS presso il TNG, nonché del satellite CHEOPS. Un altro progetto di grande rilievo, in cui l'Osservatorio è fortemente coinvolto, è GAIA: il satellite che, per oltre dieci anni, ha raccolto dati fondamentali per la misura delle dimensioni e della struttura dell'universo. L'OAPD ha avuto un ruolo di co-responsabilità nello sviluppo di questo progetto. A livello internazionale, l'Osservatorio vanta inoltre una solida collaborazione nell'ambito dell'evoluzione stellare, contribuendo anche come partner esterno al progetto LSST presso il nuovo Osservatorio cileno-americano Vera Rubin. L'OAPD-INAF collabora attivamente, nell'ambito dello sviluppo tecnologico e del consolidamento del know-how condiviso, con aziende nazionali in progetti pluriennali, tra cui LEONARDO, THALES ALENIA e OHB-ITALIA. In particolare, la collaborazione con OHB-ITALIA e ASI ha portato alla progettazione e realizzazione di un innovativo concetto di telescopio, denominato FLY-EYE, dedicato alla Space Situational Awareness (SSA) e al monitoraggio dei detriti spaziali (SST).

#### ➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

L'OAPD-INAF si pone come uno dei poli principali per la formazione a tutti i livelli dell'Astrofisica in Italia. La lunga e solida tradizione nella formazione delle nuove generazioni di ricercatori avviene grazie alla stretta collaborazione di OAPD con la vicina Università di Padova e permette di ottenere oltre alla Laurea specialistica in Astrofisica il massimo titolo di formazione ovvero il Dottorato. Il Corso di Laurea in Astronomia è stato istituito per la prima volta a Padova nel 1968, da allora la formazione si è arricchita del Dottorato di Ricerca in Astronomia fin dal primo ciclo nel 1980. In tale ambito, l'OAPD-INAF svolge con il suo staff un ruolo attivo nella formazione e supervisione. L'osservatorio ospita regolarmente laureandi (circa 10 unità) e dottorandi (circa 18 unità) e dispone di personale con esperienza nell'organizzazione di scuole tematiche, summer school e corsi professionalizzanti. Gli obiettivi principali della formazione presso l'OAPD includono lo sviluppo di competenze avanzate nelle scienze astronomiche, in particolare nei campi dell'ottica adattiva, spettroscopia, analisi dati, software scientifico, monitoraggio di fenomeni transienti. Si punta a formare giovani ricercatori con competenze multidisciplinari, coinvolgendoli in progetti nazionali e internazionali e promuovendo il trasferimento tecnologico. Gli obiettivi principali della formazione sono: Sviluppo di competenze avanzate in ottica, spettroscopia, analisi dati, software scientifico e studio dei fenomeni transienti; Formazione multidisciplinare orientata al coinvolgimento attivo in progetti di ricerca nazionali (PNRR, PRIN) e internazionali (ESA, ESO); Promozione del trasferimento tecnologico, dell'innovazione e della collaborazione con l'industria. L'OAPD-INAF è partner attivo sia del Dottorato in Astronomia presso il Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell'Università degli Studi di Padova che del Dottorato in Tecnologie per la Ricerca Fondamentale in Fisica e Astrofisica presso la stessa Università. Per entrambi i dottorati, di durata triennale, INAF finanzia tre borse annualmente che sono gestite da INAF-OAPD. Il personale OAPD-INAF tiene corsi della Laurea Magistrale in Astronomy and Astrophysics e della Laurea Triennale in Astronomia dell'Università degli Studi di Padova. Inoltre, partecipa a scuole INAF nazionali ed internazionali (es. Opticon, NEON) mettendo anche a disposizione le proprie strutture osservative di cima Ekar.

#### ➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

#### ➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

#### ➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Astronomico Di Roma

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oar

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

Da Ottobre Del 2024 L'Osservatorio Astronomico Di Roma Ha Come Direttrice La Dott.Ssa Ilaria Ermolli. L' Osservatorio Astronomico Di Roma è Stato Fondato Nel 1938, Nell' Antica Villa Mellini Sul Promontorio Di Monte Mario A Roma. Nello Stesso Periodo è Stato Fondato Un Nuovo Osservatorio A Monte Porzio Catone Che Avrebbe Dovuto Ospitare Un Grande Telescopio Rifrattore. Lo Scoppio Della Seconda Guerra Mondiale Ha Posto Fine Al Progetto. Nel 1948, L'Edificio Di Monte Porzio è Stato Assegnato All' Osservatorio Astronomico Di Roma. Nel 1965, è Stata Inaugurata Una Nuova Stazione Osservativa A Campo Imperatore (2200m S.L.M.), Sul Gran Sasso D'Italia (A Circa 100 Km Da Roma). Tale Infrastruttura è Stata Equipaggiata Inizialmente Con Un Telescopio Schmidt Avente Un'Apertura Di Diametro 60cm. Successivamente Nel 1997 è Stato Inaugurato Il Telescopio Infrarosso Azt24 Dal Diametro Di 1.1 M Frutto Di Una Collaborazione Scientifica Con L'Osservatorio Di Pulkovo E L'Osservatorio Di Teramo. Tale Strumentazione è Oggi Utilizzata Per Alcuni Programmi Scientifici E Per Attività Didattica E Di Divulgazione. Dal 2017 La Stazione Osservativa Di Campo Imperatore Non è Più Gestita Dall'Osservatorio Astronomico Di Roma E Far Parte Dell'Osservatorio Astronomico D'Abruzzo. Dal 1988 I Ricercatori Dell' Osservatorio Astronomico Di Roma Svolgono La Loro Attività Di Ricerca Presso La Sede Di Monte Porzio Catone Che Offre Una Struttura Ottimale Da Un Punto Di Vista Organizzativo. La Sede Di Monte Porzio Include Alcune Infrastrutture Dedicate Alla Divulgazione Scientifica Quali L'Astrolab (Laboratorio Interattivo Di Astronomia Aperto Al Pubblico Ed Alle Visite Scolastiche), Il Lightlab (Laboratorio Della Luce) E Il Monte Porzio Telescope (Mpt), Telescopio Didattico. Nella Struttura Di Monte Mario L'Oar Coordina L'Attività Divulgativa Del Museo Astronomico E Copernicano E Della Torre Solare, Mentre L'Edificio Principale è Riservato Alla Sede Centrale Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf). L'Osservatorio Di Roma è Sempre Stato Un Istituto Indipendente Del Ministero Dell'Educazione E Della Ricerca (Miur), Fino Alla Fondazione Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf), Nel 2002. Oggi è Uno Dei 16 Osservatori Astronomici Ed Istituti Dell'Inaf. L'Oar è Caratterizzato Da Un'Ampia Varietà Di Interessi Culturali In Diverse Tematiche Scientifiche Che Spaziano Dallo Studio Del Sistema Solare A Quello Delle Galassie Distanti E Dell'Universo Nel Suo Complesso. L'Ampia Varietà Delle Ricerche Effettuate Dagli Astronomi Dell' Oar Consente Di Fornire Un'Ampia Offerta Didattica Presso Le Tre Università Di Roma.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Monte Porzio Catone

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

RM

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Lazio

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Frascati 33

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

00040

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

069428641

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

[direttore.oaroma@inaf.it](mailto:direttore.oaroma@inaf.it)

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[inafoaroma@pcert.postecert.it](mailto:inafoaroma@pcert.postecert.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

Regime di contabilità economico finanziaria tramite il programma TEAM

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Ilaria

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Ermolli

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Rmllri67h61h501m

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[ilaria.ermolli@inaf.it](mailto:ilaria.ermolli@inaf.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0694286470

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Elena

- **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**  
Di Gianvito
- **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**  
DGNLNE61E53H501V
- **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**  
elena.digianvito@inaf.it
- **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**  
inafoaroma@pcert.postecert.it
- **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**  
0694286403
- **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**  
Italiana
- **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**  
Fabrizio
- **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**  
Lucarelli
- **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**  
LCRFRZ71A09H501I
- **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**  
fabrizio.lucarelli@inaf.it
- **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**  
68567404
- **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**  
CV - Pubblicazioni\_Giugno2025\_signed.pdf
- **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**  
lettera\_ctapp\_lucarelli\_signed.pdf
- **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**  
Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Loredana Ana

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Goia

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

GOILDN99T58H501L

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

loredana.goia@inaf.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0694286457

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV\_Loredana Ana Goia\_signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

lettera\_ctapp\_goia\_signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

L'Osservatorio Astronomico di Roma conta 94 dipendenti, di cui 67 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**



Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica Palermo

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Iasfpa

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L'Iasf-Palermo, Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica, è Una Struttura Di Ricerca Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf). L'Istituto è Stato Fondato Dal Prof. Livio Scarsi Nel 1981. Il Tema Principale Dell'Istituto è Lo Studio Dell'Universo Attraverso Osservazioni Da Osservatori Spaziali E Terrestri Nelle Bande Energetiche Dei Raggi X E Gamma E Dei Raggi Cosmici Di Alta Energia. Gli Scienziati Dell'Iasf-Palermo Studiano I Vast Gamma Menorei, I Nuclei Galattici Attivi, Le Pulsar, Le Binarie A Raggi X E I Raggi Cosmici Di Alta Energia. Una Parte Considerevole Delle Attività Dell'Istituto è Rivolta Alla Ricerca E Allo Sviluppo Di Strumentazione Scientifica Per Missioni Spaziali (Satelliti E Palloni Stratosferici) E Osservatori Terrestri, Nonché Di Metodi E Metodologie Per L'Analisi Di Immagini E Dati. Fin Dalla Sua Fondazione, L'Iasf-Palermo è Stato Coinvolto, Con Un Elevato Livello Di Responsabilità, In Numerose Missioni E Programmi Scientifici Internazionali, Come Bepposax, Integral, Neil Gehrels Swift Observatory, Jem-Euso, Astri, Cta. L'Istituto è Molto Attivo Anche Nella Divulgazione Scientifica, Con Programmi Educativi E Attività Di Coinvolgimento Del Pubblico Rivolti A Studenti, Insegnanti Di Scienze E Al Grande Pubblico. L'Iasf-Palermo Ha Uno Staff Di 24 Scienziati E 10 Tra Tecnici E Funzionari Amministrativi, E Ospita Circa Altrettanti Post-Doc, Dottorandi E Borsisti. L'Iasf-Palermo, Istituto Di Astrofisica Spaziale E Fisica Cosmica, è Una Struttura Di Ricerca Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf). L'Istituto è Stato Fondato Dal Prof. Livio Scarsi Nel 1981. Il Tema Principale Dell'Istituto è Lo Studio Dell'Universo Attraverso Osservazioni Da Osservatori Spaziali E Terrestri Nelle Bande Energetiche Dei Raggi X E Gamma E Dei Raggi Cosmici Di Alta Energia. Gli Scienziati Dell'Iasf-Palermo Studiano I Vast Gamma Menorei, I Nuclei Galattici Attivi, Le Pulsar, Le Binarie A Raggi X E I Raggi Cosmici Di Alta Energia. Una Parte Considerevole Delle Attività Dell'Istituto è Rivolta Alla Ricerca E Allo Sviluppo Di Strumentazione Scientifica Per Missioni Spaziali (Satelliti E Palloni Stratosferici) E Osservatori Terrestri, Nonché Di Metodi E Metodologie Per L'Analisi Di Immagini E Dati. Fin Dalla Sua Fondazione, L'Iasf-Palermo è Stato Coinvolto, Con Un Elevato Livello Di Responsabilità, In Numerose Missioni E Programmi Scientifici Internazionali, Come Bepposax, Integral, Neil Gehrels Swift Observatory, Jem-Euso, Astri, Cta. L'Istituto è Molto Attivo Anche Nella Divulgazione Scientifica, Con Programmi Educativi E Attività Di Coinvolgimento Del Pubblico Rivolti A Studenti, Insegnanti Di Scienze E Al Grande Pubblico. L'Iasf-Palermo Ha Uno Staff Di 24 Scienziati E 10 Tra Tecnici E Funzionari Amministrativi, E Ospita Circa Altrettanti Post-Doc, Dottorandi E Borsisti.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Palermo

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

PA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Sicilia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**



Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Ugo La Malfa 153

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

90146

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0916809111

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

inafiasfpa@pcert.postecert.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

direzione@ifc.inaf.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Sì

Regime di contabilità economico finanziaria tramite il programma TEAM

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Luciano

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Burderi

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Brdlcn62l26g273m

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

direzione@ifc.inaf.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0916809571

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

- **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**  
Salvatore
- **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**  
Pinzello
- **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**  
PNZSVT59P13G273O
- **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**  
salvatore.pinzello@inaf.it
- **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**  
inafiasfpa@pcert.postecert.it
- **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**  
0916809575
- **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**  
Italiana
- **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**  
Giuseppe
- **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**  
Sottile
- **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**  
STTGPP71M09G273V
- **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**  
giuseppe.sottile@inaf.it
- **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**  
0916809567
- **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**  
CV Europass Sottile\_signed.pdf
- **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**  
CTA++\_Appointment\_Letters\_INAF\_IASFPA\_Sottile-1.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Salvatore

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Pinzello

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

PNZSVT59P13G273O

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

salvatore.pinzello@inaf.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0916809575

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

Curriculum\_Vitae\_Salvatore Pinzello (Giu\_2025)-signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

CTA++\_Appointment\_Letters\_INAF\_IASFPA\_Pinzello-1.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

L'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmico di Palermo conta 31 dipendenti, di cui 20 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68405feb43c2ed733a39312f

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Osservatorio Astronomico Di Trieste

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Oats

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

L'Osservatorio Astronomico Di Trieste (Oats) è Attualmente Una Delle 17 Strutture Di Ricerca Che Compongono L'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf). L'Oats Vanta Una Lunga Storia, Con Una Prestigiosa Proiezione A Livello Internazionale Da Oltre 50 Anni. La Sede Storica Dell'Oats Si Trova Presso Il Castello Basevi, Non Lontano Dal Colle Di San Giusto. Nel Corso Degli Anni A Tale Sede Sono State Affiancate La Stazione Osservativa Di Basovizza, Sul Carso Triestino, E La Sede Di Villa Bazzoni, Sul Colle Di San Vito. La Sede Di Basovizza Ospita Strumenti E Laboratori Ed è Anche Aperta Al Pubblico. La Sede Di Villa Bazzoni Ospita Personale Astronomo Del Dipartimento Di Fisica Dell'Università Di Trieste. Le Tematiche Di Ricerca Sviluppate Presso L'Oats Riguardano La Cosmologia, Gli Ammassi Di Galassie, L'Evoluzione Stellare E Galattica, La Fisica Solare E Planetaria, La Fisica Delle Alte Energie E L'Astrobiologia. Oltre Alle Tematiche Scientifiche Vengono Sviluppate Tecnologie Innovative Per Lo Studio E L'Esplorazione Del Cosmo Da Terra E Dallo Spazio. Tutte Le Ricerche Si Giovano Di Una Fitta Rete Di Collaborazioni Nazionali E Internazionali. Le Principali Collaborazioni In Campo Osservativo E Tecnologico Sono Portate Avanti Con L'Esa, Agenzia Spaziale Europea, E Con L'Eso, Osservatorio Europeo Australe. Negli Ultimi Anni L'Oats Ha Partecipato A Più Di 25 Progetti Europei E Internazionali. L'Oats Ogni Anno Produce Circa 170 Articoli Scientifici E 40 Eventi Di Scienza E Divulgazione. L'Oats Si Dedica Inoltre Alla Formazione Dei Giovani, Sia Con Attività Didattica In Corsi Di Laurea E Dottorato Presso L'Università Di Trieste E La Sissa, Sia Finanziando Assegni Di Ricerca, Contratti A Tempo Determinato E Borse Di Studio. L'Oats Svolge Anche Una Intensa Attività Di Divulgazione Presso La Specola "Margherita Hack", Nella Sede Di Basovizza, Che Ospita Diversi Telescopi E Un Laboratorio Interattivo Ed è Visitata Da Migliaia Di Persone L'Anno. L'Origine Dell'Osservatorio Astronomico Di Trieste Risale Al 1753, Quando L'Imperatrice D'Austria Maria Teresa Vi Istituì La Scuola Nautica, Che Per Alcuni Decenni Fu Ospitata Nel Collegio Dei Gesuiti Di Santa Maria Maggiore. L'Astronomia Era Una Materia Curricolare Insegnata Ai Futuri Capitani. Nel 1817 La Scuola Nautica Divenne L'Accademia Per Il Commercio E La Nautica E Fu Trasferita A Palazzo Biserino, Situato Nell'Odierna Piazza Hortis. Nel 1851 Fu Installato Sul Tetto Un Osservatorio Astronomico Che Nel 1898 Divenne Autonomo Dall'Accademia. Il Direttore Era F. Anton E La Sede Fu Trasferita In Un Nuovo, Grande Edificio Con L'Aspetto Di Un Palazzo Medievale (Castello Basevi), Che Ancora Oggi Ospita L'Osservatorio. Sotto La Direzione Di E. Mazelle Furono Acquisite Le Più Strumentazioni Per L'Astronomia, La Sismologia E La Meteorologia, Come Il Circolo Meridiano Di Troughton & Simms. Nel 1904 Il Telescopio Rifrattore Reinfelder Fu Installato Nella Cupola Di Nuova Costruzione Del Padiglione Neoclassico Nel Parco Del Castello Basevi. Con Questo Strumento J.Krieger Compilò Il Suo Atlante Lunare. Annesso Al Regno D'Italia, Nel 1925 L'Istituto Fu Dotato Di Un Nuovo Telescopio Rifrattore Zeiss Da 50 Cm. Per Diversi Anni Furono Possibili Solo Poche Osservazioni A Causa Dell'Inquinamento Luminoso Della Città, Inoltre Nel Settembre 1944 L'Osservatorio Fu Bombardato. Dopo La Guerra L'Osservatorio Fu Reso Di Nuovo Pienamente Operativo. Gli Astronomi Iniziarono Nuovi Programmi Di Ricerca Nel Campo Della Fotometria Fotoelettrica. La Crescita Dell'Osservatorio Continuò Dopo Il 1964 Grazie Al Grande Incremento Dato Dalla Nuova Direttrice, M. Hack, Sia Delle Attività Di Ricerca Che Del Personale. A Basovizza, Sull'Altopiano Del Carso, Fu Costruita Una Nuova Stazione Di Osservazione Ove

Furono Installati Nuovi Telescopi. Nel 1999 L'Osservatorio è Entrato A Far Parte Dell'Istituto Nazionale Di Astrofisica (Inaf).

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Trieste

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

TS

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Friuli-Venezia Giulia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via G.B. Tiepolo, 11

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

34143

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0403199111

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

info.oats@inaf.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

inafoatrieste@pcert.postecert.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Sì

Regime di contabilità economico finanziaria tramite il programma TEAM

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Fabrizio

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Fiore

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

[Frfrz59t01h501n](#)

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[fiore.fabrizio@inaf.it](mailto:fiore.fabrizio@inaf.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0403199240

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Laura

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Flora

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

[FLRLRA68P53L424Q](#)

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[laura.flora@inaf.it](mailto:laura.flora@inaf.it)

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

[inafoatrieste@pcert.postecert.it](mailto:inafoatrieste@pcert.postecert.it)

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0403199236

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Paolo

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Di Marcantonio

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

[DMRPLA68E30L424J](#)

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[paolo.dimarcantonio@inaf.it](mailto:paolo.dimarcantonio@inaf.it)

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

0403199337

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[CV\\_PDM\\_2025-signed.pdf](#)

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[Incarico\\_Di Marcantonio\\_OATS-signed.pdf](#)

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Simonetta

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Fabrizio

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

FBRST64E61E435M

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

[simonetta.fabrizio@inaf.it](mailto:simonetta.fabrizio@inaf.it)

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0403199107

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

[FABRIZIO Simonetta\\_CV\\_formato libero\\_REV\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

[Incarico\\_Fabrizio\\_OATS-signed.pdf](#)

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

L'OATs è la sezione triestina dell'Istituto Nazionale di AstroFisica conta 67 dipendenti, di cui 45 impegnati in attività di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica.

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**



n.d.

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

n.d.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

n.d.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

n.d.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

685123c073fbf803dc14a0be

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Dipartimento Interuniversitario Di Fisica

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Dif

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

Il Dipartimento Interuniversitario Di Fisica Promuove E Sostiene Attività Di Ricerca Nel Campo Della Fisica Di Base E Applicata, Condotte Attraverso Qualificate Collaborazioni Internazionali, Con Ricadute Positive Sul Territorio, Al Fine Di Promuoverne Lo Sviluppo. Le Ricerche Condotte E I Risultati Conseguiti Rappresentano Un Patrimonio Di Conoscenze E Strumenti Fondamentali Per La Crescita E Lo Sviluppo Del Territorio Regionale, Specificatamente Nei Settori In Cui Il Dif è Impegnato: La Meccatronica, L'Aerospazio E La Sensoristica Ambientale E Bio-Medicale, Le Tecnologie Quantistiche. Altre Strutture Di Rilevante Importanza Incardinate Nel Dif Sono: I) Il Laboratorio Pubblico-Privato Polysense, Nato Dalla Convenzione Tra Poliba E Thorlabs Inc., Azienda Leader Mondiale Nella Fotonica E Nell'Opto-Meccanica; Ii) Il Centro Di Innovazione In Single-Molecule Digital Assay, Che Vede La Partecipazione Diretta Di Regione Puglia; Iii) Il Data Center Recas, Cogestito Da Uniba E Infn, Attivo Da Luglio 2015 E Attualmente Uno Dei Più Rilevanti Data Center Nazionali Dedicati Alla Ricerca; Iv) Il Gunnebo Innovation Hub, Divisione Di Ricerca E Sviluppo Della Multinazionale Gunnebo Che Opera Nei Settori Della Sicurezza Fisica E Della Cybersecurity. A Partire Dal Gennaio 2023 Il Dif Ha Avviato Il Progetto "Quantum Sensing And Modeling For One-Health" Quasimodo, Finanziato Dal Mur Nell'Ambito Del Bando Per I Dipartimenti Di Eccellenza. Lo Status Di Dipartimento Di Eccellenza Garantirà Un Finanziamento Complessivo Di Circa 16 Milioni Di Euro Nel Quinquennio 2023-2027, Con L'Obiettivo Di Sviluppare Le Attività Di Ricerca E Didattica Nel Settore Delle Tecnologie Quantistiche Applicate Alla Salute E All'Ambiente, Ambiti Della Massima Importanza E Strategicità Non Solo Scientifica Ma Anche Economico-Sociale. L'Attività Di Ricerca Di Quasimodo Si Articolerà In Tre Work Package Tra Loro Interconnessi Che Prevedono Lo Sviluppo Di Sensori Innovativi Per Diagnostica Medica E Ambiente E Lo Sviluppo Di Modelli Di Sistemi Di Calcolo Ad Alte Prestazioni E Calcolo Quantistico Per Salute E Ambiente.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Bari

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

BA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Puglia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Edoardo Orabona, 4

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

70125

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0805443226

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

roberto.bellotti@uniba.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

direzione.fisica@pec.uniba.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

I Dipartimenti, ai sensi degli articoli 5, comma 4, e 26, comma 15, dello Statuto di Ateneo, sono articolazioni organizzative dotate di autonomia amministrativa e gestionale nel rispetto della normativa legislativa e regolamentare vigente in materia. Ad essi è assegnato funzionalmente personale tecnico-amministrativo adeguato alle attività di ricerca e di didattica previste. Il personale tecnico amministrativo è assegnato dal Direttore Generale, sentito il Direttore di Dipartimento ed il Coordinatore Amministrativo Gestionale. Ad essi viene attribuito un budget autorizzatorio secondo criteri stabiliti dal Regolamento di Ateneo per l'amministrazione, la finanza e la contabilità in conformità con la normativa vigente. Il budget dei Dipartimenti è predisposto dal Direttore del Dipartimento, coadiuvato dal Coordinatore Amministrativo ed è approvato dal Consiglio di Dipartimento. I Dipartimenti sono responsabili, nell'ambito del proprio budget: - dei processi di acquisizione dei beni e servizi necessari al proprio funzionamento; - della gestione e monitoraggio del budget assegnato; - della liquidazione delle somme dovute, della certificazione relativa alla consegna, congruità e collaudo se previsto, nonché degli adempimenti fiscali e amministrativi; - degli ordinativi di pagamento. Il Coordinatore è responsabile del monitoraggio economico-finanziario del budget, della corretta rilevazione dei costi e dei debiti in bilancio, della liquidazione delle spese, degli adempimenti fiscali e amministrativi, nonché della emissione e invio degli ordinativi di pagamento all'istituto cassiere.

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italia

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Roberto

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Bellotti

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Bllrrt63p06a662r

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

roberto.bellotti@uniba.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0805443226

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Adriana

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Agrimi

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

GRMDRN66R50E506L

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

ricerca@uniba.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

universitabari@pec.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0805714082

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Francesco

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Giordano

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

GRDFNC75D13A662Z

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

francesco.giordano@uniba.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

390805443170

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

CV\_Giordano\_june\_2025\_signed.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

Lettera di Incarico Giordano\_310\_CTA++\_signed\_signed.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Adriana

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Agrimi

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

GRMDRN66R50E506L

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

ricerca@uniba.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0805714082

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV ADRIANA AGRIMI\_2025\_signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

Lettera di Incarico Agrimi\_310\_CTA++\_signed\_signed.pdf

#### ➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

Il DIF è costituito da 73 docenti e ricercatori universitari, 52 dipendenti da UniBa e 21 da PoliBa, a cui si aggiungono altrettanti ricercatori INFN e CNR. Operano, infatti, all'interno del DIF: a) la Sezione di Bari dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) dal 1972; b) gli Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR): di Fotonica e Nanotecnologie (INFN), sull'Inquinamento Atmosferico (IIA) e per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (ISTP). Svolgono la loro attività all'interno del DIF anche quattro spin-off universitari: Geophysical Applications Processing (GAP), rAise, PolySense Innovations e Flying DEMon. L'intera attività amministrativa del DIF, orientata a supportare il conseguimento degli obiettivi prefissati per la Ricerca, la Didattica e la Terza missione, si esplica attraverso il Coordinamento Amministrativo e otto Unità Operative (quattro amministrative e quattro laboratoriali). Il controllo di gestione del DIF è particolarmente sfidante sia per il valore economico della cassa/competenza sia perché riveste un'importanza strategica anche per la corretta gestione dei fondi di progetto. Il DIF è, infatti, caratterizzato da una rilevante partecipazione a progetti finanziati da soggetti pubblici ma anche da soggetti privati, in qualità di partner o consulente. In particolare, il personale del DIF è attivamente coinvolto in: 1) attività di public engagement con valore educativo, culturale e di sviluppo della società – per esempio, la Notte Europea dei Ricercatori, “Pint of Science” e i cicli di seminari di Comunicazione della Scienza – e attività di divulgazione scientifica non solo in convegni accademici di livello internazionale ma anche in programmi televisivi (per es. SuperQuark) e sui media nazionali; 2) attività di orientamento e divulgazione presso le scuole superiori (per esempio, International Cosmic Day) e presso le scuole elementari (per esempio, “Il mese della scienza” con AISF Bari); 3) attività progettuali rivolte alle imprese e alle istituzioni (per esempio, in collaborazione con i Distretti Industriali Pugliesi, il Centro di Competenza interregionale MEDITECH, gli spinoff universitari, ecc.).

#### ➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

Il DIF conduce attività di ricerca, spesso nell'ambito di progetti nazionali e internazionali, in sinergia con i ricercatori dell'INFN e del CNR che operano all'interno della struttura dipartimentale. Tali attività ricoprono i principali ambiti della ricerca di base e di quella applicata. Le ricerche di base si sviluppano nei campi della Fisica sperimentale Nucleare e Subnucleare, della Fisica astro particellare, della Fisica Teorica e della Fisica applicata. Per svolgere tali attività, il DIF utilizza sia i laboratori dipartimentali sia i laboratori e le infrastrutture di ricerca e tecnologiche nazionali ed internazionali, in particolare i laboratori del CERN. Tra i laboratori attivi nel Dipartimento sono da menzionare il Laboratorio Camera Pulita, gestito in collaborazione con la Sezione INFN, che offre la possibilità di studiare e realizzare dispositivi di rivelazione a stato solido per gli esperimenti di fisica delle particelle in un ambiente ad atmosfera controllata e il laboratorio Polysense nato in collaborazione con Thorlabs INC per lo studio e lo sviluppo di sensori ottici di gas innovativi per applicazioni in ambito industriale, biomedicale e ambientale. Si evidenzia la presenza, come struttura rilevante gestita dal DIF, del datacenter ReCaS, che fornisce risorse di calcolo e immagazzinamento dati ad una vasta comunità di ricercatori UNIBA, non solo nell'area della Fisica e a ricercatori di numerose università ed enti di ricerca nazionali ed internazionali. Il Dipartimento gestisce, insieme alla locale Sezione dell'INFN, una officina meccanica a supporto delle attività di ricerca. Il DIF si caratterizza per visibilità e prestigio delle ricerche internazionali cui partecipa. Il DIF, infatti, ha individuato un percorso di crescita caratterizzato da elementi di innovazione e di originalità rispetto al panorama di riferimento. In particolare, con il progetto QuaSiModO punta a sviluppare nuove aree di ricerca e nuovi laboratori, specificamente nell'ambito dello sviluppo di sensori e modelli basati sulle tecnologie quantistiche da applicare ai settori della salute e dell'ambiente attivando azioni di trasferimento tecnologico in ambito One Health. Si propone, inoltre, di fornire soluzioni strumentali e modellistiche, proprie della fisica, ad alcuni problemi rilevanti della salute dell'uomo e dell'ambiente con un approccio integrato e di sviluppare e

applicare tecnologie quantistiche alle tematiche One Health attraverso sensoristica di precisione e modellizzazione fisica e numerica (quantum machine learning).

#### ➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

I ricercatori del Dipartimento sono attivamente coinvolti in numerose collaborazioni scientifiche nazionali ed internazionali in sinergia con i più importanti enti di ricerca, tra cui l'INFN, il CNR, l'INAF e l'ASI, con imprese tra cui LEONARDO e TASI, e network europei come QUANTERA. Il Dipartimento conta all'attivo sette iniziative progettuali finanziate dalla C.E. spaziando nei vari programmi europei (H2020, HE, ERC, CA, Erasmus+, ...), Visting Professors, mobilità sia con riferimento al corpo docente che a studenti e dottorandi. Il DIF svolge un ruolo chiave quale motore economico e culturale, promuovendo il dialogo e l'interazione con i cittadini, il sistema economico e le istituzioni pubbliche e private al servizio di un percorso di innovazione della società aperto e sostenibile. In quest'ottica, il DIF punta a valorizzare nelle sue attività di terza missione la ricchezza delle sue competenze multidisciplinari, e a creare sinergie e rapporti di collaborazione e scambio sia interni sia con il territorio attraverso attività di public engagement, divulgazione scientifica, sviluppo brevetti e servizi alle imprese e istituzioni del territorio circostante. La vision è quella di ottimizzare la rete di collaborazioni interazionali già disponibile e di incrementarne il numero. La vision per quanto riguarda Terza missione/impatto sociale comprende diversi punti: 1) interazione con il sistema socioeconomico (LPP e Centro di Competenza ad Elevata Specializzazione Meditech I4.0); 2) interazione con il mondo accademico, scientifico ed imprenditoriale che ha impattato sui risultati della ricerca e loro ricadute socioeconomiche e culturali; 3) attività costante di Public Engagement. Nell'ambito del PNRR il DIF si propone di contribuire agli obiettivi e alle sue finalità per ottenere un effetto volano e generare ulteriori collaborazioni e opportunità di ricerca con l'intento di restituire in ambito economico-sociale i risultati di tali attività. Il DIF continuerà ad indirizzare le sue azioni di ricerca tenendo conto sia delle tematiche Green e di sostenibilità che delle politiche di genere.

#### ➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bari rappresenta un'eccellenza nella formazione scientifica. La sua offerta formativa si articola in due lauree triennali, una laurea magistrale in lingua inglese a cui dall'A.A. 25/26 se ne aggiungerà una seconda, sempre in lingua inglese, e un dottorato di ricerca. Il Dipartimento ha in corso un processo di rinnovamento dell'offerta didattica erogata. In particolare, è stata finalizzata di recente la revisione dei due Corsi di Studio triennali, rispettivamente Scienza e Tecnologia dei Materiali e Fisica. Nell'A.A. 2023-24 il CdS triennale in Fisica ha visto un incremento del 20%; il CdS in Scienza e Tecnologia dei Materiali, a seguito della revisione attuata, ha segnato un aumento del 35% rispetto alla media del triennio precedente. Nel CdS magistrale in Physics sono stati inseriti contenuti altamente innovativi, quali le tecnologie avanzate e i sistemi complessi. Sempre nell'A.A. 23-24 il CdS magistrale in Physics ha registrato un incremento del 60% di immatricolati puri. Questi dati evidenziano l'efficacia del potenziamento delle strategie di orientamento, job placement e comunicazione messe in atto dal DIF negli ultimi anni. È stata inoltre finalizzata la proposta di un nuovo CdS magistrale in Decision Science, caratterizzato da un percorso multidisciplinare progettato per rispondere alla crescente domanda di profili che combinino discipline di area STEM e scienze sociali. Il Dipartimento ha in programma di rafforzare il livello di internazionalizzazione del CdS Physics attraverso programmi "Double degree". Ha attivato un Master di II livello con stakeholder esterni sulle tecnologie quantistiche.

#### ➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

Docenti e ricercatori del DIF coprono tutti gli insegnamenti di fisica dei CdS afferenti al Dipartimento, ovvero le lauree triennali in Fisica (L-30) e in Scienza e Tecnologia dei Materiali (L-30) e la laurea Magistrale Physics (LM-17). Coprono inoltre gli insegnamenti dei settori FIS dei CdS UniBa non afferenti al DIF e delle lauree in Ingegneria di PoliBa. Partecipano alle attività didattiche nei Dottorati di Ricerca in Fisica, gestito dal Dipartimento, e in dottorati a cui partecipa,

come Industria 4.0, Ingegneria e Scienze Aerospaziali, Tecnologie per la Ricerca in Fisica e Astrofisica ed erogano alcune attività didattiche nell'ambito delle Competenze Trasversali dell'Università di Bari.

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68512a2a72402c725935d15d

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Sezione Di Napoli

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Na

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

La Sezione Di Napoli Dell'Infn è Un Centro Di Ricerca Specializzato In Fisica Nucleare, Subnucleare E Delle Particelle. Si Occupa Di Studi Teorici E Sperimentali, Collaborando Con Enti Internazionali Come Il Cern. Le Sue Ricerche Riguardano Particelle Fondamentali, Neutrini E Fisica Astroparticellare. Situata Nel Complesso Universitario Di Monte S. Angelo, La Sezione Contribuisce A Progetti Scientifici Di Grande Rilevanza A Livello Globale.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Napoli

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

NA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Campania

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

via Cintia

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

80126

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

081676283

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

PROT@NA.INFN.IT



➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[napoli@pec.infn.it](mailto:napoli@pec.infn.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Luca

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Lista

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Lstlcu69r20f839z

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[Luca.Lista@na.infn.it](mailto:Luca.Lista@na.infn.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

081676284

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Anna

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Silvestro

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

SLVNNA71A61A509V

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[anna.silvestro@na.infn.it](mailto:anna.silvestro@na.infn.it)

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

PROT@NA.INFN.IT

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

081676280

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Carla

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Aramo

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

RMACRL67P68G813V

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

aramo@na.infn.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

3939710635

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

CVAramo2025-signed\_Signed.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Aramo\_Napoli\_Signed.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Laura

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Ferrara

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

FRRLRA64L59F839Y

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

[laura.ferrara@na.infn.it](mailto:laura.ferrara@na.infn.it)

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

3317575836

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

[CV-Europass-2025-Ferrara-ITA-20giu25\\_Signed.pdf](#)

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

[LETTERA INCARICO\\_CTA++\\_Ferrara\\_Napoli\\_Signed.pdf](#)

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

|             |    |            |     |             |    |
|-------------|----|------------|-----|-------------|----|
| ASSEGNISTI: | 12 | ASSOCIATI: | 361 | DIPENDENTI: | 91 |
| BORSISTI:   | 5  |            |     |             |    |

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

- Università ed altri enti L'INFN, grazie alla sua presenza capillare nei Dipartimenti di Fisica delle Università italiane e alle eccellenze presenti nei suoi laboratori e sezioni, si configura come un attore chiave nelle collaborazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale. L'integrazione con il sistema universitario nazionale è fonte di ricchezza culturale e di un continuo apporto di giovani talenti, realizzata attraverso convenzioni quadro che regolano l'utilizzo di spazi, personale e attrezzature per attività di comune interesse. L'INFN promuove inoltre lo scambio di ricercatori con istituzioni straniere, favorendo l'innovazione attraverso il capitale umano. - Progetti europei ed ERIC L'INFN è impegnato nella realizzazione di Infrastrutture di Ricerca (IR) in Italia e in Europa, partecipando a progetti di grande rilevanza come ET, EuPRAXIA e KM3NeT. Queste collaborazioni non solo coinvolgono una vasta comunità scientifica, ma offrono anche opportunità significative per l'industria italiana. L'INFN collabora con CNR ed ELETTRA nello sviluppo di IR basate su acceleratori di elettroni e ioni, contribuendo a progetti come ESRF, EuroFEL e XFEL. L'istituto è membro fondatore di ELI ERIC e partecipa attivamente a ACTRIS ERIC, coordinando osservazioni e ricerche su aerosol, nubi e gas in traccia. - Fondi esterni L'INFN partecipa attivamente alla definizione delle politiche di finanziamento per la Ricerca e l'Innovazione, valorizzando la propria capacità di azione scientifica a livello internazionale e nazionale. L'istituto collabora con le autorità nazionali e regionali nello sviluppo di strategie per accrescere il potenziale di ricerca e innovazione dei territori. A livello europeo, l'INFN si concentra su programmi come Horizon Europe, partecipando a bandi ERC e MSCA e contribuendo a progetti scientifici di frontiera. L'istituto ha inoltre lanciato la linea di ricerca INFN-E, focalizzata sulle applicazioni della fisica nucleare al campo dell'energia, con particolare attenzione alla sicurezza.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68512a2a72402c725935d15d

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Sezione Di Catania

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Ct

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

La Sezione Di Catania Dell'Infn Si Trova Presso L'Università Di Catania E Si Dedica Alla Ricerca Scientifica In Questi Ambiti. In Particolare, La Sezione Si Focalizza Su Tematiche Legate Alle Particelle Elementari, Alla Fisica Astroparticellare E Alla Fisica Dei Rivelatori. La Sezione Collabora Con Numerosi Progetti Internazionali, Partecipando A Esperimenti Di Grande Rilievo Come Quelli Che Si Svolgono Al Cern (Organizzazione Europea Per La Ricerca Nucleare) E In Altre Strutture Di Ricerca Avanzate. Inoltre, La Sezione Di Catania Si Occupa Anche Di Attività Didattiche, Formando Giovani Ricercatori E Dottorandi Nel Campo Della Fisica.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Catania

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

CT

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Sicilia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Santa Sofia 64

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

95123

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0953785111

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

prot@ct.infn.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

catania@pec.infn.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Alessia

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Tricomi

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Trclsr71c67c351g

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

ALESSIA.TRICOMI@ct.infn.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0953785435

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Concetta Letizia

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Lombardo

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

LMBCCT72E52C351Q

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

CETTINA.LOMBARDO@ct.infn.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

catania@pec.infn.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

[953785348](tel:953785348)

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

[Italiana](#)

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

[Emanuele](#)

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

[Leonora](#)

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

[LNRMNL76M03C342E](#)

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[emanuele.leonora@ct.infn.it](mailto:emanuele.leonora@ct.infn.it)

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

[3474717939](tel:3474717939)

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[CV Emanuele Leonora CTA++ 2025\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[LETTERA INCARICO\\_CTA++\\_Leonora\\_Catania\\_Signed.pdf](#)

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

[Italiana](#)

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

[Concetta Letizia](#)

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

[Lombardo](#)

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

[LMBCCCT72E52C351Q](#)

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

[cettina.lombardo@ct.infn.it](mailto:cettina.lombardo@ct.infn.it)

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

953785348

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV\_Lombardo\_C\_L\_Signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Lombardo\_Catania\_Signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

ASSEGNISTI: 2  
BORSISTI: 2

ASSOCIATI: 123

DIPENDENTI: 60

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

- Università ed altri enti L'INFN, grazie alla sua presenza capillare nei Dipartimenti di Fisica delle Università italiane e alle eccellenze presenti nei suoi laboratori e sezioni, si configura come un attore chiave nelle collaborazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale. L'integrazione con il sistema universitario nazionale è fonte di ricchezza culturale e di un continuo apporto di giovani talenti, realizzata attraverso convenzioni quadro che regolano l'utilizzo di spazi, personale e attrezzature per attività di comune interesse. L'INFN promuove inoltre lo scambio di ricercatori con istituzioni straniere, favorendo l'innovazione attraverso il capitale umano. - Progetti europei ed ERIC L'INFN è impegnato nella realizzazione di Infrastrutture di Ricerca (IR) in Italia e in Europa, partecipando a progetti di grande rilevanza come ET, EuPRAXIA e KM3NeT. Queste collaborazioni non solo coinvolgono una vasta comunità scientifica, ma offrono anche opportunità significative per l'industria italiana. L'INFN collabora con CNR ed ELETTRA nello sviluppo di IR basate su acceleratori di elettroni e ioni, contribuendo a progetti come ESRF, EuroFEL e XFEL. L'istituto è membro fondatore di ELI ERIC e partecipa attivamente a ACTRIS ERIC, coordinando osservazioni e ricerche su aerosol, nubi e gas in traccia. - Fondi esterni L'INFN partecipa attivamente alla definizione delle politiche di finanziamento per la Ricerca e l'Innovazione, valorizzando la propria capacità di azione scientifica a livello internazionale e nazionale. L'istituto collabora con le autorità nazionali e regionali nello sviluppo di strategie per accrescere il potenziale di ricerca e innovazione dei territori. A livello europeo, l'INFN si concentra su programmi come Horizon Europe, partecipando a bandi ERC e MSCA e contribuendo a progetti scientifici di frontiera. L'istituto ha inoltre lanciato la linea di ricerca INFN-E, focalizzata sulle applicazioni della fisica nucleare al campo dell'energia, con particolare attenzione alla sicurezza.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**



68512a2a72402c725935d15d

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Sezione Di Bari

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Ba

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

La Sezione Di Bari Dell'Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare ( Infn ) Si Occupa Di Promuovere, Coordinare Ed La Sezione Di Bari Dell'Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare ( Infn ) Si Occupa Di Promuovere, Coordinare Ed Effettuare La Ricerca Scientifica Nel Campo Della Fisica Nucleare, Subnucleare E Astroparticellare, Nonché Lo Sviluppo Tecnologico Necessario Alle Attività In Tali Settori.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Bari

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

BA

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Puglia

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via E. Orabona 4

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

70125

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0039080544233

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

PROT@BA.INFN.IT

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

bari@pec.infn.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Vito

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Manzari

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Mnzvti61s29a662s

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

Vito.Manzari@ba.infn.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0805443199

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Francesca

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Assisi

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

SSSFNC77D43A662H

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

Francesca.Assisi@ba.infn.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

bari@pec.infn.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0805443200

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Leonardo

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Di Venere

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

DVNLRD91B14A662Y

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

leonardo.divenere@ba.infn.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

3479468135

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

CV\_Leonardo Di Venere.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Di venere\_Bari\_Signed.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Teresa Cristina

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Sisto

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

SSTTSC82T45A662Z

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

cristina.sisto@ba.infn.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

3387000136

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

Curriculum Vitae\_Sisto\_Signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Sisto\_Bari\_Signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

|             |    |            |     |             |    |
|-------------|----|------------|-----|-------------|----|
| ASSEGNISTI: | 20 | ASSOCIATI: | 162 | DIPENDENTI: | 80 |
| BORSISTI:   | 3  |            |     |             |    |

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

- Università ed altri enti L'INFN, grazie alla sua presenza capillare nei Dipartimenti di Fisica delle Università italiane e alle eccellenze presenti nei suoi laboratori e sezioni, si configura come un attore chiave nelle collaborazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale. L'integrazione con il sistema universitario nazionale è fonte di ricchezza culturale e di un continuo apporto di giovani talenti, realizzata attraverso convenzioni quadro che regolano l'utilizzo di spazi, personale e attrezzature per attività di comune interesse. L'INFN promuove inoltre lo scambio di ricercatori con istituzioni straniere, favorendo l'innovazione attraverso il capitale umano. - Progetti europei ed ERIC L'INFN è impegnato nella realizzazione di Infrastrutture di Ricerca (IR) in Italia e in Europa, partecipando a progetti di grande rilevanza come ET, EuPRAXIA e KM3NeT. Queste collaborazioni non solo coinvolgono una vasta comunità scientifica, ma offrono anche opportunità significative per l'industria italiana. L'INFN collabora con CNR ed ELETTRA nello sviluppo di IR basate su acceleratori di elettroni e ioni, contribuendo a progetti come ESRF, EuroFEL e XFEL. L'istituto è membro fondatore di ELI ERIC e partecipa attivamente a ACTRIS ERIC, coordinando osservazioni e ricerche su aerosol, nubi e gas in traccia. - Fondi esterni L'INFN partecipa attivamente alla definizione delle politiche di finanziamento per la Ricerca e l'Innovazione, valorizzando la propria capacità di azione scientifica a livello internazionale e nazionale. L'istituto collabora con le autorità nazionali e regionali nello sviluppo di strategie per accrescere il potenziale di ricerca e innovazione dei territori. A livello europeo, l'INFN si concentra su programmi come Horizon Europe, partecipando a bandi ERC e MSCA e contribuendo a progetti scientifici di frontiera. L'istituto ha inoltre lanciato la linea di ricerca INFN-E, focalizzata sulle applicazioni della fisica nucleare al campo dell'energia, con particolare attenzione alla sicurezza.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68512a2a72402c725935d15d

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

## Sezione Di Pisa

### ➤ 11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve

Pi

### ➤ 11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura

L'Infn (Istituto Nazionale Di Fisica Nucleare) Di Pisa è Una Delle Sedi Che Fa Parte Di Questa Istituzione Di Ricerca Scientifica, Il Cui Scopo Principale è La Promozione E La Conduzione Di Studi Avanzati Nella Fisica Delle Particelle, Della Materia E Del Cosmo. L'Infn è Coinvolto In Progetti Di Ricerca Di Alta Tecnologia, Come Esperimenti Internazionali Nel Campo Delle Particelle Subatomiche, Della Fisica Nucleare E Astrofisica, E Partecipa Attivamente A Collaborazioni Internazionali Come Il Cern (Organizzazione Europea Per La Ricerca Nucleare) Di Ginevra. A Pisa, In Particolare, Si Svolgono Ricerche Legate Alla Fisica Delle Alte Energie E All'Astrofisica. La Sede Di Pisa è Anche Un Importante Punto Di Riferimento Per Il Monitoraggio E Lo Sviluppo Di Esperimenti E Tecnologie Avanzate, Tra Cui I Rilevatori Di Particelle E Tecniche Innovative Di Simulazione. Gli Studi Condotti A Pisa Si Concentrano Su Temi Come La Fisica Delle Particelle Elementari, La Cosmologia E Lo Studio Delle Interazioni Fondamentali Tra Particelle E Radiazioni Cosmiche. La Collaborazione Tra Università E Centri Di Ricerca Permette Di Combinare Conoscenze Teoriche E Applicazioni Pratiche Per Affrontare Le Grandi Sfide Scientifiche Del Nostro Tempo.

### ➤ 11A4.5: Sede Fisica – Comune

Pisa

### ➤ 11A4.6: Sede Fisica – Provincia

PI

### ➤ 11A4.7: Sede Fisica – Regione

Toscana

### ➤ 11A4.8: Sede Fisica – Nazione

Italia

### ➤ 11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo

Largo Bruno Pontecorvo 3

### ➤ 11A4.10: Sede Fisica – CAP

56127

### ➤ 11A4.11: Sede Fisica – Telefono

00390502214

### ➤ 11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)

prot\_pi@pi.infn.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

[pisa@pec.infn.it](mailto:pisa@pec.infn.it)

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Paolo

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Spagnolo

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Spgpla68t05g337o

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[paolo.spagnolo@pi.infn.it](mailto:paolo.spagnolo@pi.infn.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

0502214300

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Roberta

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Frassi

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

FRSRRT71C65G702A

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[roberta.frassi@pi.infn.it](mailto:roberta.frassi@pi.infn.it)

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

[pisa@pec.infn.it](mailto:pisa@pec.infn.it)

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

[0502214321](tel:0502214321)

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

[Italiana](#)

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

[Leonardo](#)

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

[Orsini](#)

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

[RSNLDR90T18G702V](#)

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[leonardo.orsini@pi.infn.it](mailto:leonardo.orsini@pi.infn.it)

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

[0502214442](tel:0502214442)

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[CTA++\\_ShortCV\\_OrsiniL\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[LETTERA INCARICO\\_CTA++\\_Orsini\\_Pisa\\_Signed.pdf](#)

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

[Italia](#)

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

[Simona](#)

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

[Petronici](#)

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

[PTRSMN69E70E625Y](#)

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**



simona.petronici@pi.infn.itq

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0502214265

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

Curriculum\_Simona\_Petronici\_Signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Petronici\_Pisa\_Signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

ASSEGNISTI: 26  
118

ASSOCIATI: 312

DIPENDENTI:

BORSISTI: 2

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

- Università ed altri enti L'INFN, grazie alla sua presenza capillare nei Dipartimenti di Fisica delle Università italiane e alle eccellenze presenti nei suoi laboratori e sezioni, si configura come un attore chiave nelle collaborazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale. L'integrazione con il sistema universitario nazionale è fonte di ricchezza culturale e di un continuo apporto di giovani talenti, realizzata attraverso convenzioni quadro che regolano l'utilizzo di spazi, personale e attrezzature per attività di comune interesse. L'INFN promuove inoltre lo scambio di ricercatori con istituzioni straniere, favorendo l'innovazione attraverso il capitale umano. - Progetti europei ed ERIC L'INFN è impegnato nella realizzazione di Infrastrutture di Ricerca (IR) in Italia e in Europa, partecipando a progetti di grande rilevanza come ET, EuPRAXIA e KM3NeT. Queste collaborazioni non solo coinvolgono una vasta comunità scientifica, ma offrono anche opportunità significative per l'industria italiana. L'INFN collabora con CNR ed ELETTRA nello sviluppo di IR basate su acceleratori di elettroni e ioni, contribuendo a progetti come ESRF, EuroFEL e XFEL. L'istituto è membro fondatore di ELI ERIC e partecipa attivamente a ACTRIS ERIC, coordinando osservazioni e ricerche su aerosol, nubi e gas in traccia. - Fondi esterni L'INFN partecipa attivamente alla definizione delle politiche di finanziamento per la Ricerca e l'Innovazione, valorizzando la propria capacità di azione scientifica a livello internazionale e nazionale. L'istituto collabora con le autorità nazionali e regionali nello sviluppo di strategie per accrescere il potenziale di ricerca e innovazione dei territori. A livello europeo, l'INFN si concentra su programmi come Horizon Europe, partecipando a bandi ERC e MSCA e contribuendo a progetti scientifici di frontiera. L'istituto ha inoltre lanciato la linea di ricerca INFN-E, focalizzata sulle applicazioni della fisica nucleare al campo dell'energia, con particolare attenzione alla sicurezza.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

68512a2a72402c725935d15d

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Sezione Di Padova

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Pd

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

La Sezione Infn Di Padova Si Occupa Di Ricerca Scientifica Avanzata Nel Campo Della Fisica Nucleare E Delle Particelle. Collabora Con Altre Istituzioni Internazionali E Si Distingue Per Il Suo Contributo A Esperimenti Di Grande Rilevanza, Come Quelli Presso Il Cern. La Sezione Gestisce Anche Progetti In Astrofisica, Fisica Della Materia, E Tecnologie Innovative, Supportando Sia La Ricerca Teorica Che Quella Applicata

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Padova

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

PD

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Veneto

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Via Marzolo 8

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

35131

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

0499677000

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

prot@pd.infn.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

padova@pec.infn.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Roberto

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**

Carlin

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

Crlrrt59l09a757a

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

roberto.carlin@pd.infn.it

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

498277075

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Stefania

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Pasquato

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

PSQSFN64E65G224K

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

stefania.pasquato@pd.infn.it

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

padova@pec.infn.it

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

0499677297

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Sabine

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Hemmer

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

HMMSNL84T67Z112F

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

sabine.hemmer@pd.infn.it

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

3312171984

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

CV\_SabineHemmer\_Signed.pdf

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Hemmer\_Padova\_Signed.pdf

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Stefania

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Pasquato

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

PSQSFN64E65G224K

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

stefania.pasquato@pd.infn.it

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0499677297

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

CV Stefania Pasquato\_Signed.pdf

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

LETTERA INCARICO\_CTA++\_Pasquato\_Padova\_Signed.pdf

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

ASSEGNISTI: 23

ASSOCIATI: 348

DIPENDENTI:

124

BORSISTI: 7

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

- Università ed altri enti L'INFN, grazie alla sua presenza capillare nei Dipartimenti di Fisica delle Università italiane e alle eccellenze presenti nei suoi laboratori e sezioni, si configura come un attore chiave nelle collaborazioni scientifiche a livello nazionale e internazionale. L'integrazione con il sistema universitario nazionale è fonte di ricchezza culturale e di un continuo apporto di giovani talenti, realizzata attraverso convenzioni quadro che regolano l'utilizzo di spazi, personale e attrezzature per attività di comune interesse. L'INFN promuove inoltre lo scambio di ricercatori con istituzioni straniere, favorendo l'innovazione attraverso il capitale umano. - Progetti europei ed ERIC L'INFN è impegnato nella realizzazione di Infrastrutture di Ricerca (IR) in Italia e in Europa, partecipando a progetti di grande rilevanza come ET, EuPRAXIA e KM3NeT. Queste collaborazioni non solo coinvolgono una vasta comunità scientifica, ma offrono anche opportunità significative per l'industria italiana. L'INFN collabora con CNR ed ELETTRA nello sviluppo di IR basate su acceleratori di elettroni e ioni, contribuendo a progetti come ESRF, EuroFEL e XFEL. L'istituto è membro fondatore di ELI ERIC e partecipa attivamente a ACTRIS ERIC, coordinando osservazioni e ricerche su aerosol, nubi e gas in traccia. - Fondi esterni L'INFN partecipa attivamente alla definizione delle politiche di finanziamento per la Ricerca e l'Innovazione, valorizzando la propria capacità di azione scientifica a livello internazionale e nazionale. L'istituto collabora con le autorità nazionali e regionali nello sviluppo di strategie per accrescere il potenziale di ricerca e innovazione dei territori. A livello europeo, l'INFN si concentra su programmi come Horizon Europe, partecipando a bandi ERC e MSCA e contribuendo a progetti scientifici di frontiera. L'istituto ha inoltre lanciato la linea di ricerca INFN-E, focalizzata sulle applicazioni della fisica nucleare al campo dell'energia, con particolare attenzione alla sicurezza.

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

➤ **11A4.1: ID Unità Operativa**

6853d13b1ebe9a594374a987

➤ **11A4.2: Informazioni Generali – Denominazione**

Dipartimento Scienze Fisiche, Della Terra E Dell'Ambiente

➤ **11A4.3: Informazioni Generali – Nome Breve**

Dsfta

➤ **11A4.4: Informazioni Generali – Descrizione della Sottostruttura**

Il Dipartimento Di Scienze Fisiche, Della Terra E Dell'Ambiente (Dsfta) Nasce Nel Novembre 2012 Dalla Fusione Dei Dipartimenti Di Scienze Della Terra, Fisica E Scienze Ambientali A Cui Si è Aggiunto Un Gruppo Di Ricercatori Del Dipartimento Di Chimica. Il Nuovo Dipartimento Di Scienze Fisiche, Della Terra E Dell'Ambiente Si Pone, Sulla Scia Delle Positive Esperienze Dei Dipartimenti Di Provenienza, Come Una Struttura Integrata Di Elevata Qualità Scientifica E Didattica, Nella Quale Le Competenze Scientifiche In Un Ampio Spettro Di Discipline Forniscono La Base Per Lo Sviluppo Di Linee Di Ricerca E Di Attività Didattiche Innovative Ed Interdisciplinari In Grado Di Competere Nei Diversi Ambiti Nazionali Ed Internazionali.

➤ **11A4.5: Sede Fisica – Comune**

Siena

➤ **11A4.6: Sede Fisica – Provincia**

SI

➤ **11A4.7: Sede Fisica – Regione**

Toscana

➤ **11A4.8: Sede Fisica – Nazione**

Italia

➤ **11A4.9: Sede Fisica – Indirizzo**

Strada Laterina, 8

➤ **11A4.10: Sede Fisica – CAP**

53100

➤ **11A4.11: Sede Fisica – Telefono**

+39577 235600

➤ **11A4.12: Sede Fisica - E-Mail (non PEC)**

amministrazione.dsfta@unisi.it

➤ **11A4.13: Sede Fisica - E-Mail (PEC)**

pec.dsfta@pec.unisipec.it

➤ **11A4.14: Centro di Spesa – Sistema di Gestione Finanziaria**

Si

L'Università è ente di diritto pubblico, iscritto nell'elenco delle Amministrazioni pubbliche pubblicato dall'ISTAT in applicazione dell'art. 1, comma 2, della legge 31.12.2009, n. 196, e gode di autonomia organizzativa, finanziaria e contabile, ai sensi dell'art. 6, comma 1, della Legge 09.05.1989, n. 168, che è esercitata ai sensi dell'art. 7 della stessa legge. Corrispondentemente a ciò, le entrate dell'università sono costituite da: a) trasferimenti dello Stato; b) contributi obbligatori nei limiti della normativa vigente; c) forme autonome di finanziamento, quali contributi volontari, proventi di attività, rendite, frutti e alienazioni del patrimonio, atti di liberalità e corrispettivi di contratti e convenzioni. L'Università assume, per l'esercizio delle proprie funzioni, il metodo operativo della programmazione strategica e della verifica e valutazione dei risultati e assicura, a ogni livello, la distinzione tra attività di indirizzo, di gestione e di controllo. Fonda e organizza la sua attività sui principi di imparzialità, buon andamento, efficienza, efficacia, semplificazione, trasparenza e tempestività delle procedure, pubblicità degli atti, copertura finanziaria e patrimoniale dei costi. Ai sensi del D.Lgs. 27.01.2012, n.18, recante "Introduzione di un sistema di contabilità economico-patrimoniale e analitica, del bilancio unico e del bilancio consolidato nelle università a norma dell'art. 5, comma 1, lett. b), e 4, lett. a), della Legge 30.12.2010, n. 240", l'Università è tenuta ad utilizzare il sistema di contabilità economico-patrimoniale, fondato sul principio della competenza economica, composto da tre diversi sistemi contabili: 1) la contabilità economico-patrimoniale o contabilità generale; 2) la contabilità analitica; 3) la contabilità finanziaria. Il sistema contabile rileva gli accadimenti per natura attraverso la contabilità generale e riflette la struttura organizzativa dell'ateneo attraverso l'individuazione di centri cui imputare i risultati della gestione economico-patrimoniale, nonché i costi, attraverso la contabilità analitica. L'Università è strutturata in centri autonomi di gestione, costituita dall'unità economico-organizzativa che utilizza le risorse messe a disposizione, il cui responsabile risponde, in termini di efficienza e di efficacia, della utilizzazione delle risorse stesse per il raggiungimento degli obiettivi programmati anche per quanto concerne le articolazioni organizzative ad essi afferenti. Ciascun centro autonomo di gestione può essere articolato in unità analitiche (UA) cui sono riferiti direttamente costi e proventi. I centri autonomi di gestione hanno autonomia gestionale, amministrativa e contabile, sono titolari di un budget economico e degli investimenti autorizzatorio annuale, oltre che di uno triennale non autorizzatorio. Le procedure amministrativo-contabili si informano ai principi di: utilità del bilancio unico di ateneo di esercizio per destinatari e completezza dell'informazione, veridicità, correttezza, neutralità, attendibilità, significatività e rilevanza dei fatti economici ai fini della loro presentazione in bilancio, comprensibilità, pubblicità, coerenza, annualità del bilancio, continuità, prudenza, integrità, costanza e comparabilità, universalità, unità, flessibilità, competenza economica, prevalenza della sostanza sulla forma, costo come criterio base delle valutazioni di bilancio unico di ateneo, equilibrio del bilancio. L'esercizio contabile ha la durata di un anno e coincide con l'anno solare (1 gennaio - 31 dicembre). La gestione dei flussi di cassa è effettuata in ottemperanza alle norme sulla Tesoreria unica degli enti pubblici, istituita e disciplinata dalla Legge 29.10.1984, n. 720, e ai limiti posti dall'esigenza di raggiungimento dell'obiettivo di fabbisogno finanziario del Sistema universitario nazionale, ai sensi del Legge 27.12.2006, n. 296, art. 1, comma 637, e successive proroghe, e dei Dd.Mm. MEF-MUR attuativi in materia (ultimo: D.M. MUR

➤ **11A4.15: Referente di Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.16: Referente di Sottostruttura – Nome**

Riccardo

➤ **11A4.17: Referente di Sottostruttura – Cognome**



Paoletti

➤ **11A4.18: Referente di Sottostruttura - Codice Fiscale**

[Pltrcr62p01g843t](#)

➤ **11A4.19: Referente di Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[riccardo.paoletti@unisi.it](mailto:riccardo.paoletti@unisi.it)

➤ **11A4.20: Referente di Sottostruttura – Telefono**

+39577 235600

➤ **11A4.21: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.22: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Nome**

Framco

➤ **11A4.23: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Cognome**

Galardi

➤ **11A4.24: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - Codice Fiscale**

[GLRFNC67T31I726M](#)

➤ **11A4.25: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (non PEC)**

[franco.galardi@unisi.it](mailto:franco.galardi@unisi.it)

➤ **11A4.26: Responsabile Amministrativo Sottostruttura - E-Mail (PEC)**

[pec.dsfta@pec.unisipec.it](mailto:pec.dsfta@pec.unisipec.it)

➤ **11A4.27: Responsabile Amministrativo Sottostruttura – Telefono**

+39577 235600

➤ **11A4.28: Referente Scientifico UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.29: Referente Scientifico UO - Nome**

Riccardo

➤ **11A4.30: Referente Scientifico UO - Cognome**

Paoletti

➤ **11A4.31: Referente Scientifico UO - Codice Fiscale**

PLTRCR62P01G843T

➤ **11A4.32: Referente Scientifico UO - E-Mail (non PEC)**

[riccardo.paoletti@unisi.it](mailto:riccardo.paoletti@unisi.it)

➤ **11A4.33: Referente Scientifico UO - Telefono**

0577235638

➤ **11A4.34: Referente Scientifico UO - CV Firmato Digitalmente**

[CV-Europass-EN-Paoletti\\_Riccardo-signed.pdf](#)

➤ **11A4.35: Referente Scientifico UO - Lettera di Incarico**

[CTA\\_Appointment\\_Letters\\_INAF\\_DSFTA-ScientificCoordinator\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.36: Referente Amministrativo UO - Nazionalità**

Italiana

➤ **11A4.37: Referente Amministrativo UO - Nome**

Franco

➤ **11A4.38: Referente Amministrativo UO - Cognome**

Galardi

➤ **11A4.39: Referente Amministrativo UO - Codice Fiscale**

GLRFNC67T31I726M

➤ **11A4.40: Referente Amministrativo UO - E-Mail (non PEC)**

[franco.galardi@unisi.it](mailto:franco.galardi@unisi.it)

➤ **11A4.41: Referente Amministrativo UO - Telefono**

0577235600

➤ **11A4.42: Referente Amministrativo UO - CV firmato digitalmente**

[cv\\_thes\\_posorg\\_GALARDI\\_FRANCO\\_2562\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.43: Referente Amministrativo UO - Lettera di incarico**

[CTA\\_Appointment\\_Letters\\_INAF\\_DSFTA-FinancialOfficer\\_signed.pdf](#)

➤ **11A4.44: Informazioni Generali – Risorse Umane**

108 di cui: 23 Assegnista di ricerca 10 Ricercatore/trice a tempo determinato tipo A junior 4 Ricercatore/trice a tempo determinato tipo B senior 40 Docente (ordinari, associati, ricercatori

universitari) 4 Tecnici amministrativi Segreteria Amministrativa 25 Tecnici amministrativi Settore Ricerca 2 Tecnologi

➤ **11A4.45: Informazioni Generali – Risorse e Servizi per la Ricerca**

Il gruppo di ricerca dispone di laboratori di progettazione elettronica, costruzione e test di sistemi elettronici, stampa prototipale a deposizione di materiale, officina meccanica con macchine a controllo numero per lavorazioni di precisione

➤ **11A4.46: Informazioni Generali – Networking**

Il gruppo di ricerca ha collaborazioni con numerosi enti di ricerca e laboratori nazionali ed internazionali tra cui: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare; Istituto Nazionale di Astrofisica; Max-Planck-Institut für Physik, Monaco (Germania); Institute for Cosmic Ray Research, Tokyo (Giappone); Institut de Física d'Altes Energies, Barcellona (Spagna); Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), Madrid (Spagna)

➤ **11A4.47: Informazioni Generali – Capacità di Formazione**

Per quanto riguarda l'offerta formativa, il Dipartimento DSFTA è responsabile di tre Corsi di Studio Triennali: Fisica e Tecnologie Avanzate (FTA), Scienze Geologiche (SG), Scienze Ambientali e Naturali (SAeN) e di due Corsi di Studio Magistrali: Risorse e Pericolosità Geologiche del Territorio (RPGT), Ecotossicologia e Sostenibilità Ambientale (ESA). Le attività pratiche associate a numerosi insegnamenti (come ad esempio quelle di laboratorio, della rilevazione geologica in campagna, della progettazione e realizzazione di strumenti avanzati) affrontano problemi reali, contribuendo ad accrescere la formazione tecnico-pratica dei laureati. I Dottorati attivati presso il Dipartimento si propongono come centro di formazione avanzata per laureati che vogliono esercitare attività di ricerca di alta qualificazione nell'ambito delle scienze fisiche, geologiche ed ambientali.

➤ **11A4.48: Informazioni Generali – Attività Formative Accreditate**

Attività didattica pre e post lauream, corsi e seminari di formazione, corsi di master universitari, tirocini formativi

**Tabella riepilogativa della compagine di partenariato**

| ID PARTNER | NOME PARTNER                                     | RUOLO    | INVESTIMENTO    |
|------------|--|----------|-----------------|
| 1          | Istituto Nazionale di Astrofisica                | Capofila | 18.251.000,00 € |
| 2          | Università degli Studi di Palermo                | Partner  | 258.000,00 €    |
| 3          | POLITECNICO DI BARI                              | Partner  | 175.000,00 €    |
| 4          | UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI                  | Partner  | 198.000,00 €    |
| 5          | ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (I.N.F.N.) | Partner  | 995.000,00 €    |
| 6          | UNIVERSITA'                                      | Partner  | 120.000,00 €    |

DEGLI STUDI DI  
SIENA

## B – ELEMENTI DISTINTIVI DELLA COMPAGINE DI PARTENARIATO CON RIFERIMENTO AL PROGETTO

*Le informazioni vengono acquisite tramite la compilazione di apposite maschere sul Sistema Informativo del MUR.*

### Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche per il Progetto

*Fornire elementi per la valutazione dell'adeguatezza della/e unità operative (UO) nelle quali verrà realizzato il progetto; indicare le competenze scientifico tecnologiche specifiche possedute dalle UO partecipanti e che verranno utilizzate per contribuire al progetto 12000 car*

**Per ogni UO:**

#### ➤ 11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto

*L'INAF – Osservatorio Astrofisico di Catania (OACT) è una delle strutture storiche dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e costituisce un centro di eccellenza nella ricerca astrofisica e nello sviluppo tecnologico. In particolare, l'OACT vanta una lunga e consolidata esperienza nella progettazione, realizzazione e gestione di strumentazione scientifica per l'astronomia osservativa da terra e dallo spazio. Le competenze specifiche maturate nell'ambito dell'astrofisica delle alte energie e dell'osservazione dei raggi gamma mediante effetto Cherenkov fanno di OACT un asset strategico nel quadro del progetto internazionale CTA (Cherenkov Telescope Array). OACT è già da tempo impegnato in una solida collaborazione con le altre strutture di ricerca italiane INAF, universitarie, CNR ed INFN nell'ambito delle iniziative legate allo sviluppo della astronomia Cherenkov da terra. Il progetto CTA prevede la realizzazione di due array di telescopi Cherenkov a immagini (IACT), distribuiti negli emisferi Nord e Sud, in grado di coprire un intervallo energetico da circa 20 GeV a oltre 300 TeV grazie alla installazione di array di tre tipi di telescopi: LST (Large Size Telescopes), MST (Medium Size Telescopes) e SST (Small Size Telescopes). Questi ultimi sono progettati specificamente per esplorare l'intervallo energetico superiore (da ~1 a 300 TeV), in cui le sorgenti astrofisiche più estreme rilasciano le loro emissioni più energetiche. In questo contesto, l'INAF-OACT è protagonista nella progettazione e realizzazione della componente SST grazie alla precedente esperienza legata al progetto ASTRI (Astrofisica con Specchi a Tecnologia Replicante Italiana). Avviato nel 2010 come progetto bandiera del MIUR, ASTRI è interamente sviluppato da INAF in collaborazione con università e industrie italiane all'interno del quale è stato sviluppato il prototipo ASTRI SST-2M oggi noto come ASTRI-Horn in onore dello scienziato Italiano Horn D'Arturo cui si deve la prima applicazione in astrofisica dell'uso degli specchi composti da segmenti. ASTRI Horn è stato installato presso la Stazione Osservativa "M.G. Fracastoro" dell'OACT a Serra La Nave (Etna), ha introdotto un'architettura rivoluzionaria basata su ottica a doppio specchio (Schwarzschild-Couder) e camera a fotomoltiplicatori al silicio (SiPM), innovazione che costituisce un benchmark tecnologico per i telescopi SST del CTA. Il naturale sviluppo del prototipo ASTRI è stato l'ASTRI Mini-Array, un insieme di nove telescopi SST di nuova generazione, ottimizzati per l'osservazione dei raggi gamma a energie comprese tra 1 e 100 TeV. La realizzazione dell'ASTRI Mini-Array presso l'Osservatorio del Teide (Tenerife) rappresenta il primo nucleo operativo di telescopi Cherenkov completamente italiano. Questo precursore sarà determinante per validare le tecnologie, i software di controllo, le strategie di calibrazione e le pipeline di analisi scientifica che saranno impiegate nella futura installazione degli oltre 40 SST previsti nel sito meridionale CTAO di Paranal (Cile). L'OACT partecipa a gran parte delle fasi di sviluppo dell'ASTRI Mini-Array: dalla progettazione e costruzione della camera Cherenkov al testing ottico, dalla messa a punto dei sistemi software di lettura e controllo, fino alla manutenzione in sito e alla partecipazione all'analisi scientifica. Il personale OACT è coinvolto nello sviluppo dei tool per l'elaborazione e la calibrazione dei dati, nell'integrazione dei sistemi di monitoraggio e nel supporto alle osservazioni. La solida esperienza maturata nella gestione del prototipo ASTRI-Horn, che ha ottenuto la prima rilevazione della Nebulosa del Granchio (CRAB) nel 2018, si traduce oggi in una leadership tecnica e operativa di INAF nella rete SST di CTAO. Leadership al cui sviluppo INAF OACT ha contribuito significativamente. Il personale di ricerca dell'OACT comprende figure altamente specializzate con competenze consolidate in: □ rivelatori Cherenkov ad alta efficienza basati su SiPM; □ sistemi di calibrazione ottica e fotometrica per IACT; □ sviluppo firmware/software per il controllo dei sottosistemi*

scientifici; □ pipeline di analisi dati per l'estrazione di segnali Cherenkov e la discriminazione del fondo; □ simulazioni Monte Carlo per la modellazione della risposta strumentale e dell'atmosfera terrestre; □ coordinamento osservativo e pianificazione scientifica in reti distribuite. L'esperienza accumulata in ambito ASTRI ha rafforzato la capacità dell'Osservatorio di operare all'interno di grandi collaborazioni internazionali e in contesti tecnologicamente avanzati. L'OACT contribuisce inoltre alle attività del consorzio CTAO tramite la partecipazione a gruppi di lavoro specifici su calibrazione, qualità dati, simulazione e analisi scientifica. Il team OACT include personale impegnato in attività di ricerca e innovazione, con competenze multidisciplinari in astrofisica, ingegneria elettronica, ottica, informatica e gestione progetti. Le professionalità coinvolte nel progetto ASTRI e CTA vantano esperienze significative nello sviluppo di strumentazione in ambito internazionale in esperimenti ESA, ESO sia per lo spazio che per telescopi da terra. L'OACT è inoltre dotato di un sistema di gestione finanziaria e amministrativa in grado di supportare progetti complessi come CTAO, grazie all'impiego del software TEAM Government, conforme alle normative nazionali ed europee in materia di tracciabilità e rendicontazione. Grazie al contributo al progetto ASTRI e all'impegno operativo nell'ambito CTA e CTAO, alla solida struttura organizzativa ed a un network di collaborazioni scientifiche e industriali, l'INAF-OACT si configura come un partner di valore per lo sviluppo del progetto CTA++.

#### ➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

L'unità operativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica – Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna (INAF-OAS) svolge un ruolo strategico e trasversale nel progetto CTA++, forte di un'esperienza pluriennale maturata nell'ambito dell'astrofisica ad alte energie, in particolare nello sviluppo di infrastrutture tecnologiche e scientifiche per osservatori Cherenkov. L'unità ospita il Principal Investigator (PI) del progetto CTA++, che ha già ricoperto il medesimo ruolo nel precedente progetto CTA+, garantendo continuità scientifica, gestionale e strategica tra le due iniziative. INAF-OAS contribuisce inoltre direttamente al Project Office di CTA++, assumendo compiti di coordinamento operativo, monitoraggio tecnico-scientifico e supporto alla governance. Nel contesto del progetto CTA++, l'unità operativa INAF-OAS fornisce competenze chiave nei seguenti ambiti: 1. Leadership scientifica e partecipazione ai team internazionali INAF-OAS è attivamente coinvolta nei principali sottosistemi di CTA: partecipa ai team responsabili dei Small-Sized Telescopes (SST), dei Large-Sized Telescopes (LST) e del sistema di controllo e acquisizione dati (ACADA). L'unità ha svolto un ruolo cruciale nello sviluppo del prototipo ASTRI-Horn e continua a collaborare con il progetto ASTRI Mini-Array, precursore operativo di CTA. Queste esperienze consolidano le competenze nel design, implementazione e validazione di sistemi tecnologici avanzati per l'astrofisica gamma da terra. 2. Sviluppo del sistema di controllo telescopico INAF-OAS è responsabile della progettazione e dell'implementazione del Telescope Control System (TCS) per i telescopi SST, occupandosi dell'architettura software, dell'integrazione dei sottosistemi meccanici ed elettronici, dell'automazione delle operazioni osservative e della compatibilità con le infrastrutture di sistema di CTA. L'approccio modulare e distribuito adottato nel TCS rappresenta un modello replicabile e scalabile che può essere esteso e ottimizzato in CTA++. 3. Esperienza di progetto e gestione internazionale INAF-OAS partecipa da oltre un decennio al consorzio Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO), contribuendo alla definizione dei requisiti scientifici e ingegneristici, alla progettazione di sistema e al coordinamento di attività tecniche. L'unità ha maturato una solida esperienza nella gestione di progetti complessi e internazionali, svolgendo anche ruoli di leadership tecnica e scientifica, elementi che supportano efficacemente la realizzazione e l'evoluzione di CTA++. 4. Collaborazione con CTAO in attività formative INAF-OAS collabora attivamente con CTAO in ambito formativo, contribuendo all'organizzazione di scuole di dottorato, corsi tecnici e summer school rivolti a giovani ricercatori e dottorandi. Questa sinergia con CTAO supporta il trasferimento di conoscenze, la creazione di competenze avanzate e la formazione di una nuova generazione di esperti nel settore dell'astrofisica delle alte energie. 5. Analisi scientifica e strategie osservative Il personale scientifico dell'unità è impegnato nell'ottimizzazione delle strategie osservative, nella simulazione di campagne scientifiche e nell'interpretazione dei dati astrofisici ad alte energie. INAF-OAS contribuisce alla definizione dei principali casi scientifici di interesse per CTA++. 6. Attività di outreach e valorizzazione della ricerca L'unità è attivamente coinvolta in iniziative di outreach e public engagement, partecipando a eventi pubblici, mostre, festival della scienza e percorsi educativi per le scuole. Queste attività contribuiscono alla diffusione della cultura scientifica e valorizzano il ruolo della ricerca nel contesto sociale, rafforzando il legame tra comunità scientifica e cittadinanza.

#### ➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

L'Osservatorio Astronomico di Brera (OAB, [www.brera.inaf.it](http://www.brera.inaf.it)) fu fondato nel 1764 da Giuseppe Ruggiero Boscovich e da allora ha sede a Palazzo Brera a Milano. Una seconda sede, a Villa San Rocco a Merate, in Brianza (a circa 40 km da Milano), esiste dal 1923, con l'arrivo del suo primo telescopio nel 1926 e la sua prima osservazione il 20 settembre 1926. Tra i direttori illustri della nostra storia figurano Barnaba Oriani,



Giovanni Virginio Schiaparelli e Giovanni Celoria. Mercoledì 7 luglio 2012, l'Istituto ha ricevuto la Benemerenzia Civica – Medaglia d'Oro "Ambrogino" – conferita dalla città di Milano (vedi Media Inaf). Lo stesso premio è stato conferito dalla città di Merate nel 2011. Oggi, come parte dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), l'OAB svolge un ruolo importante a livello internazionale nell'astrofisica e nei progetti tecnologici correlati. L'attuale attività di ricerca dell'Osservatorio presso le due sedi – Milano, sede storica, e Merate (LC) – copre una vasta gamma di argomenti, dall'astronomia stellare alla cosmologia, dallo sviluppo della strumentazione all'interpretazione teorica dei dati. Circa 150 persone, tra studenti (triennali, master e di dottorato), post-doc, associati e emeriti dell'INAF, lavorano regolarmente presso l'Osservatorio. Le aree di ricerca degli astronomi dell'OAB abbracciano un ampio spettro, dagli esopianeti ai buchi neri (sia di massa stellare che supermassicci) e alle galassie, nonché ai GRB e alla cosmologia e alle onde gravitazionali. I progetti principali prevedono collaborazioni con istituzioni nazionali e internazionali quali ASI, INFN, ESA, NASA, CfA, MPE, PSU, Leicester Univ. per citare alcune. OAB è uno dei primi istituti italiani ad aver messo a disposizione personale specializzato in comunicazione scientifica fin dal 1999. In entrambe le sedi, è presente personale dedicato e specializzato, che non solo organizza visite all'istituto per il pubblico e le scuole, ma gestisce anche laboratori didattici e mostre, in collaborazione con la direzione e con tutti i ricercatori dell'Osservatorio. L'OAB è anche attivo nella ricerca tecnologica applicata alla strumentazione astronomica. È leader mondiale nello sviluppo di ottiche per l'astronomia a raggi X e, più in generale, nello sviluppo di strumentazione optomeccanica per telescopi terrestri e missioni spaziali dai raggi gamma fino all'IR. Inoltre, nella sede centrale di Merate, è presente un centro di analisi dati specificamente dedicata ai GRB osservati con il satellite Swift, di cui OAB è uno dei partner principali insieme a ASI, NASA, PSU e Univ. of Leicester. OAB collabora inoltre con impianti internazionali per raggi X, come Panter-MPE (Monaco di Baviera, Germania), l'impianto a raggi X gestito dalla NASA a Huntsville (Alabama, USA) e l'impianto di ottica del sincrotrone ESRF (Grenoble, Francia), per il collaudo finale degli specchi. Nel campo della tecnologia e della strumentazione, l'Osservatorio Astronomico di Brera è riconosciuto a livello mondiale per la sua ricerca tecnologica. Dagli anni '90, Brera si è specializzata nello sviluppo di ottiche per strumentazione nelle bande X e UV e oggi partecipa a importanti progetti internazionali. Abbiamo sviluppato laboratori di calibrazione (BEaTriX e VERT- X) per l'ottica di volo della missione New Athena (ESA), collaboriamo con l'ASI alla prototipazione di specchi monolitici sottili per LYNX (NASA/MSFC) e stiamo completando la produzione di componenti ottici per le missioni ultraviolette MUSE e MANTIS (entrambe finanziate dalla NASA, collaborazione con laboratorio LASOP, Univ. of Colorado). Per quanto riguarda l'astronomia da terra, Brera è diventata un punto di riferimento per la progettazione e lo sviluppo di spettrografi ad alta risoluzione (hardware e software). Dopo l'implementazione dello spettrografo d.o.lo.res per il telescopio TNG (il Telescopio Nazionale Galileo) e la partecipazione alla costruzione di VIRMOS per il Very Large Telescope, OAB ha sviluppato un telescopio robotico ottico/infrarosso chiamato REM (Rapid Eye Mount), dedicato al monitoraggio rapido dei GRB rilevati da SWIFT. OAB ha guidato la realizzazione degli spettrografi X-Shooter e ESPRESSO per ESO/VLT e SOXS per ESO/NTT e WEAVE per il William Herschel Telescope a La Palma. In questo momento, i progetti come CUBES, MORFEO e ANDES sono in diverse fasi di sviluppo e beneficeranno della potenza dei grandi telescopi cileni (VLT ed ELT). In particolare, per il telescopio ELT, il più grande telescopio ottico-infrarosso mai costruito da terra, OAB è stato responsabile dello sviluppo dello specchio adattivo M4 e mentre per il sistema adattivo multiconiugato MORFEO sviluppati da un consorzio italiano guidato dall'INAF, Brera svolge un ruolo chiave. Brera è anche il principale centro INAF per i telescopi Cherenkov terrestri, destinati a rivoluzionare l'astrofisica nell'intervallo di energie estremamente elevate ( $>100$  TeV). Il coinvolgimento diretto nell'implementazione dei telescopi Cherenkov ad aria è iniziato con la partecipazione all'esperimento MAGIC a La Palma, nelle Isole Canarie, dove OAB ha fornito specchi riflettenti compositi segmentati a sandwich sviluppati con tecnologie innovative, in collaborazione con l'azienda italiana Media Lario. Successivamente, dopo aver completato il prototipo ASTRI-Horn nel 2014 (il primo telescopio Cherenkov ad aria basato su una configurazione a doppio specchio), OAB è ora responsabile dell'implementazione dell'esperimento Cherenkov ASTRI-MiniArray dell'INAF, che sta diventando operativo a Tenerife. OAB sta inoltre coordinando, nell'ambito di una collaborazione internazionale, la costruzione dei 37 telescopi di piccole dimensioni (simili ad ASTRI) che faranno parte dell'Osservatorio Cherenkov del CTA in Cile. In questo contesto, Brera dispone di laboratori all'avanguardia riconosciuti a livello internazionale, dotati di strumenti per l'elaborazione ottica, strumenti metrologici e un'area chimica dedicata allo sviluppo di sistemi dispersivi ad alta efficienza e materiali ottici innovativi. Presso il centro OAB di Merate (LC), sono disponibili diversi strumenti per la caratterizzazione delle superfici ottiche (microscopi a forza atomica, microscopi ottici digitalizzati, profilometri, scatterometri in grado di misurare errori superficiali da frequenze spaziali di frazioni di micron fino a 1 metro con accuratèzze sub-nanometriche. Oltre alla facility di calibrazione in raggi X BeatriX, Sono disponibili impianti a pencil beam sia per per raggi X che per le bande UV-VIS-IR, nonché un banco ottico verticale per i test di riflettività e qualità dell'immagine di ottiche a indice radente. L'OAB ha sviluppato l'unica struttura italiana per la lavorazione ad alta precisione completa di specchi di

grandi dimensioni, che comprende macchine di grinding con assistenza ultrasonica, bonnet polishing e ion figuring, rappresentando un unicum a livello nazionale. Inoltre, Brera si appresta a diventare un punto di riferimento nel panorama internazionale della produzione di \*VPHGs – Volume Phase Holographic Gratings. Brera entro pochi mesi darà il via ai lavori per la realizzazione di un \*nuovo laboratorio di olografia\* proprio nella sede di Merate per implementare la ricerca e soprattutto la produzione di questi sofisticati e delicatissimi \*reticoli olografici di fase volumetrica\*.

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*Il gruppo di Fisica Astroparticellare del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli studi di Palermo ha una lunga esperienza nella fisica sperimentale dei raggi cosmici, partecipando a molti esperimenti di rivelazione di sciami atmosferici. Questa esperienza risale a più di 20 anni fa con l'inizio dell'esperimento CLUE, un primo array per la rivelazione di luce Cerenkov realizzato presso l'isola di La Palma, presso l'Osservatorio del Roque de los Muchachos, attuale sede di CTA nord. Successivamente il gruppo ha partecipato all'esperimento ARGO-YBJ, un array esteso realizzato in Tibet a 4300 m slm. In quegli anni il gruppo ha maturato grandi esperienze nella realizzazione, la messa in funzione, la calibrazione e l'analisi dati di rivelatori distribuiti; Il gruppo ha anche una lunga esperienza con i sistemi DAQ. In particolare, ha contribuito allo sviluppo della nuova scheda front-end della collaborazione internazionale Pierre Auger, il più grande esperimento mondiale sui raggi cosmici che copre un'area di 3000 kmq in Argentina. Negli ultimi anni, parte delle attività del gruppo sono dedicate ad attività di trasferimento tecnologico in collaborazione con imprese. Le attività in carico all'Unità Operativa dell'Università di Palermo riguarderanno la costruzione di camere per la tomografia muonica, i test e la caratterizzazione di nuovi SiPM e la realizzazione di un LIDAR di nuova generazione basato su tecnica Ramam in collaborazione con aziende. Il gruppo è abituato a lavorare in gruppo e il PI è già responsabile di altri importanti progetti.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*L'unità operativa coinvolta nel progetto ha componenti del dipartimento interateneo di Fisica (DIF) con una lunga esperienza nell'ambito della fisica astro-particellare e nella fisica delle alte energie, e forti competenze sia nell'abito della realizzazione di strumenti per lo spazio o a terra. Il gruppo coinvolto in questo progetto lavora in esperimenti dedicati all'osservazione dei raggi gamma "Fermi" (dallo spazio, <https://fermi.gsfc.nasa.gov>) e CTA da Terra(<https://www.cta-observatory.org>), e ha coordinato l'esecuzione delle camere del progetto CTA+. Il gruppo inoltre beneficia delle interazioni e le competenze degli altri dipartimenti del Politecnico di Bari, per tutte le attività con ricadute tecnologiche e ha strette connessioni con l'INFN della sezione di Bari.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*Il gruppo di Fisica Astroparticellare del Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli studi di Palermo ha una lunga esperienza nella fisica sperimentale dei raggi cosmici, partecipando a molti esperimenti di rivelazione di sciami atmosferici. Questa esperienza risale a più di 20 anni fa con l'inizio dell'esperimento CLUE, un primo array per la rivelazione di luce Cerenkov realizzato presso l'isola di La Palma, presso l'Osservatorio del Roque de los Muchachos, attuale sede di CTA nord. Successivamente il gruppo ha partecipato all'esperimento ARGO-YBJ, un array esteso realizzato in Tibet a 4300 m slm. In quegli anni il gruppo ha maturato grandi esperienze nella realizzazione, la messa in funzione, la calibrazione e l'analisi dati di rivelatori distribuiti; Il gruppo ha anche una lunga esperienza con i sistemi DAQ. In particolare, ha contribuito allo sviluppo della nuova scheda front-end della collaborazione internazionale Pierre Auger, il più grande esperimento mondiale sui raggi cosmici che copre un'area di 3000 kmq in Argentina. Negli ultimi anni, parte delle attività del gruppo sono dedicate ad attività di trasferimento tecnologico in collaborazione con imprese. Le attività in carico all'Unità Operativa dell'Università di Palermo riguarderanno la costruzione di camere per la tomografia muonica, i test e la caratterizzazione di nuovi SiPM e la realizzazione di un LIDAR di nuova generazione basato su tecnica Ramam in collaborazione con aziende. Il gruppo è abituato a lavorare in gruppo e il PI è già responsabile di altri importanti progetti.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*L'Osservatorio Astronomico di Capodimonte è la sede napoletana dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, il principale ente di ricerca italiano per lo studio dell'universo, l'unica struttura INAF nell'Italia meridionale peninsulare. E' una delle più antiche istituzioni scientifiche napoletane e svolge un ruolo di primo piano nei programmi di diffusione della cultura astronomica attraverso le numerose iniziative educative e culturali per le scuole e la cittadinanza. L'Osservatorio svolge un fondamentale ruolo per la promozione, realizzazione e programmazione delle attività di ricerca scientifica e tecnologica nei vari settori dell'Astrofisica sviluppate in collaborazione con altre istituzioni nazionali e internazionali. Impegnati nei principali progetti di ricerca astronomica da Terra e dallo spazio, a Capodimonte lavorano oltre 110 persone tra astronomi, personale*

tecnico e amministrativo, borsisti, post-doc e studenti di dottorato. L'Osservatorio partecipa ai progetti tecnologici realizzati dall'ESO, il principale ente per l'astronomia da Terra, che gestisce l'osservatorio scientificamente più produttivo al mondo collocato nei deserti cileni. Capodimonte progetta strumentazione avanzata per i migliori telescopi da terra esistenti come VLT, NTT e VST e per quelli futuri come ELT, il ciclopico telescopio da 39m di diametro, e collabora a CTA. I ricercatori di Capodimonte hanno partecipato al progetto e alla realizzazione di strumenti per VLT quali VIMOS, SPHERE, MAVIS, CUBES, per VST (OmegaCAM), per NTT (SOXS), per ELT (MORFEO). L'osservatorio ha promosso e realizzato il telescopio VST a Paranal, una delle più grandi infrastrutture da terra mai realizzate da INAF. In alcuni casi i ricercatori dell'osservatorio hanno avuto posizioni di leadership in questi progetti internazionali per ESO. I tecnologi dell'Osservatorio si occupano anche di machine learning applicato a dati astrofisici, utilizzando dati raccolti da telescopi di survey. I ricercatori di Capodimonte partecipano ai grandi progetti spaziali di ESA, NASA e JAXA per l'esplorazione del Sistema solare. A Capodimonte si studiano il Sole, l'unica stella di cui è possibile indagare con grande dettaglio le proprietà dell'atmosfera e del campo magnetico, i pianeti e i loro satelliti, i fenomeni elettrici e le erosioni eoliche generati dalle polveri sospese nelle atmosfere planetarie, i nuclei e gli ambienti cometari. Inoltre gli astronomi hanno sviluppato raffinate tecniche di analisi per lo studio delle polveri interstellari e planetarie e delle particelle di comete e asteroidi. I ricercatori di Capodimonte hanno partecipato alla maggior parte delle missioni per l'esplorazione del sistema solare proposte da ESA, e non solo, negli ultimi decenni, sia dal punto di vista scientifico che tecnologico, con ruoli di leadership anche nella realizzazione di strumentazione spaziale. Fra le missioni più rilevanti ricordiamo Solar Orbiter e Solar-C nel campo della fisica solare, Rosetta e Comet Interceptor nel campo degli studi cometari, Bepi Colombo, JUICE, ExoMARS nel campo dell'esplorazione planetaria. Il gruppo di ricercatori di fisica stellare studia la vita delle stelle: dalla nascita, che avviene all'interno di grandi nubi gassose, alla morte attraverso le esplosioni di supernovae e i lampi gamma con la formazione di stelle di neutroni e buchi neri. Un gruppo di ricercatori in particolare è attivo nello studio dei fenomeni astrofisici di alta energia connessi alle grandi esplosioni stellari, come novae, supernove, lampi gamma, controparti elettromagnetiche di sorgenti di onde gravitazionali. Il gruppo partecipa a vari progetti che sono destinati a dare un grande impulso a questo tipo di scienza, quali ad esempio LSST (Legacy Survey of Space and Time) che consentirà la scoperta di un numero di transienti senza precedenti, e SOXS per la classificazione e caratterizzazione spettroscopica degli stessi. Particolare attenzione è rivolta alla scoperta di esopianeti orbitanti intorno ad altre stelle della nostra galassia, allo studio delle stelle variabili adoperate come indicatori di distanza e alla caratterizzazione di popolazioni stellari, attraverso la partecipazione ai principali progetti di ricerca nel settore da terra e dallo spazio, tra cui la missione GAIA dell'ESA. Un gruppo di ricercatori è impegnato in un progetto dedicato allo studio delle popolazioni stellari e delle stelle variabili in ambienti sia galattici che extragalattici, e all'interpretazione dei comportamenti osservati alla luce delle predizioni di accurati modelli di evoluzione e pulsazione stellare. Dai confronti teoria-osservazioni è infatti possibile ricavare informazioni di cruciale importanza sia per la comprensione della struttura e dell'evoluzione stellare che per il problema della storia di formazione ed evoluzione delle galassie. Queste ricerche sono inoltre strettamente connesse al problema della scala delle distanze cosmiche. I ricercatori di Capodimonte sono attivi nel campo della rilevazione delle onde gravitazionali e l'osservazione delle loro controparti elettromagnetiche, che hanno aperto una nuova entusiasmante era nello studio dell'universo: l'astronomia multimessaggera. La connessione fra onde gravitazionali, prodotte dalla fusione di buchi neri o di stelle di neutroni, la rivelazione di lampi gamma e le esplosioni di kilonovae rappresentano promettenti linee di ricerca di frontiera in questo settore dell'astrofisica. Alcune centinaia di milioni di anni dopo il big bang la materia luminosa iniziò a comporsi sotto forma di stelle e galassie; tuttavia, essa costituisce solo una piccola parte della massa dell'universo, il resto è formato da materia oscura che può essere studiata attraverso l'effetto gravitazionale che ha sulla materia luminosa. Gli astronomi di Capodimonte del gruppo di fisica delle galassie studiano i processi fisici di formazione ed evoluzione delle galassie, anche attraverso l'osservazione dei fenomeni di lensing gravitazionale, e la natura della materia oscura. Uno dei temi principali di ricerca è lo studio delle galassie e della loro evoluzione nel tempo cosmico. I ricercatori dell'OACN utilizzano dati provenienti da survey profonde (come Euclid, VST, HST, JWST) per indagare le proprietà morfologiche, spettroscopiche e dinamiche delle galassie, sia nell'universo vicino sia a redshift elevato. L'Osservatorio è attivamente coinvolto nella missione Euclid dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), finalizzata allo studio dell'energia oscura, della materia oscura e della struttura a grande scala dell'universo. I ricercatori utilizzano estensivamente da quasi quindici anni il telescopio VST a Paranal, realizzato dall'osservatorio stesso, per survey extragalattiche a grande campo. L'Osservatorio di Capodimonte promuove la conoscenza dell'astronomia nelle scuole e nella società con attività didattiche e di laboratorio, conferenze pubbliche, lezioni al planetario, osservazioni ai telescopi e visite al Museo degli Strumenti Astronomici e alla Biblioteca antica. Intorno all'Osservatorio Astronomico di Capodimonte si è creata negli ultimi quindici anni una proficua interazione fra aziende e il mondo della ricerca sulle tematiche relative alla realizzazione di grandi infrastrutture europee e mondiali per la ricerca astronomica. In linea



con i compiti istituzionali dell'Istituto, l'Osservatorio di Capodimonte svolge un fondamentale ruolo di promozione, realizzazione e coordinamento delle attività di ricerca scientifica e tecnologica nei vari settori dell'Astrofisica, in collaborazione con le Università e con altri soggetti pubblici e privati nazionali ed internazionali, ponendo particolare attenzione alle sinergie con centri e realtà scientifiche e tecnologiche che operano nel Mezzogiorno. Negli ultimi anni i rapporti con il tessuto imprenditoriale campano si sono intensificati dando vita a collaborazioni che stanno portando frutti concreti. In seguito alle collaborazioni fra INAF - Osservatorio Astronomico di Capodimonte e le PMI campane è scaturita la partecipazione di un consorzio di queste ultime a SKA (Square Kilometre Array), progetto scientifico e ingegneristico globale volto a costruire il più grande e sensibile radiotelescopio al mondo.

#### ➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

L'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Milano (IASF-MI) è una delle 16 Strutture di Ricerca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) presenti sul territorio nazionale. Il suo organico è composto da 30 ricercatori e tecnologi, 5 tecnici e 5 amministrativi. Fondato nel 1969 dal Professor Giuseppe (Beppo) Occhialini, lo IASF-MI si dedica fin dalle sue origini allo studio dell'universo attraverso osservazioni condotte sia dallo spazio che da terra, coprendo l'intero spettro elettromagnetico, dalle onde radio ai raggi gamma. Le attività tecnologiche dell'istituto includono la partecipazione a numerosi progetti nazionali e internazionali. Tra i progetti spaziali si annoverano: BeppoSAX, XMM-Newton, INTEGRAL, Swift, AGILE, Fermi, Solar Orbiter, Euclid, Athena e Theseus. Le collaborazioni a progetti da terra includono invece: REM, SPHERE, VIMOS, LBT, MOONS, SKA, ASTRI e CTA. L'istituto ha inoltre portato avanti diversi programmi di ricerca e sviluppo tecnologico, focalizzati in particolare sulla progettazione, realizzazione, modellizzazione, simulazione, test, caratterizzazione e calibrazione di rivelatori e della relativa elettronica. Attualmente sono in corso lo sviluppo di rivelatori a conteggio di fotoni basati su MCP (Microchannel Plate) per l'ultravioletto, lo sviluppo di elettronica di frontend per i rivelatori a deriva di silicio (Silicon Drift Detectors) e lo sviluppo di rivelatori per telescopi Cherenkov, basati sull'accoppiamento di traslatori di lunghezza d'onda (wavelength shifter) con fotomoltiplicatori al silicio (Silicon Photomultipliers). Per supportare queste attività, lo IASF di Milano è dotato di un laboratorio per il test dei rivelatori, un laboratorio di elettronica e un'officina meccanica. Quest'ultima ha contribuito alla realizzazione di diverse componenti per strumenti astronomici spaziali e terrestri, tra cui il sistema di attuatori per il prototipo dello specchio attivo del NTT, gli specchi a incidenza radente per il satellite BeppoSAX, l'anticoincidenza del satellite AGILE, la macchina per la produzione delle maschere per gli spettrografi FORS2 e VIMOS, e la camera ottica per l'allineamento degli specchi dei telescopi ASTRI. Dotazioni dei Laboratori e dell'Officina Officina Meccanica: È equipaggiata con macchinari di base quali torni, fresatrici, alesatrice e una fresatrice a controllo numerico. L'officina sarà a breve potenziata con l'acquisizione di due nuovi macchinari: un tornio al diamante e un centro di lavoro a controllo numerico. Laboratorio Rivelatori: □ Camera pulita con un'area di classe ISO 5 (2.2x2.4 m). □ Area completamente oscurabile per test ottici. □ Area polifunzionale per assemblaggio meccanico ed elettronico. □ Banco ottico stabilizzato, con svariati set di componenti ottiche, sorgenti e rivelatori per il range ottico-UV-X-gamma. □ Camera climatica per test termici. □ Sistemi di acquisizione dati programmabili e strumentazione elettronica modulare: moduli NIM (amplificatori di formatura, amplificatori lineari, TAC, ADC, discriminatori, ecc.) e National Instruments PXI/PXIe (FlexRIO, ADC, I/O Digitale, I/O Analogico, ADC veloci). □ Microscopio Laboratorio di Elettronica: □ Strumentazione di base per l'elettronica analogica e digitale: alimentatori programmabili di bassa e alta tensione, diversi oscilloscopi con varie caratteristiche, multimetri, generatori di forme d'onda e analizzatori logici. □ Attrezzatura per la produzione di circuiti stampati (PCB) a doppio strato, forno a rifusione per SMD e stazioni di saldatura. □ Strumenti di sviluppo per FPGA e software CAE (Altium, OrCAD Schematic Capture, Altium, Pspice Simulator e PCB Editor).

#### ➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

L'unità operativa INAF-OAPd possiede personale di alto profilo sia tecnologico che scientifico nonché strumentazione atta a completare con successo le sfide del progetto CTA+. Per quanto riguarda le capacità del personale, sono da segnalare competenze manageriali e tecniche che consentono di far fronte alle necessità di gestione di progetti complessi. Specificatamente per gli aspetti manageriali, le precedenti esperienze sul controllo delle attività di progettazione, costruzione, integrazione e verifica strettamente connesso con il personale a loro dedicato, la gestione delle tempistiche, e quella dei rischi associati consentono di assicurare il percorso che porta a compimento un progetto come CTA++. Dal punto di vista tecnico, invece, le competenze sistemiche consentono di avere controllo sui requisiti di progetto assieme alle interfacce tra i vari sotto-sistemi, mentre le competenze progettuali consentono di poter compiere le scelte opportune per progettare in maniera adeguata le parti e la componentistica necessaria dal punto di vista opto-meccanico e/o di indirizzare eventuali operatori economici verso gli obiettivi prefissati. Infine la struttura OAPd possiede personale in grado di monitorare e garantire il corretto approccio orientato alla

qualità del prodotto finale. L'unità operativa INAF-OAPd è fortemente impegnata anche nelle attività di Space Situational Awareness (SSA) e Space Surveillance and Tracking (SST), ambiti di crescente importanza per la sicurezza e la sostenibilità delle attività spaziali. Uno dei progetti principali è il contributo tecnico-scientifico al telescopio FlyEye (NEOSTEL), sviluppato da OHB Italia per l'ESA. A livello nazionale, il gruppo di ricerca OAPd è coinvolto nell'Accordo Attuativo ASI-INAf 2023–2026 per il supporto alle attività IADC (Inter-Agency Debris Coordination Committee). Nell'ambito del WP4, coordinato da OAPd, si sviluppano nuovi sensori ottici, si pianificano campagne osservative e si contribuisce alla modellistica teorica per l'evoluzione orbitale e il rischio di collisione di oggetti artificiali. Dal punto di vista osservativo, il gruppo padovano ha ottenuto tempo osservativo sistematico presso i telescopi Copernico e Schmidt di Cima Ekar (INAf-Asiago), con oltre 500 ore dedicate e circa 100 notti esclusive nel biennio 2024–2026 per la caratterizzazione fotometrica e spettroscopica di oggetti artificiali, inclusi detriti spaziali in LEO, MEO e GEO. A Padova è in corso lo sviluppo di nuove pipeline per il trattamento dei dati da survey wide-field (e.g. Schmidt), con algoritmi avanzati per il riconoscimento e il tracciamento automatico, inclusi moduli per la misura di curve di luce e la classificazione rotazionale dei target. L'unità operativa INAF-OAPd ha inoltre una particolare e specifica competenza scientifica e tecnologica nelle aree relative allo sviluppo e all'utilizzo scientifico di strumentazione a conteggio veloce di fotoni per l'astronomia in banda ottica e l'interferometria di intensità. Ad esse collegate sono anche le attività di sviluppo di software per la simulazione e l'analisi dei dati da strumentazione a conteggio veloce di fotoni per applicazioni scientifiche. Queste competenze sono essenziali per le attività progettuali connesse con la realizzazione di strumentazione innovativa per osservazioni di interferometria di intensità e di transienti astrofisici veloci, nonché per applicazioni non astrofisiche quali il tracciamento e/o la ricezione di segnali laser da satelliti in orbita.

#### ➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

L'Osservatorio Astronomico di Roma (OAR) è uno delle 16 strutture di ricerca che fanno parte dell'Istituto Nazionale di AstroFisica (INAf) e vanta una consolidata esperienza nell'astrofisica delle alte energie grazie alla partecipazione tanto alla realizzazione quanto allo sfruttamento scientifico di numerosi progetti e osservatori nazionali e internazionali, sia terrestri che spaziali. Gli scienziati dell'OAR hanno inoltre guidato importanti attività osservative, tra cui campagne multi-lunghezza d'onda e multi-messaggero su AGN, GRB, FRB, e vantano un'esperienza diversificata nella costruzione di strumenti e nell'analisi dati. Nel campo dell'astronomia gamma da terra i ricercatori dell'OAR svolgono un ruolo fondamentale negli esperimenti MAGIC, CTA, LST-Nord e ASTRI Cherenkov, guidando diverse attività. I tecnologi dell'OAR vantano inoltre una consolidata esperienza nella realizzazione di strumentazione astronomica per osservatori sia terrestri che spaziali. I ricercatori dell'OAR in particolare sono coinvolti fin dal 2006 nell'esperimento internazionale MAGIC, due telescopi Cherenkov di 17 m diametro presso La Palma (Isole Canarie), contribuendo in maniera attiva alle osservazioni, all'analisi dei dati e alla loro interpretazione scientifica. I ricercatori OAR sono inoltre coinvolti sin dalla nascita del progetto nell'Osservatorio Internazionale CTA occupandosi principalmente della gestione dei dati e contribuendo in modo significativo all'installazione del Data Center Italiano dell'Osservatorio. Hanno inoltre la responsabilità del software di analisi dati, delle simulazioni oltre che della installazione e realizzazione del Data Center del progetto INAF (con partecipazione internazionale) denominato ASTRI ed evoluto in ASTRI-MiniArray. Il software di analisi dati del telescopio Cherenkov ASTRI-Horn realizzato dall'OAR ha portato alla rivelazione per la prima volta della sorgente gamma (Crab nebula) con un telescopio Cherenkov a doppia riflessione. Inoltre, attraverso il PON I.BI.Sco., in collaborazione con INFN, l'OAR ha realizzato il data center del progetto ASTRI MiniArray. Questo ha rappresentato anche il primo passo per la realizzazione del data center italiano del CTAO. I ricercatori OAR stanno partecipando anche alle attività del Consorzio Internazionale Small Size Telescope (SST) per la realizzazione dei cosiddetti piccoli telescopi per il CTAO contribuendo principalmente con le simulazioni montecarlo. Infine, a partire dal 2020, guidano la partecipazione INAF al Consorzio Internazionale Large Size Telescope (LST) che ha lo scopo di realizzare i telescopi di diametro maggiore (23 m) per l'Osservatorio CTA. Composto da 30 Istituti appartenenti ad 11 diversi paesi principalmente europei insieme a Giappone e Brasile ha già realizzato un telescopio al sito nord di CTA a La Palma (Canarie) ed ha in avanzato stato di realizzazione altri 3 telescopi che completano l'array nord. I ricercatori dell'OAR, oltre ad esprimere il Co-Principal Investigator dell'intero consorzio, sta contribuendo alle attività per la realizzazione dell'array di 4 LST guidando l'integrazione al sito dei telescopi ed organizzando la gestione delle operazioni al sito nord del CTAO. Inoltre sono responsabili della realizzazione di due LST per il sito sud. L'elevato numero di pubblicazioni scientifiche e tecnologiche da parte del personale OAR nel settore dell'astronomia Cherenkov testimonia l'esperienza e l'autorevolezza, anche in campo internazionale, dei ricercatori e tecnologi di questo istituto. Nell'ambito del progetto PNRR CTA+ l'OAR sta guidando per conto dell'INAf la progettazione e la realizzazione di due telescopi così detti Large Size Telescope (LST) un progetto end-to-end interamente finanziato dall'Italia e realizzato in collaborazione tra varie strutture INAF, l'INFN e varie Università. Sede

del Project Office del più importante progetto finora realizzato dall'INAF in termini di fondi investiti e di gare realizzate, l'OAR ad oggi coordina tutte le attività volte alla realizzazione di due grandi telescopi a luce Cherenkov che saranno parte fondamentale del sito sud dell'osservatorio internazionale CTAO. In particolare, il Project Office del progetto LST-South si occupa quotidianamente della gestione ingegneristica e della product&quality assurance della gestione della sicurezza, di tutti i sottosistemi e in tutte le fasi pianificate del progetto, con l'obiettivo di raggiungere i requisiti funzionali e prestazionali entro i tempi e il budget definiti. Il Project Office dirige tutte le attività di alto livello del progetto LST-South tramite un team dedicato che è guidato dal Responsabile del Progetto (Principal Investigator) dal Project Manager, dal System Engineer, dai responsabili dei diversi Work Packages in cui è articolato il progetto e da esperti nei diversi campi che assistono il Project Office nella sua attività. Il team chiamato a realizzare il progetto è, come prevedibile per un progetto di grandi dimensioni, un team nazionale composto da ricercatori, tecnologi, tecnici ed amministrativi distribuiti in vari istituti ed università sul territorio nazionale e questo chiaramente aumenta la complessità della sua gestione. La realizzazione di un progetto così complesso in tempi molto brevi, quali quelli richiesti dalla tempistica del PNRR, può avvenire solo attraverso una fortissima sinergia con le realtà produttive industriali che hanno la capacità di mettere in campo, in tempi rapidi, importanti quanto qualificate risorse. Compito del Project Office è stato quindi anche quello di coordinare o, come nel caso del contratto industriale per la realizzazione delle strutture meccaniche, seguire direttamente la realizzazione dei bandi di gara, le gare stesse e l'esecuzione dei contratti con le diverse industrie, principalmente nazionali, chiamate a realizzare le varie componenti del progetto. Oltre al Project Office l'OAR ha avuto anche la responsabilità del WP di primo livello per la realizzazione della strumentazione ausiliaria e di calibrazione dei telescopi. Questa esperienza garantisce la capacità del personale OAR nel gestire di progetti complessi quali quello che si va qui a proporre relativo all'integrazione e alla verifica al sito della strumentazione fin qui realizzata.

#### ➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

L'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica di Palermo (IASF Palermo) si occupa, sin dalla sua fondazione, di astrofisica sperimentale e osservativa nelle bande X e Gamma fino alle altissime energie con attività che si sviluppano lungo due direttrici principali: i) progettazione, sviluppo e creazione di strumentazione per osservazioni da satellite in banda X e da terra al TeV; ii) studio e interpretazione di dati osservativi relativi principalmente a sorgenti compatte galattiche. La dualità delle competenze dei ricercatori e tecnologi dello IASF Palermo ha consentito all'istituto di ottenere ruoli di primo piano nell'ambito dei progetti di astrofisica delle alte energie e numerose collaborazioni, oltre che con altri istituti e osservatori dell'INAF, anche con numerosi dipartimenti di Fisica di Università di tutto il mondo, nonché con agenzie spaziali come l'ASI, l'ESA e la NASA. L'attività strumentale dello IASF Palermo risale alla progettazione e realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX passato alla storia grazie alla scoperta della prima controparte X dei GRB. Questo risultato ha permesso al team scientifico di BeppoSAX, di cui facevano parte molti dei ricercatori dello IASF Palermo, di ottenere il premio Bruno Rossi della Società Astronomica Americana. L'esperienza acquisita con BeppoSAX è poi proseguita con il satellite Neil Gehrels Swift opportunamente progettato per lo studio dei GRB e che è stato classificato come l'osservatorio con la più alta produttività scientifica in relazione al costo. Il team dello IASF Palermo insieme ai colleghi italiani, britannici e statunitensi ha partecipato sin dall'inizio alle attività di monitoraggio dei GRB rivelati da Swift. L'esperienza sulla progettazione di rivelatori per GRB continua con il coinvolgimento del personale IASF Palermo in THESEUS, una missione M per lo studio di fenomeni transienti di alta energia, selezionata all'interno del programma ESA Cosmic Vision per lo studio di fattibilità e HERMES, una costellazione di piccoli satelliti in orbita bassa dedicati allo studio della controparte di alta energia del GRB, progetto su cui i nostri ricercatori/tecnologi hanno la responsabilità dell'elettronica del sistema di read-out. L'attività di sviluppo di strumentazione per telescopi X include anche la partecipazione alla progettazione dell'anticoincidenza del calorimetro X-IFU al piano focale di Athena, missione L proposta all'ESA nell'ambito del programma Cosmic Vision, schedulata per il lancio nelle prossime decadi. Il team di Palermo è fortemente coinvolto nello studio del fondo strumentale di X-IFU con la responsabilità della valutazione del contributo dovuto ai protoni soffici focalizzati dalle ottiche. Questo lavoro ha inoltre permesso la realizzazione di una matrice di risposta ai protoni per il telescopio XMM-Newton. Analizzando i flare presenti in circa 40% del tempo osservativo si possono ottenere informazioni fenomenologiche sugli spettri della popolazione di protoni incontrata dal satellite lungo l'orbita. Nell'ambito della strumentazione per l'osservazione del cielo al TeV, lo IASF Palermo è stato responsabile del disegno e dello sviluppo della camera al piano focale del telescopio Cherenkov ASTRI-Horn che vanta soluzioni innovative per questo tipo di telescopi: un'ottica a doppio specchio che permette di avere una struttura più compatta rispetto ai modelli tradizionali di telescopi Cherenkov, un piano focale con fotorivelatori allo stato solido Silicon PhotoMultiplier (SiPM) ed un'elettronica di read-out a basso consumo basata sul "peak detector". ASTRI-Horn è il capostipite dei nove telescopi di ASTRI Mini-Array in costruzione alle Canarie in collaborazione



con l'Università de São Paulo in Brasile e la North-West University in Sud Africa. La progettazione per l'array include anche due strumenti ausiliari: UVSIPM per la misura assoluta del flusso del background UV nel campo di vista dei telescopi di ASTRI Mini-Array e l'Illuminatore, opportunamente disegnato per la calibrazione assoluta dell'efficienza dei telescopi di ASTRI MiniArray e CTA. Nell'ambito del progetto ASTRI i ricercatori e tecnologi dell'IASF Palermo hanno inoltre ruoli di primo piano sulla calibrazione dell'intero array e sulla costruzione di metodi e software per l'analisi scientifica dei dati prodotti dall'array. A partire dal progetto ASTRI, è nata l'idea di applicare i telescopi IACT (Imaging Air Cherenkov Telescopes) allo studio dei vulcani, un campo innovativo che ha visto un notevole sviluppo grazie alle competenze dell'IASF di Palermo. Questi telescopi, originariamente progettati per osservazioni astrofisiche, sono infatti in grado di ottenere radiografie e tomografie della struttura interna dei crateri vulcanici, sfruttando i muoni prodotti dalla radiazione cosmica che interagiscono con la materia. Sebbene ASTRI-Horn non fosse inizialmente concepito per questo tipo di misure, ha permesso di validare l'approccio della muografia vulcanica attraverso osservazioni dedicate del cratere principale dell'Etna. Le competenze acquisite nel corso degli anni nello sviluppo delle camere per i telescopi IACT (Imaging Air Cherenkov Telescopes), tradizionalmente utilizzati per l'osservazione del cielo, sono ora di fondamentale importanza per l'evoluzione delle tecnologie dedicate alla muografia vulcanica. L'esperienza accumulata nella progettazione e ottimizzazione di queste camere Cherenkov per applicazioni astrofisiche costituisce una base solida per la futura realizzazione di strumentazione di nuova generazione, specificamente progettata per rivelare i muoni che attraversano le strutture vulcaniche. La seconda parte delle attività di ricerca dello IASF Palermo riguarda l'analisi e l'interpretazione dei dati di alta energia per lo studio di oggetti compatti in accrescimento quali le binarie X, le Ultra Luminous X-ray Sources (ULXs) e i Nuclei Attivi di Galassie, nonché lo studio di fenomeni transienti dell'Universo violento come i Gamma-ray Bursts (GRBs) e le onde gravitazionali (GW). Utilizzando sia dati di archivio che osservazioni proprietarie, i ricercatori dello IASF Palermo impegnati su queste tematiche (6 ricercatori dello staff a tempo pieno) hanno prodotto un consistente numero di pubblicazioni scientifiche, più di 120 articoli negli ultimi tre anni, su riviste internazionali specialistiche di astronomia e strumentazione ad alto impact factor. In particolare i ricercatori dello IASF si occupano di: • analisi spettrale di oggetti compatti in accrescimento studiando i meccanismi di emissione responsabili delle componenti osservate e la loro origine fisica rispetto alle regioni che compongono questi sistemi (dischi di accrescimento, corone e getti); • analisi temporale con lo studio delle pulsazioni X, nel caso in cui l'accrescimento sia su una stella di neutroni, e con lo studio di variabilità sui diversi tempi di scala. In questo ambito, l'IASF Palermo ha la responsabilità dei programmi presentati in due schede INAF: SEAWIND (coordinato da C. Pinto) e HEAP (coordinato da A. D'Ai). Le attività della prima scheda riguardano lo studio di oggetti compatti peculiari con livelli di accrescimento a tassi super-Eddington, utilizzando dati X correlati da osservazioni in ottico e radio. Applicando tecniche di analisi avanzate, si cerca di investigare la natura di questi sistemi sia per quanto riguarda l'emissione di venti o jet sia per quanto riguarda i meccanismi di accrescimento della materia proveniente da stelle compagne o dal mezzo circostante. I risultati di quest'analisi permetteranno di aumentare la nostra conoscenza su quanto velocemente la materia può accrescere e sugli effetti di questo fenomeno nell'ambiente circostante. La seconda scheda, HEAP, è un progetto focalizzato sullo studio di sistemi binari X con stelle di neutroni fortemente magnetizzate per indagare la struttura del campo magnetico e la sua relazione con il tasso di accrescimento e con la geometria dell'emissione. L'analisi è basata su una metodologia innovativa che ricava le caratteristiche fenomenologiche delle righe di ciclotrone dall'andamento in funzione dell'energia del profilo pulsato della stella. I risultati di quest'analisi forniranno importanti indicazioni sulla geometria della regione di emissione e sui processi coinvolti. Insieme alle attività sugli oggetti compatti galattici, l'IASF Palermo è anche coinvolto in studi di sorgenti extragalattiche con la responsabilità del programma presentata nella scheda INAF PEGASO (coordinata da S. Paiano) che si occupa della ricerca di controparti ottiche e X di possibili sorgenti extragalattiche rivelate nel gamma. Questi studi permettono di identificare la tipologia di sorgenti che, per la maggior parte, appartengono alla classe dei Blazar, e sono inoltre un'importante banca dati per la selezione di possibili candidati per i futuri osservatori al TeV ASTRI Mini-Array e CTA. Il coinvolgimento dei ricercatori dell'IASF Palermo nella missione Neil Gehrels Swift Observatory ha permesso la partecipazione, anche con ruoli di primo piano, alle numerose analisi che hanno fornito una vasta fenomenologia e chiarito la natura di questi eventi esplosivi sia per ciò che riguarda la loro emissione "prompt" che la successiva emissione di "afterglow". E' da segnalare l'attività di Burst Advocate responsabile per il telescopio XRT, nell'ambito dei turni programmati per la gestione dei "Transient Alert" del satellite svolta sin dal lancio del satellite ad oggi (che vede impegnati ad oggi un ricercatore staff e un assegnista di ricerca). Questo ha anche permesso il coinvolgimento del team di Swift dello IASF Palermo di essere parte del "SWIFT Gravitational Wave follow-up team" per la ricerca di controparti elettromagnetiche degli eventi rivelati dalla events LIGO/Virgo Collaboration (LVC). Questa attività di analisi ed interpretazione dei dati include anche l'organizzazione e la partecipazione a congressi internazionali con presentazioni orali ad invito. Le attività appena descritte riguardano progetti di ricerca nei quali è

*coinvolta una frazione consistente di ricercatori dello IASF Palermo insieme a personale con contratti a tempo determinato, assegni di ricerca e borse di studio. Accanto a queste, sono presenti anche altre attività condotte in modo individuale da singoli ricercatori lo studio sui metodi di analisi delle immagini, il monitoraggio atmosferico per la determinazione dei parametri di copertura e altezza delle nuvole con algoritmi di Cosmic Vision per l'esperimento JEM-EUSO, misure del fondo UV presso l'osservatorio Pierre Auger e metodologie per l'applicazione dell'intelligenza artificiale all'astrofisica con particolare riguardo ai dati dei telescopi Cherenkov.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*Il laboratorio di Elettronica di Basovizza è composto da un team di esperti altamente qualificati specializzati nella programmazione di PLC, con particolare attenzione ai sistemi Siemens e Beckhoff. Questi ultimi, in particolare, sono stati fondamentali per il lavoro di revamping dello strumento ESO-VLT FORS, un progetto di grande rilevanza che ha richiesto competenze avanzate nella progettazione elettrotecnica e gestione di sistemi di automazione e controllo. Inoltre, i PLC Beckhoff sono stati impiegati nel sistema di controllo dei telescopi ASTRI, che rappresentano una tecnologia all'avanguardia e sono considerati i precursori del progetto CTAO SST (Small Size Telescope). La collaborazione con il progetto ASTRI si concentra sulla realizzazione del software di basso livello, fondamentale per il funzionamento dei telescopi, e l'interfaccia con il sistema SCADA, che permette di monitorare e gestire le operazioni in modo efficiente. Oltre alla fase di sviluppo software, il gruppo ha partecipato attivamente a numerose attività di commissioning dei telescopi ASTRI, sia presso il sito di costruzione che successivamente nel sito di installazione. Queste attività hanno incluso test di funzionamento, calibrazione e ottimizzazione dei sistemi, garantendo che i telescopi operassero al massimo delle loro capacità. Il team del laboratorio continua a offrire supporto durante le fasi di installazione e messa in funzione dei telescopi, anche attraverso connessioni da remoto. Questo supporto è fondamentale durante le attività di commissioning e test di nuove funzionalità, assicurando che ogni sottosistema funzioni correttamente e sia pronto per l'uso scientifico. Questa esperienza è ora direttamente applicata anche al progetto SST, parzialmente finanziato con fondi PNRR nell'ambito di CTA+, al quale il laboratorio partecipa con attività di sviluppo software, integrazione e testing in continuità con quanto già fatto per ASTRI. Il laboratorio si impegna costantemente a mantenere elevati standard di competenza e innovazione, contribuendo allo sviluppo di tecnologie avanzate nel campo dell'astronomia e dell'automazione industriale.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*Il Dipartimento Interuniversitario di Fisica promuove e sostiene attività di ricerca nel campo della fisica di base e applicata, condotte attraverso qualificate collaborazioni internazionali, con ricadute positive sul territorio, al fine di promuoverne lo sviluppo. Le ricerche condotte e i risultati conseguiti rappresentano un patrimonio di conoscenze e strumenti fondamentali per la crescita e lo sviluppo del territorio regionale, specificatamente nei settori in cui il DIF è impegnato: la mecatronica, l'aerospazio e la sensoristica ambientale e bio-medica, le tecnologie quantistiche. Altre strutture di rilevante importanza incardinate nel DIF sono: i) il laboratorio pubblico-privato PolySense, nato dalla convenzione tra PoliBa e Thorlabs Inc., azienda leader mondiale nella fotonica e nell'opto-meccanica; ii) il Centro di Innovazione in Single-Molecule Digital Assay, che vede la partecipazione diretta di Regione Puglia; iii) il Data Center ReCaS, cogestito da UniBa e INFN, attivo da luglio 2015 e attualmente uno dei più rilevanti data center nazionali dedicati alla ricerca; iv) il Gunnebo Innovation Hub, divisione di ricerca e sviluppo della multinazionale Gunnebo che opera nei settori della sicurezza fisica e della cybersecurity. A partire dal gennaio 2023 il DIF ha avviato il progetto "Quantum Sensing and Modeling for One-Health" QuaSiModO, finanziato dal MUR nell'ambito del bando per i Dipartimenti di Eccellenza. Lo status di Dipartimento di Eccellenza garantirà un finanziamento complessivo di circa 16 milioni di euro nel quinquennio 2023-2027, con l'obiettivo di sviluppare le attività di ricerca e didattica nel settore delle tecnologie quantistiche applicate alla salute e all'ambiente, ambiti della massima importanza e strategicità non solo scientifica ma anche economico-sociale. L'attività di ricerca di QuaSiModO si articolerà in tre work package tra loro interconnessi che prevedono lo sviluppo di sensori innovativi per diagnostica medica e ambiente e lo sviluppo di modelli di sistemi di calcolo ad alte prestazioni e calcolo quantistico per salute e l'ambiente.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*La Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) è da sempre impegnata nella ricerca di frontiera in fisica fondamentale, e vanta competenze scientifico-tecnologiche di altissimo livello, che spaziano dalla fisica delle alte energie alla fisica astroparticellare, dalla fisica nucleare e teorica allo sviluppo di tecnologie avanzate per la rivelazione e il trattamento dei dati. La Sezione contribuisce in modo significativo alla ricerca sulla fisica dei raggi cosmici essendo impegnata negli esperimenti KM3NET, AUGER e CTAO, per i quali è attiva sia su aspetti tecnologici, come l'elettronica, i fotosensori, i sistemi*

*LIDAR, sia di software che di analisi dati. Per la costruzione di grandi e complessi esperimenti, la collaborazione con l'industria svolge un ruolo fondamentale, che consente la realizzazione di componenti con caratteristiche tecniche molto specifiche e che richiedono approcci innovativi e lo sviluppo di soluzioni originali. Accanto all'attività di ricerca, la Sezione ha da tempo riconosciuto l'importanza strategica della comunicazione scientifica e del dialogo con la società. Il personale dipendente ed associato è particolarmente attivo nella promozione delle attività dell'INFN presso scuole, società civile ed imprese. Ha ideato e realizzato insieme alla Sezione di Padova il programma OCRA dell'INFN adesso diffuso in tutte le 24 sedi ed organizza ogni anno diversi eventi quali l'International Cosmic Day, Radiolab, premio Asimov, Masterclass e tante altre iniziative di terza missione dell'ente. Il coinvolgimento diretto dei ricercatori nelle attività di engagement garantisce una comunicazione autentica e di qualità, capace di valorizzare le competenze tecnico-scientifiche della Sezione e di trasmettere il valore della ricerca scientifica alla società civile.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*La Sezione di Catania dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) è da sempre impegnata nella ricerca di frontiera in fisica fondamentale, la Sezione vanta competenze scientifico-tecnologiche di altissimo livello, che spaziano dalla fisica delle alte energie alla fisica astroparticellare, dalla fisica teorica allo sviluppo di tecnologie avanzate per la rivelazione e il trattamento dei dati. La Sezione ha contribuito in modo significativo alla ricerca sulla fisica dei raggi cosmici essendo impegnata nelle collaborazioni KM3NET, AUGER e CTA. Accanto all'attività di ricerca, la Sezione ha da tempo riconosciuto l'importanza strategica della comunicazione scientifica e del dialogo con la società. Il personale dipendente ed associato è particolarmente attivo nella promozione delle attività dell'INFN presso scuole, società civile ed imprese. Contribuisce al progetto OCRA dell'INFN ed organizza ogni anno diversi eventi quali l'International Cosmic Day, una Pinta di Scienze ed un pugno di libri. Il coinvolgimento diretto dei ricercatori nelle attività di engagement garantisce una comunicazione autentica e di qualità, capace di valorizzare le competenze tecnico-scientifiche della Sezione e di trasmettere il valore della ricerca scientifica alla società civile.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*La sezione INFN di Bari è fortemente coinvolta nelle attività di ricerca scientifica nel campo della fisica nucleare, subnucleare e astroparticellare, nonché lo sviluppo tecnologico necessario alle attività in tali settori, sviluppando notevoli competenze in vari settori tecnologici, quali la meccanica, la scienza dei materiali, l'elettronica, l'informatica. Ciò consente la progettazione e realizzazione nei laboratori e officine della Sezione INFN di Bari di nuovi prototipi e apparati sperimentali unici al mondo. Per la costruzione di grandi e complessi esperimenti, la collaborazione con l'industria svolge un ruolo fondamentale, che consente la realizzazione di componenti con caratteristiche tecniche molto specifiche e che richiedono approcci innovativi e lo sviluppo di soluzioni originali. L'unità operativa coinvolta nel progetto è costituita da ricercatori e tecnologi con una lunga esperienza nell'ambito della fisica astroparticellare e della fisica delle alte energie, con competenze nello sviluppo di rivelatori per esperimenti a Terra e nello Spazio. Il gruppo è infatti coinvolto negli attuali esperimenti per la rivelazione di raggi gamma dallo spazio, quali il satellite Fermi, e da Terra tramite la tecnica degli Imaging Air Cherenkov Telescopes, quale l'esperimento MAGIC. Inoltre, è attivamente coinvolto nella progettazione e sviluppo delle tecnologie per la prossima generazione di esperimenti, sia da satellite che a Terra. Il gruppo è parte integrante della collaborazione CTAO, partecipando alle attività di simulazione e costruzione dei prototipi di telescopi. Ha partecipato al progetto CTA+, coordinando la produzione dell'elettronica per la camera dei telescopi LST per il sito sud di CTAO e sviluppando nuovi sensori (fotomoltiplicatori al Silicio) per migliorare le performance degli attuali telescopi Cherenkov.*

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

*Il personale dell'INFN di Pisa ha maturato nel corso degli anni una notevole esperienza nella realizzazione di rivelatori e sistemi di acquisizione, utilizzando tecnologie applicative sempre più innovative e all'avanguardia. L'INFN di Pisa vanta una competenza di primo piano nello sviluppo di elettronica di front-end a bassa rumorosità, basata su componenti analogici allo stato dell'arte. Per quanto riguarda la controparte digitale, il personale dell'INFN di Pisa possiede una solida esperienza nella progettazione, programmazione (scrittura di firmware e software) e realizzazione di sistemi elettronici basati su dispositivi digitali di ultima generazione, come DSP o FPGA, rappresentando un patrimonio di conoscenze tecnico-scientifiche di grande valore. Dal 2000 l'INFN di Pisa partecipa all'esperimento MAGIC, installato sull'isola di La Palma. In questi anni, il gruppo di ricerca è stato responsabile dello sviluppo, della produzione e delle attività di AIT/V (Assembly, Integration and Testing/Verification) dei sistemi di trigger e di lettura ad acquisizione rapida dei due telescopi MAGIC. Inoltre, l'INFN di Pisa ha avuto un ruolo di primo piano anche nella produzione e nelle attività di AIT/V dell'elettronica per la Camera (ovvero lo strumento*



atto a rilevare la luce Cherenkov) del primo telescopio LST (LST-1) della collaborazione CTA. La sezione di Pisa è infatti parte della collaborazione internazionale CTAO (Cherenkov Telescope Array Observatory) ed è attualmente impegnata nella realizzazione di due Camere LST (Large-Sized Telescope) da installare presso il sito sud di CTA. In questo contesto, la sezione di Pisa è responsabile per la fornitura e l'esecuzione dei test funzionali dell'elettronica necessaria al processamento dei segnali analogici generati dai fototubi. Il gruppo di Pisa è inoltre responsabile per la realizzazione dei sistemi ausiliari, atti a fornire le alimentazioni elettriche, il controllo attivo della temperatura e il monitoraggio dei parametri ambientali interni alla camera (pressione e umidità).

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

La Sezione di Padova dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) è una delle più storiche e attive sezioni dell'Ente, nonché una delle 4 sezioni fondatrici dell'ente. Da sempre impegnata nella ricerca di frontiera in fisica fondamentale, la Sezione vanta competenze scientifico-tecnologiche di altissimo livello, che spaziano dalla fisica delle alte energie alla fisica astroparticellare, dalla fisica teorica allo sviluppo di tecnologie avanzate per la rivelazione e il trattamento dei dati. Da sempre la Sezione ha contribuito in modo significativo alla ricerca sulla fisica dei raggi cosmici. Pioniere in questo campo fu Bruno Rossi, che a Padova avviò studi fondamentali sui raggi cosmici. Oggi, la Sezione continua a essere un punto di riferimento internazionale, con competenze avanzate nello sviluppo di rivelatori e nell'analisi di dati astroparticellari. Accanto all'attività di ricerca, la Sezione ha da tempo riconosciuto l'importanza strategica della comunicazione scientifica e del dialogo con la società. È stata infatti tra le prime sedi INFN a dotarsi di un Servizio Fondi Esterni, un'unità organizzativa che, oltre a supportare la partecipazione a progetti competitivi e il reperimento di risorse esterne, include tra le proprie finalità anche la comunicazione istituzionale, la divulgazione scientifica e il public engagement. Grazie a questo approccio integrato, la Sezione di Padova promuove numerose attività rivolte a un pubblico ampio e diversificato: eventi di divulgazione, laboratori didattici, percorsi formativi per studenti e insegnanti e collaborazioni con enti culturali e istituzioni locali. Il coinvolgimento diretto dei ricercatori nelle attività di engagement garantisce una comunicazione autentica e di qualità, capace di valorizzare le competenze tecnico-scientifiche della Sezione e di trasmettere il valore della ricerca scientifica alla società civile. L'esperienza maturata negli anni, unita alla forte integrazione tra ricerca, innovazione e comunicazione, fa della Sezione INFN di Padova un punto di riferimento nazionale per lo sviluppo di pratiche efficaci e sostenibili di public engagement nel campo della scienza.

➤ **11B1.1: Competenze Scientifico Tecnologiche specifiche delle UO per il Progetto**

Il Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente è composto da oltre 50 ricercatori su tre linee principali di ricerca: Fisica sperimentale, Geologia e Scienze ambientali. I ricercatori in Fisica delle alte energie sono impegnati nella Fisica astroparticellare delle alte energie con telescopi Cherenkov a terra. Il gruppo di ricerca è specializzato nella costruzione di rivelatori e nella progettazione di sistemi elettronici complessi, dal condizionamento di segnali ad alte frequenze, all'acquisizione dati e selezione in linea di eventi. Attualmente, il gruppo di ricerca ha un ruolo primario nella collaborazione CTA con la progettazione, costruzione e installazione dei telescopi LST a La Palma, Spagna, ed il prototipo di telescopio Schwarzschild-Couder Telescope (pSCT) al Fred Lawrence Whipple Observatory in Amado, AZ, USA.

## Collaborazioni Nazionali ed Internazionali con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento

Indicare le collaborazioni nazionali ed internazionali di rilievo e di potenziale utilità per lo svolgimento delle attività previste nel progetto.

4000 car.

Per ogni UO:

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

L'Unità Operativa INAF - Osservatorio Astrofisico di Catania (OACT) partecipa attivamente a una rete articolata di collaborazioni scientifiche e tecnologiche su scala nazionale e internazionale nell'ambito dell'astronomia Cherenkov, dell'astrofisica delle alte energie, dello sviluppo di telescopi ottici di nuova generazione, dell'analisi dati e dei sistemi di calcolo ad alte prestazioni. Nell'ambito della collaborazione CTAO/ASTRI, l'OACT ha contribuito e contribuisce in modo sostanziale alla progettazione, sviluppo e gestione del prototipo ASTRI Horn e del ASTRI Mini-Array e collabora stabilmente con gli Osservatori di Brera (OAB), Roma (OAR), Palermo (OAPA), Palermo IASF, Padova (OAPD), e l'Istituto di Astrofisica e

*Planetologia Spaziali (IAPS). OACT condivide con l'Università di Catania personale e attività scientifiche e tecnologiche per lo sviluppo congiunto di tecnologie ottiche, elettroniche e algoritmi per l'analisi dati. Data il ruolo in CTA e CTAO, OACT ha una partecipazione attiva ai consorzi internazionali con contributi nei gruppi di lavoro su calibrazione, gestione dati, validazione software e sviluppo strumenti scientifici. L'OACT mantiene rapporti di collaborazione con importanti attori industriali italiani e internazionali, funzionali alla prototipazione, produzione e validazione di componenti di alta precisione da ST Microelectronics a Hamamatsu Photonics per lo sviluppo di rivelatori SiPM per le camere Cherenkov e con CAEN per l'elettronica di front-end e la progettazione di sistemi di acquisizione e controllo; nell'ambito delle attività di ricerca DESY (Germania) che è l'Istituto cui fa riferimento il gruppo che ha la responsabilità delle camere per CTAO-SST Per quanto riguarda il calcolo scientifico, l'OACT collabora con CINECA per l'accesso a infrastrutture HPC dedicate alla simulazione e all'elaborazione di grandi dataset Cherenkov e contribuisce direttamente con Pleiadi una rete di calcolo residente presso il proprio CED.*

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*L'unità operativa INAF-OAS è parte integrante della rete di collaborazioni nazionali e internazionali che costituiscono la base operativa e scientifica del progetto CTA++, proseguendo e ampliando quanto già sviluppato nei progetti CTA+ e ASTRI. Collaborazioni nazionali A livello nazionale, INAF-OAS collabora attivamente con tutte le sedi INAF coinvolte nel progetto ASTRI, inclusi gli osservatori e gli istituti di ricerca impegnati nella progettazione, realizzazione e gestione dell'ASTRI Mini-Array. Questa rete nazionale è essenziale per le attività legate allo sviluppo tecnologico, al coordinamento tecnico-scientifico, alla gestione delle infrastrutture e all'elaborazione dei dati. Le competenze complementari delle diverse sedi INAF permettono una sinergia efficace lungo tutto il ciclo di vita del progetto, dalle fasi prototipali alle operazioni scientifiche. Nel contesto di CTA+, OAS ha inoltre collaborato con Atenei Italiani, oltre che diverse sezioni dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) per affrontare in modo integrato le sfide tecnologiche e scientifiche connesse allo sviluppo dei telescopi SST e LST previsti dal programma. Collaborazioni internazionali Sul piano internazionale, INAF-OAS è parte attiva del consorzio CTAO, partecipando a numerosi gruppi di lavoro tecnici e scientifici, nonché a iniziative trasversali quali la formazione avanzata, la definizione delle politiche di accesso ai dati e l'outreach. Le collaborazioni si estendono a tutti i principali partner del consorzio CTA, con particolare riferimento alle unità europee coinvolte nello sviluppo del sistema di controllo, dei telescopi LST e SST, e dei sistemi di acquisizione e orchestrazione (ACADA). In questo contesto, INAF-OAS collabora stabilmente con istituzioni e gruppi di ricerca di Francia, Germania, Spagna, Svizzera e Repubblica Ceca, ma anche con partner extra-europei, come Giappone, Stati Uniti, e Sud America, a testimonianza della dimensione globale del progetto. Un ruolo centrale è svolto nella collaborazione con i partner del consorzio SST, a guida italiana, che vede la partecipazione di istituzioni in Francia e Germania. Infine, la partecipazione al progetto ASTRI ha rafforzato i legami con partner internazionali in Brasile e Sud Africa, coinvolti rispettivamente nello sviluppo di sottosistemi e nella futura installazione e gestione dell'ASTRI Mini-Array alle isole Canarie. Queste collaborazioni si inseriscono in una visione integrata che connette le attività tecnologiche e scientifiche di CTA++ con le infrastrutture di astrofisica gamma già operative o in fase di sviluppo nei Paesi partner.*

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*INAF- Brera Partecipa (anche nel Direttivo e nel Nucleo Tecnico Scientifico) al Lombardia Aerospace Cluster che rappresenta oggi il sistema aerospaziale lombardo (più di 200 imprese, 4 Università e 2 Enti di Ricerca, tra cui INAF-Brera) attraverso il networking nazionale ed internazionale, l'innovazione e la crescita competitiva. Partecipa a UniverLecco (anche nel direttivo), l'associazione territoriale, costituita dalla Provincia, Camera di Commercio Como-Lecco e Comune di Lecco, per favorire la presenza e lo sviluppo di alta formazione universitaria e di centri di ricerca sul territorio, agevolando le relazioni tra il tessuto economico, produttivo, scientifico del territorio. OAB ha instaurato accordi quadro con i Tecnopoli Universitari di Brescia e Modena, con le IRCSS Fondazione Don Gnocchi, Istituto Tumori, Clinica Villa Beretta per la valorizzazione e il trasferimento tecnologico in campo biomedicale delle proprie ricerche e invenzioni. OAB ha instaurato una serie di accordi quadro con le seguenti Università: Politecnico di Milano, Università Statale di Milano, Università dell'Insubria, Università di Perugia, Università di Genova, Università di Camerino. Collabora fattivamente con le Università di Ferrara, Padova e Trieste, con le sezioni INFN di Ferrara, Napoli, Bari, Palermo (progetti per astronomia X e in raggi gamma), con diversi istituti CNR (IMEM, INO in particolare, per sviluppi in campo ottico) e con INGV (muonografia vulcanica, sezione di Catania). In campo spaziale, le principali collaborazioni sono con: □ ASI □ gestione del satellite Swift, sviluppi implementativi per le missioni New Athena (X-ray calibrazioni e simulazioni ottiche), QUVIK (UV, design e realizzazione delle ottiche), MUSE (UV, realizzazione delle ottiche), Theseus (design e sviluppo*



telescopio IR) □ ESA: sviluppo, realizzazione gestione delle facility di calibrazione per raggi X BeatriX e Vert-X, simulazione e design per I telescopi NewAthena (X-ray) e Theseus (IR) □ NASA: gestione satellite Swift (di cui ha realizzato il modulo ottico X), MUSE (UV), MANTIS (UV), LYNX (Ottiche per raggi X) □ ESRF Grenoble: calibrazione di ottiche per raggi X □ MPE Munich: calibrazione di ottiche per raggi X Per astronomia da terra con telescopi nell'UV-Vis-IR le principali collaborazioni riguardano: □ ESO: realizzazione degli spettrometri Espresso (PI-ship, ingegneria di sistema e management), X-shooter (PI-ship, ingegneria di sistema e management) e CUBES (management) per il VLT, realizzazione e gestione del telescopio robotico REM, sviluppo e realizzazione degli strumenti MORFEO e ANDES (Responsabilità dell'Ingegneria di Sistema), SOXC (PI-ship, management) □ FGG-Canarie: realizzazione dello spettrometro do.lo.res.s per il TNG, realizzazione dello spettrometro WEAVE per il w. Hershel Telescope Astronomia in raggi gamma da terra con telescopi air-Cherenkov: ASTRI - Astrofisica con Specchi a Tecnologia Replicante Italiana: progetto finalizzato allo sviluppo tecnologico e scientifico di telescopi air Cherenov a doppio specchio per l'astronomia in raggi gamma da terra nella banda energetica tra 1 TeV e alcune centinaia di TeV. Principal Investigator OAB. MAGIC è un sistema stereoscopico di due telescopi air Cherenkov per raggi gamma basato su due grandi parabolidi da 17 m di diametro osservano raggi gamma provenienti da sorgenti galattiche ed extragalattiche L'Osservatorio ha contribuito significativamente alle attività implementative realizzando gli specchi. CTAO sarà il più potente osservatorio al mondo per lo studio dell'universo attraverso la rilevazione a terra dei raggi gamma di altissima energia. È un progetto che vede coinvolti paesi e ricercatori di tutto il mondo per la realizzazione di due grandi osservatori astronomici (array) uno nell'emisfero meridionale e uno nell'emisfero settentrionale. I telescopi SST sono sviluppati da un consorzio internazionale di qualche centinaio di persone e coordinato da INAF Brera.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

L'UO collabora con l'INFN-sezione di Catania su queste specifiche collaborazioni internazionali: - CTAO (SCT). Aree di specializzazione: Sviluppo di una camera per telescopi Cherenkov basata su SiPM; Test di SiPM e relativa elettronica di front-end; Analisi ed elaborazione dei dati. L'Osservatorio a due siti: - Sito Nord presso l'Osservatorio del Roque de Los Muchachos a La Palma, isole Canarie (Spagna) - Sito Sud presso Cerro Paranal, Cile. - AUGER. Aree di specializzazione: Caratterizzazione di PMT, utilizzo di elettronica digitale basata su FPGA. L'Osservatorio Pierre Auger è situato in Argentina. - SBND. Simulazioni e analisi degli eventi di neutrino per l'esperimento di oscillazione dei neutrini in via di realizzazione presso il Fermi National Laboratory a Chicago (USA). - Eupraxia: acceleratori di particelle con tecnologia al plasma, studi e simulazioni del comportamento del plasma in ambienti confinati; Altri progetti nazionali sono Samothrace, un progetto PNRR Ecosistemi Regionali e un PRIN multidisciplinare sulle relazioni tra vibrazioni e piante.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

Il gruppo ha operato nelle collaborazioni internazionali: Fermi- LAT: <https://fermi.gsfc.nasa.gov/>, e Fermi-GBM, CTA: <https://www.cta-observatory.org/> e HESS, esperimenti. In tutti gli esperimenti menzionati il gruppo ha prodotto analisi dati su una varietà di temi di ricerca, nell'ambito di Fermi e CTA ha avuto dei ruoli di sviluppo di rivelatori: per Fermi ha realizzato con l'INFN i tracciatori a silicio, per CTA in sinergia con l'INFN cura R&D dei sensori ottici delle camere, in particolare SiPM, parte del front-end elettronico e nell'ambito del progetto PNRR CTA+ la struttura meccanica della camera dei telescopi grandi LST.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

L'UO collabora con l'INFN-sezione di Catania su queste specifiche collaborazioni internazionali: - CTAO (SCT). Aree di specializzazione: Sviluppo di una camera per telescopi Cherenkov basata su SiPM; Test di SiPM e relativa elettronica di front-end; Analisi ed elaborazione dei dati. L'Osservatorio a due siti: o Sito Nord presso l'Osservatorio del Roque de Los Muchachos a La Palma, isole Canarie (Spagna) o Sito Sud presso Cerro Paranal, Cile. - AUGER. Aree di specializzazione: Caratterizzazione di PMT, utilizzo di elettronica digitale basata su FPGA. L'Osservatorio Pierre Auger è situato in Argentina. - SBND. Simulazioni e analisi degli eventi di neutrino per l'esperimento di oscillazione dei neutrini in via di realizzazione presso il Fermi National Laboratory a Chicago (USA). - Eupraxia: acceleratori di particelle con tecnologia al plasma, studi e simulazioni del comportamento del plasma in ambienti confinati; Altri progetti nazionali sono Samothrace, un progetto PNRR Ecosistemi Regionali e un PRIN multidisciplinare sulle relazioni tra vibrazioni e piante.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle**

## aree di specializzazione di riferimento

*INAF – Osservatorio Astronomico di Capodimonte collabora da decenni con tutti i principali enti che si occupano di astrofisica a livello nazionale e internazionale. Fra questi, l'osservatorio è coinvolto da trenta anni in progetti in collaborazione con lo European Southern Observatory, che ospiterà CTA Sud. I ricercatori e tecnologi dell'osservatorio hanno collaborato alla realizzazione di telescopi e strumenti per ESO, come VST e SOXS (con ruoli di leadership), VIMOS, OmegaCAM, Sphere, MAVIS, CUBES, MORFEO. Tale esperienza sarà preziosa nell'ambito del progetto CTA++ che si propone di installare telescopi Cherenkov nello stesso osservatorio in Cile. Accanto alle collaborazioni con ESO per l'astronomia da terra, l'osservatorio di Capodimonte ha una consolidata tradizione nella realizzazione di strumenti per missioni spaziali in collaborazione con ESA (e con altre agenzie come NASA e JAXA) per l'esplorazione del sistema solare, quali Rosetta, Bepi-Colombo, Duster, Juice, ExoMARS, Comet Interceptor. A livello scientifico, oltre che tecnologico, i ricercatori dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte hanno nel loro complesso una rete di relazioni globale e collaborano con istituti in tutto il mondo. Sul piano più strettamente locale, l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte ha convenzioni in atto con i vari dipartimenti di fisica delle università napoletane e campane.*

### ➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*Per le attività tecnologiche su rivelatori ed elettronica di front-end lo IASF Milano ha una stretta collaborazione con altri istituti INAF, in particolare con L'Osservatorio Astronomico di Brera/Merate, OAS-Bologna, IAPS-Roma, Osservatorio Astrofisico di Torino, IASF-Palermo, Osservatorio Astrofisico di Catania; con istituti CNR (IFN, SCITEC); con il Politecnico di Milano; con il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DEI) dell'Università di Padova; con il Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung di Göttingen; con il Centre for Electronic Imaging (CEI) della Open University (UK). Nell'ambito del progetto ASTRI Mini-Array in corso di implementazione alle isole Canarie e pathfinder del progetto CTA lo IASF di Milano collabora con l'università di San Paolo in Brasile, e l'istituto di Astrofisica delle Canarie che ospita il Mini-Array all'osservatorio del Teide. Nel progetto CTA-SST lo IASF di Milano fa parte del consorzio internazionale che deve costruire i telescopi di piccola taglia (Small Sized Telescopes – SST) che verranno installati in Cile. In questo ambito collabora con l'osservatorio di Parigi – Meudon per la realizzazione delle strutture elettromeccaniche e con il MPIK di Heidelberg e DESY di Zeuthen in Germania per la realizzazione delle camere Cherenkov.*

### ➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*Le collaborazioni dell'unità operativa INAF-OAPd riguardano il progetto ASTRI Mini-Array costituito da alcuni telescopi a doppia riflessione con diametro del primario segmentato pari a 4 m sito alle Canarie e il programma CTA+ che si prefigge di portare a completamento più progetti che hanno come obiettivo il supporto ed il miglioramento della strumentazione di CTAO, soprattutto nel sito meridionale. In particolare nel programma è da segnalare il progetto LST che prevede il design e la costruzione di 2 telescopi con diametro del primario di 23 m da installare nel deserto cileno di Atacama al sito previsto dall'osservatorio CTAO. In ambito spaziale, l'unità operativa INAF-OAPd è attivamente coinvolta nelle principali missioni scientifiche grazie a una stabile collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) dal 2007. Nel settore Space Situational Awareness (SSA) e Space Surveillance and Tracking (SST), l'OAPd collabora attivamente con partner industriali nazionali (Officina Stellare S.p.A., OHB). Queste collaborazioni sono formalizzate tramite convenzioni e progetti co-finanziati da ASI ed ESA. In ambito internazionale, l'unità operativa INAF-OAPd è attivamente coinvolta nella progettazione, sviluppo e realizzazione dei principali progetti scientifici promossi dallo European Southern Observatory (ESO). Sono da segnalare inoltre le collaborazioni scientifiche e tecnologiche dell'unità operativa INAF-OAPd con team di altre collaborazioni Cherenkov (MAGIC, VERITAS, HESS), in particolare nel contesto dell'interferometria di intensità e dell'astronomia ottica ad alta risoluzione temporale.*

### ➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*LST-South: parte del programma PNRR INAF denominato CTA+ è un progetto nazionale con INFN e varie Università coinvolte finalizzato alla realizzazione di due LST al sito sud del CTAO nel contesto del Consorzio Internazionale LST e del CTAO. LST International Consortium: composto da 30 Istituti appartenenti ad 11 diversi paesi principalmente europei insieme a Giappone e Brasile è finalizzato alla costruzione e all'installazione di 4 telescopi Cherenkov LST al sito nord e due LST al sito sud del CTAO. Progetto ASTRI-Horn/ASTRI mini-array: finalizzato a costruire, installare e operare un set di 9 telescopi Cherenkov a largo*

campo della classe 4 metri presso l'Osservatorio del Teide a Tenerife (Spagna). Il mini-array ASTRI è installato e gestito dall'INAF in collaborazione con l'Istituto de Astrofísica de Canarias e con altri partner sia nazionali (INFN, UNIPG, UNIPD, etc.) che internazionali (Spagna, Brasile, Namibia). Il gruppo delle altissime energie dell'Osservatorio di Roma, forte dell'esperienza acquisita con ASTRI-Horn (precursore installato presso l'Osservatorio di Serra La Nave, CT), partecipa alla realizzazione del software per l'analisi dati, alle simulazioni e alla realizzazione dell'Off-site Data Center. Progetto PON I.Bi.S.Co: è stato presentato da un gruppo di Enti ed Università Italiane, coordinati dall'INFN, con l'obiettivo di realizzare un centro di calcolo distribuito della classe TIER1 al Sud Italia. INAF OAR, attraverso questo progetto, ha realizzato il centro di calcolo del progetto ASTRI che è stato poi inserito nella più ampia infrastruttura del data center italiano del CTAO e sta realizzando il software per un moderno archivio dati per i progetti ASTRI-MiniArray e CTA Data Center Collaborazione Internazionale MAGIC: l'esperimento MAGIC opera sin dal 2004 prima uno poi due telescopi di 17 metri di diametro per l'astronomia Cherenkov presso l'osservatorio sull'Isola di La Palma (Isole Canarie). MAGIC ha contribuito in modo significativo allo sviluppo dell'astronomia gamma da terra ed i ricercatori OAR partecipano alle attività dell'esperimento con grande impegno fin dal 2007 curandone le operazioni, l'analisi dei dati, il programma scientifico e l'interpretazione astrofisica delle osservazioni.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

Il laboratorio IASF di Palermo è un istituto strategico all'interno dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), per le competenze fondamentali nella progettazione, prototipazione, assemblaggio e collaudo di strumentazione avanzata per l'astrofisica delle alte energie. Nell'ambito del programma ASTRI (Astrofisica con Specchi a Tecnologia Replicante Italiana), i laboratori dello IASF Palermo sono direttamente responsabili dello sviluppo completo dell'architettura del sistema di camera Cherenkov. Le camere dei telescopi dell'ASTRI Mini-Array, attualmente in fase di produzione e installazione presso l'Osservatorio Astronomico del Teide, dell'Istituto di Astrofisica delle Canarie, sul Monte Teide a Tenerife (Isole Canarie, Spagna), sono il risultato di un intero ciclo di progettazione e sviluppo gestito ed eseguito dal team dell'IASF Palermo. Questo comprende la progettazione a livello di sistema, l'integrazione meccanica, l'ingegneria elettronica e la gestione termica dei fotorivelatori, nonché le procedure di verifica sotto vincoli ambientali infine le complesse fasi di test e calibrazione. Attualmente, il laboratorio è impegnato nella produzione e integrazione di due delle camere per i telescopi dell'array. Questo lavoro comporta il coordinamento di una complessa catena di fornitura e l'integrazione di componenti ad alta precisione in collaborazione con numerosi partner industriali sia a livello nazionale che internazionale. I principali contributi delle aziende partner includono: • Componenti ottici: Zao (Italy), • Dispositivi elettronici e circuiti stampati: CAEN (Italy), Nuclear Instruments (Italy), Weeroc (France) • Strutture e supporti meccanici di precisione: UMAS (Italy), Zericad (Italy), Officine Caminiti (Italy) • Drivers Laser: Picolas GmbH (Germany) Questa stretta collaborazione tra industria e l'istituto garantisce da un lato garantisce un'elevata affidabilità, riproducibilità e manutenibilità dei sistemi che compongono la camera, dall'altro è motore per lo sviluppo delle competenze regionali e internazionali nella produzione di strumentazione avanzata in diversi campi. IASF Palermo è uno dei principali contributori ingegneristici alla missione proposta THESEUS (Transient High-Energy Sky and Early Universe Surveyor) dell'ESA, che mira a rilevare e caratterizzare i transitori ad alta energia nell'universo primordiale, come i lampi di raggi gamma (GRB) e altri fenomeni esotici. In particolare, l'istituto è a capo dello sviluppo del sistema elettronico per il "Supermodulo" dello strumento XGIS (X/Gamma-ray Imaging Spectrometer), uno dei principali carichi scientifici della missione. Lo sviluppo dell'XGIS comprende la progettazione dell'elettronica del supermodulo, integrando ASIC front-end, buffer di dati e protocolli di interfaccia. In questo contesto, l'IASF Palermo collabora con l'azienda aerospaziale OHB per definire le interfacce tra i moduli e il "Supermodulo" dello strumento XGIS. L'approccio dell'IASF Palermo alla progettazione modulare per l'XGIS riflette anni di esperienza accumulata in architetture di strumenti scalabili per osservazioni del cielo dalla terra e dallo spazio, e si allinea alla più ampia strategia INAF di promuovere carichi scientifici modulari e multifunzionali per le missioni astrofisiche di nuova generazione. I laboratori dello IASF di Palermo rappresentano un'eccellenza nell'ingegneria applicata all'astrofisica e un punto di riferimento per la ricerca e sviluppo all'interno dell'INAF, in grado di gestire l'intero ciclo di vita dei carichi scientifici, dalla concezione alla realizzazione dell'hardware qualificato per il volo. Grazie alla sua integrazione in importanti collaborazioni internazionali, come CTA, HERMES e THESEUS, e alle sue partnership con aziende industriali all'avanguardia, i laboratori si affermano come un centro di eccellenza nell'elettronica, nel software e nell'integrazione di sistemi per l'astrofisica delle alte energie. I continui contributi dell'istituto stanno non solo accelerando la maturità tecnologica di progetti specifici, ma anche sviluppando nuove metodologie per la strumentazione nel settore, consolidando il ruolo dell'Italia come leader nell'innovazione scientifica spaziale.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle**



## aree di specializzazione di riferimento

*Il gruppo Strumentazione e Controlli dell'Osservatorio Astronomico di Trieste (INAF-OATs) è da anni un punto di riferimento nel panorama nazionale e internazionale per lo sviluppo tecnologico software ed elettronico applicato all'astronomia osservativa. In particolare, il gruppo è attivamente impegnato nella progettazione, realizzazione e installazione del software – sia per il controllo e la gestione operativa che per l'elaborazione scientifica – e dell'elettronica di controllo per strumentazione astronomica da terra. Le attività vengono svolte in stretta collaborazione con istituti di ricerca, università e organizzazioni scientifiche sia italiane che internazionali. Grazie a decenni di esperienza – con le prime collaborazioni internazionali risalenti agli anni '80 – ed a un know-how tecnologico di altissimo livello, il gruppo ha costruito una reputazione di eccellenza, testimoniata dalla partecipazione a numerosi progetti di rilievo scientifico ed ingegneristico. A livello internazionale, il gruppo collabora attivamente con l'ESO (European Southern Observatory), una delle più importanti organizzazioni astronomiche al mondo, responsabile della costruzione e gestione dei più grandi telescopi dell'emisfero australe. Questa collaborazione ha permesso al gruppo di contribuire in modo sostanziale allo sviluppo di alcuni tra gli strumenti più innovativi e prolifici in termini di produzione scientifica, quali: UVES, FLAMES, XSHOOTER, ESPRESSO (<https://www.eso.org/public/teles-instr/paranal-observatory/vlt/vlt-instr/>). Questi strumenti, installati presso il Very Large Telescope (VLT) in Cile, hanno dato un contributo determinante all'avanzamento della ricerca astronomica degli ultimi decenni, risultando tra i più citati nella letteratura scientifica. Attualmente, il gruppo è coinvolto nella realizzazione di VLT/CUBES, un nuovo spettrografo ad altissima efficienza nell'ultravioletto, e nell'upgrade dello strumento VLT/FORS (imager/spettrografo e polarimetro). Il gruppo partecipa inoltre al progetto di punta dell'ESO per il prossimo futuro: l'ELT (Extremely Large Telescope), un telescopio ottico-infrarosso da 39 metri di diametro – il più grande mai costruito – attualmente in fase di realizzazione sulle Ande cilene. In questo ambito, il gruppo OATs è responsabile della gestione progettuale dello strumento ELT/ANDES, a guida italiana, oltre a curare lo sviluppo del software di controllo e dell'elettronica per vari sottosistemi dello strumento stesso. Il team ha preso parte negli anni anche ad altri grandi progetti astronomici internazionali, come: ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), SKA (Square Kilometer Array), il futuro radiotelescopio di nuova generazione, EST (European Solar Telescope), un telescopio solare europeo in fase di sviluppo. A livello nazionale, il gruppo collabora attivamente con diversi istituti dell'INAF, università e centri di ricerca italiani. Tra i progetti più significativi si annoverano: IBIS 2.0, uno strumento per spettropolarimetria solare ad alta risoluzione e la partecipazione al progetto STILES (Strengthening the Italian Leadership in ELT and SKA), finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, volto a rafforzare il ruolo dell'Italia nei grandi progetti scientifici internazionali. Infine, il gruppo dell'OATs è coinvolto nello sviluppo del software di basso livello e commissioning per il controllo di sei dei nove telescopi appartenenti al progetto ASTRI, precursore dell'array dei Small Size Telescopes che saranno installati presso il sito di Paranal, in Cile, all'interno del Cherenkov Telescope Array Observatory. Questo progetto rappresenta un passo fondamentale per lo studio dei raggi gamma di altissima energia e apre nuove prospettive nell'astrofisica delle alte energie. Questa esperienza è ora direttamente applicata anche al progetto SST, parzialmente finanziato con fondi PNRR nell'ambito di CTA+, al quale il team partecipa in continuità con quanto già fatto per ASTRI.*

### ➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*I ricercatori del Dipartimento sono attivamente coinvolti in numerose collaborazioni scientifiche nazionali ed internazionali in sinergia con i più importanti enti di ricerca, tra cui l'INFN, il CNR, l'INAF e l'ASI, con imprese tra cui LEONARDO e TASI, e network europei come QUANTERA. Il Dipartimento conta all'attivo sette iniziative progettuali finanziate dalla C.E. spaziando nei vari programmi europei (H2020, HE, ERC, CA, Erasmus+, ...), Visting Professors, mobilità sia con riferimento al corpo docente che a studenti e dottorandi. Il DIF svolge un ruolo chiave quale motore economico e culturale, promuovendo il dialogo e l'interazione con i cittadini, il sistema economico e le istituzioni pubbliche e private al servizio di un percorso di innovazione della società aperto e sostenibile. In quest'ottica, il DIF punta a valorizzare nelle sue attività di terza missione la ricchezza delle sue competenze multidisciplinari, e a creare sinergie e rapporti di collaborazione e scambio sia interni sia con il territorio attraverso attività di public engagement, divulgazione scientifica, sviluppo brevetti e servizi alle imprese e istituzioni del territorio circostante. La vision è quella di ottimizzare la rete di collaborazioni interazionali già disponibile e di incrementarne il numero. La vision per quanto riguarda Terza missione/impatto sociale comprende diversi punti: 1) interazione con il sistema socioeconomico (LPP e Centro di Competenza ad Elevata Specializzazione Meditech I4.0); 2) interazione con il mondo accademico, scientifico ed imprenditoriale che ha impattato sui risultati della ricerca e loro ricadute socioeconomiche e culturali; 3) attività costante di Public Engagement. Nell'ambito del PNRR il DIF si propone di contribuire agli obiettivi e alle sue finalità per ottenere un effetto*

volano e generare ulteriori collaborazioni e opportunità di ricerca con l'intento di restituire in ambito economico-sociale i risultati di tali attività. Il DIF continuerà ad indirizzare le sue azioni di ricerca tenendo conto sia delle tematiche Green e di sostenibilità che delle politiche di genere.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

La sezione di Napoli è parte della collaborazione internazionale CTAO (Cerenkov Telescope Array Observatory). Il gruppo è impegnato nella realizzazione di una camera prototipo per i telescopi pSCT basata sull'utilizzo di SiPM, oltre che su LST (Large-Sized Telescope) attualmente in fase di realizzazione presso il sito nord di CTA e sta sviluppando nell'ambito della collaborazione CTA+ i telescopi LST e le relative camere per il sito sud. Sempre nel campo della fisica dei raggi cosmici è presente la collaborazione AUGER, il più grande esperimento al Mondo che copre una superficie di 3000 kmq. La Sezione INFN di Napoli è da anni protagonista di iniziative di divulgazione e public engagement in molteplici progetti di vari ambiti della fisica, consolidando una rete di collaborazioni nazionali e internazionali che ne fanno un punto di riferimento in questo settore. In ambito nazionale, la Sezione è promotrice del progetto \*OCRA – Outreach Cosmic Ray Activities\*, una rete promossa e finanziata dalla Commissione di Terza Missione dell'INFN, nata con l'obiettivo di coordinare e valorizzare le attività di divulgazione scientifica sui raggi cosmici realizzate in diverse sedi dell'Istituto. OCRA ha favorito la condivisione di strumenti didattici, format divulgativi e buone pratiche, contribuendo alla costruzione di un linguaggio comune e accessibile per raccontare la fisica astroparticellare al pubblico, soprattutto a studenti e insegnanti. Da anni organizzata attività di PCTO nelle scuole e workshop per la divulgazione della fisica dei raggi cosmici.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

La Sezione INFN di Catania è da anni protagonista di iniziative di divulgazione e public engagement in molteplici progetti di vari ambiti della fisica, consolidando una rete di collaborazioni nazionali e internazionali che ne fanno un punto di riferimento in questo settore. In ambito nazionale, la Sezione è promotrice del progetto \*OCRA – Outreach Cosmic Ray Activities\*, una rete promossa e finanziata dalla Commissione di Terza Missione dell'INFN, nata con l'obiettivo di coordinare e valorizzare le attività di divulgazione scientifica sui raggi cosmici realizzate in diverse sedi dell'Istituto. OCRA ha favorito la condivisione di strumenti didattici, format divulgativi e buone pratiche, contribuendo alla costruzione di un linguaggio comune e accessibile per raccontare la fisica astroparticellare al pubblico, soprattutto a studenti e insegnanti. Presso la sezione di Catania è parte della collaborazione internazionale CTA (Cerenkov Telescope Array). Il gruppo è impegnato nella realizzazione di una camera prototipo per i telescopi pSCT basata sull'utilizzo di SiPM. Inoltre il gruppo è impegnato nel gruppo LST (Large Scale Telescope) attualmente in fase di realizzazione presso il sito nord di CTA e sta sviluppando nell'ambito della collaborazione CTA+ i telescopi LST e le relative camere per il sito sud. Sempre nel campo della fisica dei raggi cosmici è presente la collaborazione AUGER, il più grande esperimento al Mondo che copre una superficie di 3000 kmq.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

L'unità operativa coinvolta in questo progetto ha strette collaborazioni internazionali, sviluppate in esperimenti internazionali quali Fermi- LAT: <https://fermi.gsfc.nasa.gov/>, Fermi-GBM, CTAO: <https://www.cta-observatory.org/>, MAGIC (<https://magic.mpp.mpg.de/>). In tutti gli esperimenti in cui è coinvolto, il gruppo partecipa attivamente con attività di analisi dati su una varietà di temi di ricerca. Nell'ambito di CTAO ha avuto dei ruoli di sviluppo di rivelatori, in particolare l'INFN cura R&D dei sensori ottici delle camere, in particolare SiPM, parte del front-end elettronico e nell'ambito del progetto PNRR CTA+ la struttura meccanica della camera dei telescopi grandi LST.

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

Le competenze e l'esperienza del personale dell'INFN di Pisa si sono consolidate grazie alla partecipazione a numerosi esperimenti, come ad esempio l'interferometro Virgo e le missioni satellitari per lo studio della radiazione cosmica di fondo (FERMI, IXPE, LSPE e LiteBird), solo per citarne alcuni nel campo della ricerca astrofisica. Il gruppo di ricerca ha inoltre collaborazioni con numerosi enti di ricerca e laboratori nazionali ed internazionali tra cui: Agenzia Spaziale Italiana (ASI); Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF); Max-Planck-Institut für Physik, Monaco (Germania); Institute for Cosmic Ray Research, Tokyo (Giappone); Institut de Física d'Altes Energies, Barcellona (Spagna); Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), Madrid (Spagna); CERN, Ginevra (Svizzera); Fermilab,

*Batavia (Stati Uniti d'America).*

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*La Sezione INFN di Padova è da anni protagonista di iniziative di divulgazione e public engagement in molteplici progetti di vari ambiti della fisica, consolidando una rete di collaborazioni nazionali e internazionali che ne fanno un punto di riferimento in questo settore. In ambito nazionale, la Sezione è promotrice del progetto \*OCRA – Outreach Cosmic Ray Activities\*, una rete promossa e finanziata dalla Commissione di Terza Missione dell'INFN, nata con l'obiettivo di coordinare e valorizzare le attività di divulgazione scientifica sui raggi cosmici realizzate in diverse sedi dell'Istituto. OCRA ha favorito la condivisione di strumenti didattici, format divulgativi e buone pratiche, contribuendo alla costruzione di un linguaggio comune e accessibile per raccontare la fisica astroparticellare al pubblico, soprattutto a studenti e insegnanti. La Sezione di Padova ha avuto un ruolo fondamentale in questa iniziativa: la referente scientifica locale, la dott.ssa Sabine Hemmer, è stata co-fondatrice e coordinatrice nazionale di OCRA e ha rappresentato l'INFN nel gruppo internazionale Global Cosmic Group dell'IPPOG (International Particle Physics Outreach Group) del CERN. In questo contesto ha contribuito attivamente alla definizione delle strategie internazionali per la promozione dell'educazione scientifica e per il coinvolgimento dei giovani nella ricerca sui raggi cosmici. La Sezione collabora con scuole, enti locali e altri istituti di ricerca per offrire esperienze di laboratorio autentiche e condividere dati scientifici reali. Grazie a queste collaborazioni, la Sezione INFN di Padova contribuisce a diffondere la cultura scientifica e a rafforzare il legame tra la comunità di ricerca e la società, promuovendo l'accesso aperto alla scienza e la partecipazione attiva dei cittadini, in particolare delle nuove generazioni.*

➤ **11B2.1: Collaborazioni Nazionali ed Internazionali della UO con specifico riferimento alle aree di specializzazione di riferimento**

*Il gruppo di ricerca ha collaborazioni con numerosi enti di ricerca e laboratori nazionali ed internazionali tra cui: Istituto Nazionale di Fisica Nucleare; Istituto Nazionale di Astrofisica; Max-Planck-Institut für Physik, Monaco (Germania); Institute for Cosmic Ray Research, Tokyo (Giappone); Institut de Física d'Altes Energies, Barcellona (Spagna); Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), Madrid (Spagna)*

## C – ELEMENTI DESCRITTIVI DEL PROGETTO

### DATI GENERALI

#### **Titolo e durata del progetto**

*La durata del progetto come definita all'Articolo 5 comma 6 dell'Avviso*

➤ **11C1.1: Titolo Progetto**

*Cherenkov Telescope Array Plus Plus*

➤ **11C1.2: Acronimo Progetto**

*CTA++*

➤ **11C1.3: Durata Progetto**

*24*

➤ **11C1.4: Parole Chiave associate al Progetto**

*Astronomia e Astrofisica, Astrofisica Relativistica, Telescopi Cherenkov, Sorgenti Transienti, Astrofisica Multimessaggera, Large Sized Telescopes, Small Sized Telescopes, Follow-up Multifrequenza, Ricerca e Sviluppo, Monitoraggio Atmosferico, Sorveglianza Spaziale, Muonografia, Divulgazione e Comunicazione, Infrastrutture di Ricerca*

## Infrastruttura

*Infrastruttura di ricerca interessata dal progetto*

➤ **11C2.1: IR Capofila**

*CTA-Cherenkov Telescope Array*

➤ **11C2.2: Dominio ESFRI della IR Coinvolta**

*PSE-Physical Sciences & Engineering*

## Abstract

*di progetto, pubblicabile, per attività di comunicazione e divulgazione.*

➤ **11C3.1: Abstract breve di progetto**

*Il progetto CTA++ completa il contributo italiano a CTAO-ERIC (con Quartier Generale in Italia), la più grande infrastruttura mondiale per lo studio di sorgenti celesti quali buchi neri, stelle di neutroni e supernovae, nonché per risolvere il grande enigma dell'origine dei raggi cosmici di più alta energia. Si prevede l'integrazione e la messa in funzione dei telescopi LST e SST (Large e Small-Sized Telescopes), realizzati col programma PNRR-IR CTA+, presso il sito sud (Paranal, Cile) di CTAO. E' da porre in evidenza che l'80% del finanziamento destinato allo sviluppo dei telescopi e relativi sottosistemi realizzati in CTA+ è stato utilizzato in Italia, consentendo a imprese e ricercatori di acquisire competenze tecnico-scientifiche importanti e favorendo lo sviluppo di soluzioni innovative che hanno accresciuto la qualità della capacità realizzativa delle aziende coinvolte. In CTA++, oltre alle attività conclusive a carico dei telescopi presso il sito sud di CTAO-ERIC, si impiegheranno i risultati scientifici e tecnologici del progetto CTA+, per sviluppare strumentazioni a un livello di maturità tipico del prototipo (TRL  $\geq 6$ ), finalizzate al mercato. Si tratta di strumenti destinati a controlli nei settori della geofisica (vulcani e grandi opere viarie), medicina (diagnostica nucleare), ambiente (sicurezza), atmosfera (qualità e spazio (sorveglianza)). A questo elenco non esaustivo, si aggiungono prodotti destinati alle scuole secondarie e più in generale azioni di public engagement.*

## Executive Summary

*del progetto, come documento di orientamento per la fase di valutazione, nel quale vengano valorizzati gli aspetti di particolare interesse*

➤ **11C3.2 Abstract esteso della proposta**

*La proposta CTA++ si innesta con continuità sul programma CTA+ (IR0000012, CUP C53C22000430006, <https://pnrr.inaf.it/progetto-ctaplus/>) sia per la tempistica che per le attività proposte, con l'obiettivo strategico di potenziare e consolidare la partecipazione italiana al Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO, <https://www.ctao.org/it/>), la più avanzata infrastruttura di ricerca al mondo per l'osservazione dei raggi gamma di altissima energia. L'Osservatorio CTAO offrirà nuova strumentazione per esplorare le frontiere della fisica, cercando la natura e le proprietà della materia oscura, per sondare ambienti estremi, i più energetici dell'Universo, come i getti di luce o particelle prodotti da oggetti compatti come buchi neri o stelle di neutroni, a volte in seguito a fusione, per comprendere l'origine e il ruolo delle particelle relativistiche, accelerate nei resti di supernova o dalle stesse supernove. È degno di nota che CTAO dal gennaio 2025 è diventata un ERIC (<https://www.ctao.org/news/the-ctao-becomes-an-eric/>) e che il ruolo italiano in CTAO è di primaria importanza, grazie ai contributi ministeriali previsti dal PNIR e al loro rafforzamento attraverso i progetti CTA+ e auspicabilmente CTA++, ma anche al fatto che il Quartier Generale del CTAO ERIC è in Italia e verrà inaugurato nell'autunno 2025. La proposta CTA++, si*



caratterizza come una iniziativa nazionale basata su una salda e pluriennale collaborazione tra enti quali INAF (l'ente proponente che partecipa con 9 unità operative, 3 delle quali al sud), INFN (coinvolta con 5 sezioni delle quali 3 al sud), e Università (Bari, Palermo, Politecnico di Bari e Siena). In accordo col bando, la proposta CTA++ si articola su più livelli: scientifico, tecnologico, infrastrutturale, formativo e di trasferimento industriale. In particolare, l'azione progettuale CTA++ si sviluppa in due macro azioni sinergiche che ben si collegano anche con quanto richiamato dal bando nelle sue "Finalità ed ambito di applicazione" (Art. 1 del bando) e in particolare al "carattere integrativo ed incrementale rispetto agli investimenti già realizzati" citato nell'Art.1, comma 3. La prima macro azione è rivolta infatti al completamento della configurazione Alfa del sito sud di CTAO in Cile (CTAO-sud). A tale scopo, col programma CTA+ sono in corso i lavori di realizzazione di 2 Large Sized Telescope (LST - telescopi di grande taglia) e 10 Small Sized Telescopes (SST - telescopi di taglia più piccola), realizzazioni che si concluderanno entro pochi mesi con la consegna franco fabbrica delle strutture realizzate per gli LST mentre il trasporto al sito sud in Cile degli SST e' già finanziato con altri fondi, ma non la parte di AIT/V). A fronte del ritardo di circa due anni nella costituzione di CTAO-ERIC, e quindi dell'inizio dei lavori infrastrutturali (strade e fondazioni) da parte di ESO e di CTAO ERIC per l'accesso al sito cileno, sono state escluse da CTA+, e rimarranno da effettuare a partire dalla metà del 2026, le attività di trasporto, integrazione e messa in servizio dei telescopi LST e le attività di AIT/V per gli SST presso il sito cileno di Paranal, attività che diventano parte/fondamentale della proposta CTA++. Si prevede che tutte queste operazioni saranno eseguite in stretta sinergia con CTAO ERIC e, visti i costanti contatti già in essere, che questi telescopi saranno pienamente operativi presso il sito di Paranal entro fine 2027-inizio 2028, quindi in linea con le tempistiche di questo bando. In questa macro azione è inclusa anche un'analogia sequenza di fasi relative al polarimetro sviluppato in CTA+ e destinato a essere integrato nel VST (VLT Survey Telescope), telescopio installato all'Osservatorio del Paranal dell'ESO (a 15 km in linea d'aria dal sito di CTAO-sud). L'inviluppo delle azioni previste definisce la caratteristica \*\*\*integrativa\*\*\* della prima macro azione della proposta CTA++, azione che si articola su tre distinti WP focalizzati sulle attività inerenti gli LST, gli SST e il Polarimetro. In particolare: WP2 (relativo ai due LST) è quello di maggior impatto sul budget del progetto, assorbendo il 70% circa del totale. D'altra parte le operazioni previste sono indubbiamente le più complicate da realizzare e gestire, trattandosi di trasporto internazionale di un carico di circa 280 tonnellate (tanto è il peso delle parti costituenti i due telescopi) e di complessi lavori in situ con la necessità di organizzare un cantiere adeguato per l'assemblaggio delle strutture che, una volta terminate, raggiungeranno i 30 m di altezza. In estrema sintesi, per ogni singolo telescopio, l'integrazione prevede, oltre alla parte meccanica, il montaggio dei 200 tasselli di specchio singolarmente movimentati, che costituiranno le due superfici riflettenti di 23 m di diametro, tasselli che dovranno poi essere allineati uno ad uno con gli attuatori per focalizzare il segnale ottico in un unico fuoco che cada sulla grande camera Cherenkov (32 m<sup>3</sup> di volume e 3,6 ton). La camera sarà montata su un supporto, solidale alla superficie riflettente, che la manterrà in posizione stabile a 28 m di distanza da essa. WP3 riguarda i 10 telescopi SST. In questo caso, dopo il trasporto e l'installazione dei telescopi da parte di una ditta italiana vincitrice di un bando con attività già finanziate con altri fondi, INAF dovrà svolgere tutte le attività per il commissioning di questi telescopi. Queste attività al momento non sono finanziate e sono quindi previste nell'ambito di CTA++. Pertanto il WP3 sarà caratterizzato soprattutto da attività per la messa in opera e calibrazione (AIT/V) dei telescopi, svolte dal personale INAF presso il sito CTAO-ERIC South. Per questo il budget di questo WP è soprattutto legato a spese di personale e spese per missioni in Cile. WP4 prevede l'attività a carico del polarimetro. Qualitativamente, la situazione è simile a quella degli SST, ma con meno personale coinvolto, cosa che si riflette sul budget relativo. La seconda macro azione ha carattere \*\*\*incrementale\*\*\* e si basa sull'esperienza tecnologica maturata negli sviluppi delle soluzioni d'avanguardia realizzati durante il programma CTA+ e nel corso della IR denominata ASTRI-HORN (<http://www.astri.inaf.it/>), IR che ha preceduto CTA+ e che risulta a tutti gli effetti un programma pathfinder del medesimo (in particolare per la componente SST), con il prototipo ASTRI-Horn e il successivo avanzamento con il progetto ASTRI Mini-Array. Questa azione si pone l'obiettivo di sviluppare soluzioni innovative per strumentazioni e per applicazioni finalizzate al mercato a un livello di maturità tipico del prototipo (TRL  $\geq$  6/7), a partire da quanto acquisito nei progetti citati. A tal scopo è necessario un piano che coinvolga le aziende e i territori sui quali sono inserite. Per contestualizzare il coinvolgimento delle aziende quali fornitrici nel programma CTA++, basti pensare che l'80% del finanziamento resosi necessario per lo sviluppo dei telescopi e relativi sottosistemi nel progetto CTA+ è stato utilizzato in Italia e ha consentito alle imprese coinvolte e al personale di ricerca assunto di acquisire importanti conoscenze tecnico scientifiche nonché, per le aziende che hanno preso in carico la parte manifatturiera, la possibilità di sviluppare soluzioni innovative che hanno accresciuto la propria capacità realizzativa. Per contestualizzare quanto appena detto, può essere efficace sottolineare, quale esempio non esaustivo, che le strutture meccaniche dei telescopi LST (ed anche degli SST), ricordate per sommi capi più sopra a proposito del WP2, sono state progettate per resistere a terremoti estremi (IX grado della scala Richter).



*Questo ha comportato lo sviluppo di soluzioni assolutamente originali per le connessioni tra le parti costituenti le montature. Così come la tecnologia realizzativa per gli specchi di tutti i telescopi è migliorata al punto da aver superato le performance sin qui raggiunte da altri potenziali fornitori, nonché lo sviluppo su misura di sensori a stato solido quali Silicon Photomultiplier ottimizzati per un'ulteriore riduzione del "crosstalk" (rumore dovuto a scambio di segnale tra le celle del sensore). Forti di questo valore aggiunto ereditato da CTA+, nel programma CTA++ ci si prefigge l'obiettivo di sviluppare e realizzare soluzioni di utilizzo dei telescopi Cherenkov per usi non convenzionali (come da elenco qui di seguito), in grado di coniugare un chiaro obiettivo scientifico e una possibile immediata applicazione di interesse applicativo per raggiungere in breve tempo mercati d'interesse. In questo contesto si intende proseguire con le azioni di comunicazione e di formazione già attivate nel corso di CTA+, e comunque fondamentali per divulgare, comunicare e trasferire il know-how verso i "tax-payers" per progetti di questa importanza. In sintesi, tutto questo viene organizzato nei seguenti due WP: WP5 prevede uno spettro di attività che vedono le tecnologie sviluppate per l'astronomia in raggi gamma, in particolare per i telescopi air-Cherenkov, cuore della proposta CTA+, ispirare i seguenti sviluppi tecnologico-applicativi di spillover: \*\*\*sistemi di imaging muonico per vulcani attivi\*\*\* (e, più in generale, nel settore geofisico e dell'ispezione dei "vuoti-pieni" in strutture voluminose, quali appunto i vulcani) destinati a fornire informazioni in anticipo di settimane su possibili criticità, come le eruzioni, ma anche consentire lo studio della struttura interna del vulcano. Questi sviluppi hanno sfruttato per la prima volta sistemi air-Cherenkov sfruttando un'idea brevettata da INAF e si basano su una collaborazione in corso con INGV e con l'Istituto di Geofisica delle Canarie. Per questo scopo, saranno utilizzati i telescopi a grande campo ASTR-Horn in Sicilia (per lo studio dell'Etna) e ASTRI/SST a Tenerife (per lo studio del vulcano Teide). Per ottimizzare queste applicazioni \*\*\*saranno sviluppate camere di nuova generazione\*\*\* da montare sui telescopi ASTRI, sviluppati anche grazie a CTA+. Le camere saranno concettualmente simili a quelle realizzate da INAF per i telescopi ASTRI/SST ma con ASIC RADIOROIC sviluppato dalla ditta francese WEEROC su concetto proposto da INAF, con elettronica di read-out da sviluppare nell'ambito di CTA++. D'altra parte, la muografia può trovare applicazioni anche nell'ambito di varie situazioni connesse con le grandi opere civili (per esempio gallerie) o in ambito di ricerche minerarie o archeologiche e in generale in quelle situazioni nelle quali l'indagine sia resa difficile o altrimenti impossibile date le dimensioni dell'oggetto da indagare e l'impossibilità di sezionarlo (è il caso della ricerca di camere segrete nelle piramidi per il settore dei beni culturali) o anche nel settore della sicurezza come l'ispezione sulla presenza di materiali pericolosi eseguita su interi cargo. Per questo motivo saranno \*\*\*progettati sistemi di telescopi air-Cherenkov\*\*\* multipli su piattaforme mobili, da collocare in posizioni ad hoc a seconda dello scopo, per la realizzazione di immagini stereoscopiche 3D della struttura da indagare con imaging muografico. Tra le \*\*\*applicazioni spaziali di spin-off\*\*\*, segnaliamo che, grazie al grande campo di vista, i telescopi Cherenkov offrono metodologie osservative complementari (e spesso a minor costo) per la Space Surveillance rispetto a quelle di telescopi ottici a grande campo basati su CCD sviluppati ad hoc. Una serie di \*\*\*attività di sviluppo e test di fattibilità di queste metodologie\*\*\* saranno effettuate usando i telescopi CTAO/ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array. Inoltre, il tracking satellitare, con tecniche di comunicazione ottica a larga banda che utilizzano laser nella banda visibile, è una prospettiva molto interessante per sfruttare la grande area di raccolta dei telescopi Cherenkov. Anche in questo caso i telescopi CTAO/ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array potranno essere usati come banchi di prova di queste tecnologie, da applicare successivamente a sistemi a diametro maggiore come i telescopi LST-sud, utilizzando sistemi ottici sviluppati da INAF per interferometria di intensità nell'ambito di CTA+ e per applicazioni spettroscopiche per lo studio degli esopianeti. Infine, l'approccio utilizzato per la realizzazione, tramite replica di fogli di vetro sottile, di pannelli riflettenti compositi con struttura a sandwich ultraleggeri (< 12 kg/m<sup>2</sup>) sarà esplorato per poterlo utilizzare anche nella realizzazione di specchi ad alta precisione leggeri in applicazioni spaziali. \*\*\*Sensori optoelettronici avanzati per applicazioni ambientali e biomedicali\*\*\*: Si tratta di sviluppi di nuove soluzioni sull'optoelettronica basati su sensori al silicio da utilizzare in applicazioni biomedicali e di monitoraggio ambientale. Il progetto prevede lo \*\*\*sviluppo di nuove tecnologie optoelettroniche fondate su sensori al silicio (SiPM)\*\*\* per il single photon counting (SPC), ispirate alle soluzioni avanzate impiegate nei rivelatori air-Cherenkov, \*\*\*da accoppiare a cristalli scintillatori di nuova generazione per migliorare le prestazioni in termini di efficienza, risoluzione temporale e sensibilità\*\*\*. L'obiettivo è estendere queste tecnologie all'ambito biomedicale — ad esempio per l'imaging diagnostico e la dosimetria — e al monitoraggio ambientale, in particolare per la rivelazione di contaminanti radiologici a bassissima intensità. In questo ambito (scintillatori plastici o polimerici o a substrato in vetro accoppiati ai SiPM e/o fotodiodi ed elettronica di trigger per la rivelazione di muoni e raggi gamma), le attività prevedono anche uno specifico task per rendere i \*\*\*sistemi di rivelazione "Cosmic-ray Cube-CRC"\*\*\*, già sviluppati precedentemente in CTA+, facilmente assemblabili (attraverso la predisposizione di specifici kit detti Muon Compac Detector - MCD) e \*\*\*trasportabili per effettuare facilmente sia attività scientifiche come calibrazioni e test di rivelatori/sensori, sia per applicazioni nel campo della muografia\*\*\*. Inoltre, si*

renderanno ideali – anche grazie allo sviluppo di un software di controllo ottimizzato in grado anche di gestire reti di MCD - per attività di formazione di insegnanti e studenti per introdurli al mondo dei raggi cosmici e delle tecnologie di rivelazione ad esso correlate. Sviluppo di tecniche di \*\*\*monitoraggio atmosferico con LIDAR innovativi pluricanale\*\*\* e basati su metodologia di spettroscopia Raman per il monitoraggio atmosferico a diverse altitudini per lo studio dell'inquinamento ambientale e del cambiamento della struttura dell'atmosfera. In questo WP si pone attenzione anche ai piani formativi e del capitale umano; infatti, CTA++ prevede azioni mirate per rafforzare le competenze tecniche e scientifiche del personale d'interesse delle aziende. Verranno attivati dottorati industriali in collaborazione con le Università di Palermo, Bari, Napoli e Politecnico di Bari al fine di caratterizzare la loro esperienza sulle proposte d'interesse aziendale, per facilitare il passaggio verso le aziende stesse delle giovani ricercatrici e ricercatori coinvolti. In parallelo alle attività sopra menzionate, si attueranno una serie di attività di aggiornamento professionale di alto livello per ingegneri, fisici e tecnici (anche in collaborazione con associazioni industriali e ordini professionali) e di disseminazione e formazione per studenti universitari e di istituti tecnici e licei per formare giovani tecnologi e ingegneri. E' importante sottolineare che queste attività sono tutte, nel caso del WP5, a disposizione per collaborazioni nella modalità "co-sviluppo" come richiesta dal bando con partner aziendali (dalle start-up alle grandi imprese). Allo scopo di far conoscere le offerte che il programma CTA++ rende disponibili, è stato organizzato un "industrial open day" il 19 maggio 2025, evento informativo INAF nell'ambito dell'acquisizione delle manifestazioni di interesse allo sviluppo di infrastrutture di ricerca mediante partecipazione al bando MUR di cui al D.D. 310 del 18/03/2025. I contatti avuti che si sono concretizzati in interessi reali sono allegati alla presente proposta. In questo modo, l'obiettivo di raggiungere soluzioni con la maturità di TRL almeno 6 (prototipo) potrebbe essere superato proprio dai contributi delle imprese per accorciare il "time to market". Il WP5 risulta essere il secondo WP in termini di budget richiesto raggiungendo il 15% del totale e il 30% circa del personale TD. WP6 cura le attività formative e comunicative quali i \*\*\*corsi di formazione per docenti\*\*\* delle scuole superiori sul tema dei raggi cosmici e della scienza delle altissime energie, organizzazione di PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento) nelle scuole, realizzazione di postazioni multimediali immersive e sviluppo di format innovativi anche basate su tecniche di gaming, oltre che partecipazioni a eventi quali festival e organizzazione dell'evento finale. Si tratta per lo più iniziative di Public Engagement, con l'utilizzo e la realizzazione di esperienze di realtà virtuale, exhibit interattivi e installazioni museali per portare la scienza fuori dai laboratori e coinvolgere direttamente cittadini e studenti. Anche questo WP è aperto collaborazioni nella modalità "co-sviluppo", attraverso contatti e inviti all'industrial open day" il 19 maggio 2025, che si prefiggono di realizzare exhibit museali o prodotti artistici attraverso diverse modalità di "co-sviluppo", come per esempio le residenze artistiche. In relazione alle attività legate ai WP 5 e 6 sono state raccolte XX esplicite manifestazioni di interesse, da convertire in successivi accordi di collaborazione, da parte di aziende/privati allegate alla presente proposta. In conclusione si desidera commentare anche il WP1, dedicato alla gestione del progetto e denominato Program Office. Il Program Office prevede il coinvolgimento di INAF-OAS di Bologna, dove operano il PI e il Research Manager e Napoli, dove l'INAF-Osservatorio di Capodimonte ha un ruolo rilevante nel WP2 legato a tutte le operazioni degli LST. Oltre ad assicurare il coordinamento delle attività, le relazioni con il management di INAF e quello degli altri partner di progetto, l'interfaccia con il Ministero di riferimento e la gestione della rendicontazione, il Program Office curerà anche le relazioni con il CTAO ERIC che avrà un ruolo primario per il pieno successo di CTA++. Indicatori quantitativi e qualitativi verranno impiegati per il monitoraggio continuo delle attività, la valutazione dell'efficacia degli interventi e l'ottimizzazione degli impatti attesi. In sintesi, CTA++ è un progetto il cui alto valore strategico per la ricerca italiana ed europea rafforza la posizione del nostro Paese nel mondo e nello stesso tempo concretizza e azioni di spillover, grazie alle offerte di "co-sviluppo" e alle attività a sostegno della formazione del personale, che hanno il potenziale di importanti ricadute concrete nell'industria e nella società italiana, ed in particolare quella meridionale. A tal proposito, si evidenzia come in riferimento alle SNSI troviamo in ordine decrescente ricadute in: i) industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente, ii) Agenda Digitale, Smart Communities e Sistemi di mobilità intelligente e iii) Aerospazio difesa.

### 11C3.3 Regione di localizzazione del progetto

Nel caso di attività progettuali svolte in Regioni più sviluppate o in transizione (max 15%) descrivere le ricadute positive sulle Regioni meno sviluppate in termini occupazionali, di capacità di attrazione di investimenti e competenze, di rafforzamento della competitività delle imprese e di valorizzazione dei risultati della ricerca e di diffusione dell'innovazione.

2000 car

➤ **11C3.3.1 – Regioni di localizzazione del progetto meno sviluppate**

*Indicare la/le regioni di localizzazione delle attività progettuali selezionando dall'elenco delle Regioni meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia). Si ricorda che le attività progettuali dovranno essere realizzate nell'ambito di una o più delle Regioni meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia), in una misura pari ad almeno l'85% (ottantacinque per cento) del totale dei costi ammissibili esposti in domanda.*

*SICILIA, PUGLIA, CAMPANIA*

➤ **11C3.3.2 – Regioni di localizzazione del progetto più sviluppate**

*Indicare la Regione/le Regioni più sviluppate o in transizione in cui può essere realizzata una parte delle attività progettuali che non superi il 15% dei costi ammissibili.*

*EMILIA-ROMAGNA, LOMBARDIA, VENETO, LAZIO, FRIULI-VENEZIA GIULIA, TOSCANA*

➤ **11C3.3.3 – Regioni di localizzazione del progetto**

*Il progetto CTA++ prevede ricadute concrete e misurabili sulle regioni meno sviluppate, in particolare Sicilia, Campania e Puglia, dove si concentrano numerose attività chiave. Tali ricadute si articolano su quattro assi principali: occupazione qualificata, attrazione di investimenti e competenze, rafforzamento della competitività delle imprese e valorizzazione della ricerca e diffusione dell'innovazione. Occupazione qualificata e sviluppo del capitale umano CTA++ contribuirà all'occupazione diretta e indiretta attraverso il coinvolgimento di personale tecnico, ricercatori, assegnisti, dottorandi industriali e personale amministrativo impiegato nei laboratori INAF, INFN e universitari situati nel Mezzogiorno. Le attività AIV (Assembly, Integration, Verification), lo sviluppo e collaudo dei rivelatori MCD, la prototipazione dei LIDAR e dei sistemi di imaging muonografico saranno svolti in laboratori di Catania, Palermo, Napoli e Lecce, creando opportunità per giovani tecnici e neolaureati. È prevista anche l'attivazione di dottorati industriali in collaborazione con le Università di Bari e Palermo, favorendo la formazione di profili altamente specializzati. Attrazione di investimenti e competenze Il progetto prevede l'attivazione di sinergie con imprese locali e nazionali attraverso protocolli d'intesa, contratti di co-sviluppo e trasferimento tecnologico. Ciò genererà un effetto moltiplicatore sugli investimenti privati, grazie alla possibilità di accedere a tecnologie ad alto TRL sviluppate all'interno del progetto. L'attività di co-design di dispositivi optoelettronici, sensori, camere Cherenkov e piattaforme di analisi dati attirerà competenze esterne e favorirà la creazione di nuove filiere produttive sul territorio. La presenza di laboratori attrezzati nelle regioni meno sviluppate aumenterà la capacità attrattiva per ulteriori progetti nazionali ed europei. Rafforzamento della competitività delle imprese CTA++ coinvolge attivamente imprese con sede operativa nel Mezzogiorno, già presenti nella fase di consultazione pubblica e partecipanti all'Info Day nazionale. Le aziende saranno coinvolte nello sviluppo e nella validazione di componenti e dispositivi, con l'obiettivo di accelerare l'accesso al mercato e favorire la transizione da prototipi a prodotti pre-commerciali. Le competenze acquisite potranno essere riutilizzate in ambiti industriali strategici (space economy, ambiente, sicurezza, comunicazioni ottiche), migliorando la competitività anche di PMI e startup locali. Il progetto fungerà da catalizzatore per la creazione di nuove imprese innovative e spin-off. Valorizzazione dei risultati di ricerca e diffusione dell'innovazione La presenza di centri di eccellenza nel Sud Italia garantirà che i risultati della ricerca generati da CTA++ siano valorizzati localmente attraverso trasferimento tecnologico, pubblicazioni open access, divulgazione e attività di public engagement. I dispositivi MCD saranno utilizzati in scuole, musei e fablab del Mezzogiorno per avvicinare studenti e cittadini alla scienza, generando impatto sociale e culturale. Il progetto prevede anche la partecipazione a reti di innovazione regionali e nazionali, con azioni mirate per la diffusione dei risultati e la replicabilità dei modelli adottati. Infine, sarà cura del progetto di coinvolgere e informare il pubblico con varie modalità dei risultati raggiunti e del ruolo e delle capacità dei vari attori del progetto, con particolare attenzione alla visibilità delle aziende del Mezzogiorno. In sintesi, CTA++ agisce come motore di sviluppo integrato per le regioni meno sviluppate, creando occupazione qualificata, rafforzando l'ecosistema della ricerca, generando opportunità industriali e promuovendo la diffusione capillare dell'innovazione.*

## Coordinatore Tecnico-Scientifico del progetto

*Indicare i riferimenti anagrafici e le qualifiche curriculari del Coordinatore Tecnico-Scientifico del progetto.*

- **11C4.1: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto - Nazionalità**  
*Italiana*
- **11C4.2: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto – Nome**  
*Massimo*
- **11C4.3: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto – Cognome**  
*Cappi*
- **11C4.4: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto - Codice Fiscale**  
*CPPMSM69R16Z133M*
- **11C4.5: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto - E-Mail (non PE)**  
*massimo.cappi@inaf.it*
- **11C4.6: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto – Telefono**  
*3383375563*
- **11C4.7: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto - CV firmato digitalmente**  
*Europass\_CV\_19062025\_signed.pdf*
- **11C4.8: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto - Lettera di incarico come coordinatore scientifico di progetto**  
*CAPPI\_CTA \_Lettera di Incarico Coordinatore Scientifico con ACCETTAZIONE\_signed\_signed.pdf*
- **11C4.9: Coordinatore Tecnico-Scientifico del Progetto - Indicare UO di afferenza del Coordinatore Scientifico**  
*Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

## Referente amministrativo del progetto

- **11C5.1: Referente Amministrativo del Progetto - Nazionalità**  
*Italiana*
- **11C5.2: Referente Amministrativo del Progetto – Nome**  
*Barbara*
- **11C5.3: Referente Amministrativo del Progetto - Cognome**  
*Neri*
- **11C5.4: Referente Amministrativo del Progetto - Codice Fiscale**  
*NREBBR68P42A944D*



➤ **11C5.5: Referente Amministrativo del Progetto - E-Mail (non PEC)**

*barbara.neri@inaf.it*

➤ **11C5.6: Referente Amministrativo del Progetto - Telefono**

*0516399430*

➤ **11C5.7: Referente Amministrativo del Progetto - CV**

*Curriculum\_barbara\_neri\_2025\_breve\_ita-signed.pdf*

➤ **11C5.8: Referente Amministrativo del Progetto - Lettera di incarico**

*NERI\_CTA\_Lettera di Incarico Responsabile Amministrativo con ACCETTAZIONE\_signed-signed  
protocollato.pdf*

## Manager dell'infrastruttura

➤ **11C6.1: Elementi Distintivi del Manager dell'IR**

*Il profilo prevede una figura con comprovata esperienza nella gestione di infrastrutture di ricerca complesse, coordinamento tecnico-scientifico, trasferimento tecnologico e relazioni industriali. Il manager dovrà supervisionare l'attuazione strategica del progetto, garantendo qualità, coerenza esecutiva e dialogo con gli stakeholder.*

## OBIETTIVI E FINALITÀ DEL PROGETTO

### Obiettivo generale del progetto

➤ **11C7: Obiettivo e finalità del progetto**

*Visione e finalità del progetto. 8000 car.*

*Il progetto CTA++, evoluzione del precedente programma CTA+ (<https://pnrr.inaf.it/progetto-ctaplus/>), nasce con l'obiettivo strategico di completare e consolidare la partecipazione italiana all'infrastruttura di ricerca internazionale Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO, recentemente divenuta un ERIC con "Quartier Generale" in Italia, <https://www.ctao.org/it/>), consolidando anche il ruolo dell'Italia di guida nella comunità astrofisica internazionale nelle altissime energie. La proposta interviene in modo complementare e incrementale rispetto agli investimenti e ai risultati già conseguiti, proponendosi come asse portante per il completamento delle attività avviate e l'espansione delle ricadute scientifiche, tecnologiche e formative con un netto impatto economico verso il sistema industriale italiano ed europeo, in particolare meridionale. CTA++ si articola in due macro azioni principali. La prima riguarda il completamento della configurazione Alfa della stazione osservativa CTAO-sud, attraverso la spedizione, l'integrazione in loco e il commissioning con relativo AIT/V di due telescopi LST (Large-Sized Telescope, <https://www.ctao.org/it/emission-to-discovery/telescopes/lst/>) ed il commissioning, compreso tutte le attività di AIT/V, di dieci telescopi SST (Small-Sized Telescope, <https://www.ctao.org/it/emission-to-discovery/telescopes/sst/>) costruiti in Italia. Tali telescopi, realizzati con il finanziamento di CTA+, saranno pronti per essere inviati al sito cileno di Paranal e installati tra la metà del 2026 e la metà del 2027, appena concluse le infrastrutture civili del sito in carico al CTAO ERIC. Le attività saranno svolte in sinergia con CTAO ERIC, completando così il contributo italiano alla fase di installazione della rete osservativa. La seconda macro azione riguarda il rafforzamento strutturale e funzionale delle competenze nazionali, attraverso un insieme coerente di attività che generano valore aggiunto rispetto alla baseline di CTA+. In particolare: Verranno rafforzate le infrastrutture di test, integrazione e verifica presso i laboratori distribuiti sul territorio nazionale, privilegiando quelli meridionali, incluso il sito INAF di Serra La Nave, che ospita il telescopio ASTRI-Horn (<http://www.astri.inaf.it/>), prototipo degli SST. Le attività prevedono lo sviluppo e l'implementazione di soluzioni innovative per*

*l'imaging muonico (o muografia, vedi ad es. Catalano et al., 2016, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168900215012772>, o INAF News <https://www.media.inaf.it/2017/11/13/piramidi-muoni-vulcani/>) con tecnica air-Cherenkov applicata allo studio di vulcani attivi, come l'Etna e il Teide (Tenerife, dove sono in via di messa in funzione i 10 telescopi ASTRI/SST), in collaborazione con INGV e l'Istituto di Geofisica delle Canarie. Verranno costruite due nuove camere air-Cherenkov dotate di elettronica di lettura avanzata (RADIOROC) e aggiornato il sistema SCADA dell'array ASTRI per supportare osservazioni autonome e remote. CTA++ esplorerà inoltre l'uso dei telescopi Cherenkov (in quanto, di fatto, telescopi a grandissimo campo e ripuntamento veloce, a bassissimo costo) per applicazioni di space surveillance e tracciamento satellitare, sviluppando nuove metodologie osservative e software di controllo specifici. Verranno testate tecniche laser e ottiche innovative, con potenziale applicativo in ambito civile e industriale. Particolare attenzione sarà dedicata alla realizzazione di rivelatori optoelettronici basati su sensori al silicio per il single photon counting, da applicare nei settori biomedicale e del monitoraggio ambientale, nonché allo sviluppo di LIDAR innovativi per il monitoraggio atmosferico multi-altitudine con spettroscopia Raman (see e.g. M. Iarlori et al 2025 J. Phys.: Conf. Ser. 2985 012005 (<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2985/1/012005/meta>)). Il progetto sosterrà anche la produzione e l'evoluzione di rivelatori compatti (Muon Compact Detector - MCD) che ispirandosi al Cosmic Ray Cube (CRC), concepito per la formazione e la divulgazione scientifica, potranno essere utilizzati in attività di calibrazione e diagnostica, in archeologia e in sicurezza (vedi C. Aramo & Collaboration, Ocr. (2021). The online laboratories for OCRA - Outreach Cosmic Ray Activities INFN project. 1379. 10.22323/1.395.1379, (<https://web.infn.it/OCRA/misura-della-rate-di-muoni-cosmici/>)). Sarà sviluppata una rete di controllo per gestire più MCD in modo sinergico, anche con finalità didattiche. Accanto agli sviluppi tecnico-scientifici, CTA++ prevede un forte investimento nella formazione di personale altamente qualificato. Verranno attivati dottorati industriali in collaborazione con le Università di Palermo, Napoli, Bari e il Politecnico di Bari. Si organizzeranno corsi specialistici per tecnici e professionisti, insieme ad attività di disseminazione e percorsi per studenti delle scuole secondarie. Sono previste collaborazioni con aziende sugli sviluppi previsti dalla proposta per finalizzarli a soluzioni da portare sul mercato e in generale relazioni con le rappresentanze di Confindustria a livello regionale e altre associazioni di categoria per massimizzare il trasferimento tecnologico e l'impatto industriale del progetto. Nel progetto sono previste iniziative di comunicazione e disseminazione in relazione all'azione di Public Engagement, come ritorno verso i "tax-payer", adottando metodologie e format già sperimentati ed efficaci, ma anche innovativi e coinvolgenti, per allargare la platea di pubblico raggiunto. L'intero progetto è gestito da un Program Office centrale, simile a quanto attualmente operativo in CTA+, che coordina i vari work package e garantisce l'allineamento strategico e scientifico con CTAO ERIC. Il sistema di monitoraggio integrato consentirà la valutazione continua delle performance e l'ottimizzazione dei risultati attraverso indicatori specifici.*

## Utilità ed impatto del progetto

### ➤ 11C8: Contesto progettuale e impatto atteso

*Sua efficacia, efficienza e valenza traslazionale, con particolare riferimento al grado di eccellenza, transdisciplinarietà ed unicità del progetto;  
6000 car.*

*Il contesto progettuale in cui si inserisce CTA++ è caratterizzato da una forte dinamicità internazionale nel campo dell'astrofisica ad alte energie, con il Cherenkov Telescope Array Observatory (ora CTAO ERIC) destinato a divenire l'infrastruttura di riferimento mondiale per l'osservazione da Terra dei raggi gamma di altissima energia. In questo scenario, l'Italia si è assicurata un ruolo di primo piano nella progettazione e realizzazione delle componenti critiche dell'osservatorio, grazie anche ai risultati che sono in via di completamento nel programma PNRR-IR CTA+. In particolare, CTA++ si colloca come intervento strategico per completare l'installazione della configurazione Alfa di CTAO ERIC -sud, che include due Large-Sized Telescopes (LST) e dieci Small-Sized Telescopes (SST) costruiti in Italia col progetto CTA+. Questi, trattandosi dei primi telescopi in arrivo al sito cileno, consentiranno l'avvio delle attività scientifiche del sito, attivando nuove funzionalità a valore aggiunto rispetto alla baseline di CTAO-sud, che non prevedeva la presenza degli LST. A partire dal 2026, il progetto consentirà il trasporto, l'integrazione, il collaudo e il commissioning dei telescopi presso il sito cileno di Paranal, assicurando così la piena operatività del contributo italiano all'infrastruttura. Oltre al completamento delle attività di installazione, il progetto prevede lo sviluppo e l'integrazione di sistemi avanzati per il controllo remoto, la diagnostica e la gestione autonoma degli array di telescopi, l'aggiornamento dei simulatori e il potenziamento delle infrastrutture di test nei siti nazionali. Inoltre, come riportato nella sezione "obiettivo e finalità del progetto", CTA++ include una significativa componente di spillover tecnologico basato sulle*



competenze acquisite con il progetto CTA+ che vengono messe a sistema in CTA++ per avviare azioni innovative. Ciò che si prevede è l'estensione dei telescopi Cherenkov e dei relativi sottosistemi a nuovi contesti applicativi quali: imaging muonico dei vulcani attivi con tecnica air-Cherenkov, space surveillance, tracciamento satellitare con tecniche laser, monitoraggio atmosferico tramite LIDAR avanzati a spettroscopia Raman e sviluppo di sensori optoelettronici per biomedicale e ambiente. Tutte queste attività si concentrano nei WP5 e WP6 e trovano sintesi nell'azione di spillover che caratterizza CTA++. I punti di partenza ereditati da CTA+ sono le Camere Cherenkov, destinate alla rilevazione della radiazione Cherenkov, e i Muon Compact Detector, rivelatori modulari e trasportabili per uso scientifico, didattico e divulgativo. Tutti questi sviluppi sono aperti a collaborazione con realtà private attive sul mercato a partire dalle start up per arrivare ad aziende consolidate. In questi casi l'insieme degli sviluppi, testati in ambienti reali con hardware e software distribuiti, consente la validazione di soluzioni ad alto TRL, potenzialmente trasferibili al mercato in collaborazione con i partner industriali che hanno manifestato l'interesse specifico sin dalle fasi di preparazione della proposta. Altro tema d'impatto della proposta riguarda il piano formativo, per il quale il progetto prevede l'attivazione di dottorati industriali in collaborazione con gli atenei di Palermo, Bari e il Politecnico di Bari, scuole tecniche e seminari tematici, percorsi per le scuole secondarie (PCTO) e programmi di aggiornamento professionale per tecnici e ricercatori. Le attività saranno realizzate anche in sinergia con associazioni industriali e ordini professionali, rafforzando il legame tra ricerca e territorio. Per quanto detto, l'impatto atteso del progetto è quindi articolato e bilanciato. Dal punto di vista scientifico, CTA++ garantirà l'avvio delle operazioni dell'osservatorio CTAO-ERIC Sud e l'incremento delle sue capacità osservative, abilitando l'Italia a contribuire in modo decisivo alla produzione scientifica del consorzio. Sul piano tecnologico-applicativo, il progetto porterà allo sviluppo di soluzioni avanzate in settori quali per esempio il controllo/sicurezza del territorio (servizio pubblico a favore della protezione civile), della salute, dell'ambiente, tutte soluzioni con ricadute di mercato considerando la loro finalizzazione a nuova strumentazione specifica. E così nelle imprese coinvolte a vario titolo entreranno proposte di innovazione di prodotto, formazione del personale, possibilità che giovani ricercatori e ricercatrici possano trovare interesse a intraprendere un percorso di start up su alcune soluzioni realizzate. La localizzazione delle attività inerenti questi nuovi sviluppi nelle regioni del sud faciliterà il loro impatto su questi territori, agevolando relazioni per un ecosistema virtuoso tra enti pubblici, imprese e formazione, dando così un contributo al rafforzamento della filiera dell'innovazione nel Mezzogiorno. Infine, grazie a un articolato programma di comunicazione, disseminazione e engagement, il progetto valorizzerà l'impatto della scienza nella società e nelle comunità locali, promuovendo la cultura scientifica e l'accesso aperto al sapere e alle tecnologie abilitanti impiegate per gli sviluppi delle componenti più critiche dei sistemi sviluppati nel progetto. In sintesi, CTA++ si conferma così un progetto ad alto impatto strategico per il sistema della ricerca nazionale, con ricadute durature nel tempo e in vari settori, anche non direttamente collegabili con lo studio astrofisico.

#### ➤ 11C9: Sinergie con i progetti del PNRR

Il progetto CTA++ presenta forti sinergie con le linee strategiche e gli investimenti previsti dal PNRR, in particolare nell'ambito della Missione 4 – Istruzione e Ricerca, Componente 2, Investimenti 3.1 e 3.2, relativi al potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca e delle relative competenze tecnologiche e al rafforzamento della filiera della ricerca – innovazione – industria. Infatti, CTA++ si configura come estensione e consolidamento di un'infrastruttura strategica nazionale già selezionata per il finanziamento nell'ambito di PNRR (progetto CTA+), garantendo la continuità operativa e l'effettiva valorizzazione degli investimenti già effettuati, nel rispetto del principio dell'addizionalità. In questo senso, il progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi PNRR di rendere operative le IR già finanziate e di completarne le strutture e le funzionalità. Inoltre, CTA++ genera sinergie operative e tecnologiche con altri progetti PNRR, in particolare: con le Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture Tecnologiche (IR/IT) selezionate e attive in ambiti affini (es. astro-particelle, space science, sensoristica, AI applicata); con i Centri Nazionali e gli Ecosistemi dell'Innovazione, attraverso attività congiunte con università e laboratori territoriali, scambio di competenze, interoperabilità di piattaforme e formazione condivisa; con le iniziative sulla Space Economy (M1C2 I.4.3) grazie allo sviluppo di tecnologie dual-use (tracciamento ottico, comunicazioni laser, imaging atmosferico) trasferibili a usi civili e industriali in ambito aerospaziale e ambientale; con le attività PNRR finalizzate alla formazione avanzata e al capitale umano, grazie all'attivazione di dottorati industriali, percorsi PCTO, corsi tecnici e programmi di alta formazione collegati al sistema universitario nazionale. Infine, CTA++ contribuisce alla coesione territoriale e al riequilibrio geografico della ricerca, concentrando le attività laboratoriali nel Mezzogiorno (Sicilia, Puglia, Campania), e attivando reti di collaborazione stabili con università, imprese e stakeholder locali, in linea con gli obiettivi trasversali del PNRR.

➤ **11C10: Indicare il carattere integrativo rispetto agli investimenti già realizzati nel PNRR**

*A) Missione 4, Componente 2 - Investimento 3.1 del PNRR a titolarità del MUR*

➤ **11C11: Strumenti di Open Innovation Attivi**

*CTA++ adotta un approccio strutturato di open innovation, che integra comunità scientifica, industria, istituzioni e cittadini in un ecosistema aperto di recupero, creazione e scambio di conoscenza. Tra gli strumenti attivi si segnalano: la realizzazione di piattaforme collaborative per lo sviluppo condiviso di software, simulatori, interfacce diagnostiche e sistemi di controllo, accessibili da team distribuiti in tutta Italia; l'adozione di standard aperti e FAIR per la gestione e la condivisione dei dati, in linea con le policy internazionali delle infrastrutture di ricerca e le linee guida di CTAO ERIC; l'accesso ai telescopi a tutta la comunità scientifica interessata attraverso la cessione della gestione a CTAO ERIC-sud, tenuto conto che CTAO diventerà il primo grande osservatorio per le altissime energie aperto a tutta la comunità internazionale. lo sviluppo di moduli educativi open source (es. per i Muon Compact Detector, rilasciati in licenza aperta per uso didattico, museale e divulgativo); la promozione di attività di co-design e co-sviluppo tecnologico con le imprese, mediante dottorati industriali, contratti di collaborazione, workshop tecnici e protocolli d'intesa; Il progetto favorisce anche pratiche di open knowledge circulation, attraverso attività di public engagement, eventi immersivi, percorsi formativi aperti e azioni di disseminazione scientifica. CTA++ mira a consolidare un ecosistema in cui la conoscenza generata nella ricerca pubblica sia resa accessibile e valorizzabile da comunità più ampie, in ottica collaborativa e sostenibile.*

➤ **11C12: Strumenti di Open Innovation da Attivare**

*CTA++ prevede l'attivazione di nuovi strumenti di open innovation per rafforzare l'interazione tra ricerca pubblica, industria, formazione e società. Tra le azioni principali, come previsto dal bando, è il coinvolgimento delle aziende la parte di maggior novità rispetto al programma CTA+. E questo è stato impostato attraverso la manifestazione di interesse pubblica e l'Info Day del 19 maggio 2025, che hanno attivato un processo trasparente di scouting industriale per coprire il percorso tra il proof of concept/prototipo a prodotto, grazie alle competenze peculiari in tal senso delle aziende. L'attuazione prevede attività di co-design e co-sviluppo tecnologico con le imprese, anche mediante dottorati industriali. In questa fase di presentazione della proposta questo si sostanzia con protocolli d'intesa e lettere di endorsement. Il supporto dell'ufficio per le relazioni con le imprese di INAF continuerà, anche durante lo svolgimento del programma, a facilitare l'allargamento dei contatti e la gestione dell'IP di quanto sviluppato. Le attività di sviluppo prototipi del WP5 prevedono l'accesso, nel rispetto delle IP delle aziende coinvolte, l'accesso ai fini formativi per personale di altre aziende, start up, studenti universitari/ITS/scuole superiori. Sarà rafforzato l'uso di licenze aperte (open source) per materiali formativi e software rilevanti per le loro ricadute sociali o educative.*

## Meccanismi di creazione e trasferimento di innovazione e conoscenza alle imprese

➤ **11C13: Meccanismi di creazione e trasferimento di innovazione e conoscenza alle imprese**

*Incluse le modalità di supporto al loro avanzamento tecnologico. 4000 car*

*Le attività condotte in CTA+ sono state caratterizzate da una varietà di esperienze maturate per raggiungere l'ambito obiettivo di telescopi oltre lo stato dell'arte in grado di fare scienza di frontiera. Per raggiungere questo obiettivo sono stati necessari sviluppi originali a vari livelli. Per esempio, si è dovuto progettare una struttura meccanica in grado di sostenere terremoti del nono grado della scala Richter, sono stati messi a punto diversi sottosistemi e strumenti in grado di misurare/raccogliere tutti dati di controllo e operatività della complessa infrastruttura anche da remoto, quindi con largo uso di sensoristica, e integrare l'intero sistema in modo da assicurare l'elevata qualità necessaria per condurre nuove osservazioni in grado di aumentare la conoscenza. L'involuppo delle soluzioni che sono state trovate per garantire quanto sopra costituisce un pacchetto di estremo valore utile per sviluppare soluzioni d'interesse del mercato e per offrire esperienze che possano sia formare e aggiornare personale delle aziende che ispirare le medesime aziende a possibili soluzioni innovative nella loro filiera produttiva. Si tratta di condividere esperienze specifiche che siano poi d'ispirazione alle aziende. Solo a titolo d'esempio*

*è il caso dello sviluppo di elettronica allo stato dell'arte per applicazione elettro-ottiche, oppure soluzioni di automazione di strutture complesse, o altre ancora, insomma know how sviluppato per specifiche esigenze che condiviso può ispirare altri ambiti di applicazione, può produrre migliorie di prodotti già esistenti, sviluppare nuovi potenziali interessi per creare reti di aziende che vengono da settori diversi. La stessa gestione di un programma così complesso è stato un banco di esperienza di system engineering che può essere presa come riferimento dai potenziali interessati. Le attività proposte nel WP5 sono di interesse scientifico con immediati riscontri di potenziale mercato aperte alle aziende interessate, da condursi nella modalità di co-sviluppo. Questa tipologia di proposta si rafforza con l'offerta di dottorati industriali che sono da subito figure ponte con le aziende, ma poi potrebbero diventare risorse delle medesime. L'organizzazione di corsi/seminari/incontri su vari temi estratti dall'esperienza CTA+ e in programma in CTA++ saranno organizzati appoggiandosi alle organizzazioni di categoria regionali oppure a livello anche di Università.*

## Modalità di coinvolgimento delle imprese

### ➤ 11C14: Modalità di coinvolgimento delle Imprese

*Descrivere le modalità e i contenuti di tali attività, provvedendo a produrre documentazione probatoria (in allegato) secondo quanto stabilito al precedente Articolo 5, comma 8. allegati*

*Il coinvolgimento delle imprese nel progetto CTA++ è stato pianificato fin dalle fasi iniziali attraverso una strategia strutturata, basata su una consultazione pubblica avviata con la pubblicazione di un avviso di interesse e culminata nell'Info Day nazionale del 19 maggio 2025, dalla quale sono state raccolte manifestazioni di interesse da circa 40 aziende. Sono state classificate 7 tipologie di attività (Imaging Muonico, Metodologie laser di tracking satellitare, Space situational awareness, Opto-meccanica con sensori al silicio, Monitoraggio atmosferico con LIDAR, Muon Compact Detector, Tools divulgativi con tecniche di gaming) e quindi avviate interlocuzioni specifiche con chi ha confermato l'interesse anche successivamente. In questo modo sono state finalizzate sia lettere di endorsement che protocolli d'intesa su contenuti specifici riconducibili alle tipologie di attività presentate. L'opzione tra lettera di endorsement e protocollo d'intesa è stata dettata dalla necessità di semplificare i processi in questa fase. Più precisamente, poiché CTA++ è un progetto con più partner, si è deciso di adottare il protocollo d'intesa solo nei casi in cui un solo ente/partner sia coinvolto nel lavoro con l'azienda, lasciando la lettera di endorsement agli altri casi da perfezionare sulla base di valutazioni più attente in un secondo momento. La caratteristica comune a tutte le manifestazioni sottoscritte è l'interesse ad una collaborazione come previsto all'art. 2.1.i del bando di riferimento con la possibilità di cofinanziare borse di dottorato legato alle tematiche d'interesse presso gli atenei di Bari (università e politecnico), Napoli e Palermo. Se da una parte il bando non pone limitazione alle regioni di riferimento delle aziende interessate, la scelta di questi atenei agevola l'azione per le aziende del sud. Le imprese interessate saranno chiamate a contribuire alla definizione dei requisiti applicativi, all'integrazione di tecnologie pre-commerciali e al trasferimento verso prodotti industriali, rafforzando così la catena innovativa.*

## AMBITO TECNOLOGICO DEL PROGETTO

### SNSI

### ➤ 11C15: Aree e tematiche SNSI interessate dal Progetto e contributo innovativo atteso.

- 🕒 1. Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente
- 🕒 3. Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente
- 🕒 5. Aerospazio e difesa

*Coerenza del progetto con gli ambiti di specializzazione SNSI e sinergia tra ambiti SNSI e area ESFRI in cui la IR è ricadente, contestualizzazione dell'iniziativa nell'ambito del PNR 2021-2027 e PNIR 2021-2027;2000 car*

## Principi trasversali

*Rispetto dei principi trasversali: sostenibilità e durabilità del progetto proposto, grado di ecosostenibilità degli interventi proposti. 6000 car.*

➤ **11C16: Validità della tempistica di progetto.**

*Il progetto CTA++ presenta una tempistica solida, coerente con la complessità delle attività previste e compatibile con la durata complessiva definita nel piano operativo (24 mesi prorogabili di un anno). Il cronoprogramma è stato costruito partendo dalle esperienze pregresse (CTA+, ASTRI-Horn, ASTRI/Mini Array) e da una pianificazione condivisa con tutti i partner. Le attività sono articolate in 6 Work Package (WP) tematici, che nel caso di CTA++ sono sostanzialmente indipendenti tra loro e questo riduce di molto le criticità di eventuali problemi che possano propagarsi da un WP all'altro. In base all'esperienza maturata nella gestione di CTA+, la presenza di una riunione a scadenza settimanale gestita dal Program Office in presenza di tutti i rappresentanti dei WP operativi consente uno stretto controllo degli stati di avanzamento. Si riescono così ad intercettare eventuali problemi sin dal loro insorgere, riducendo così la probabilità che le situazioni evolvano a livelli preoccupanti e consentendo una efficace mitigazione dei rischi. Le fasi iniziali (T0-T6) prevedono l'avvio delle acquisizioni del personale dedicato (TD), alla preparazione delle procedure di acquisto (individuando la soluzione corretta) e al perfezionamento degli impegni con le aziende coinvolte nelle collaborazioni, come da lettere di endorsement e protocolli d'intesa siglati in origine. Le fasi successive, T7-T22, sono destinate all'attuazione delle fasi previste per ogni WP per raggiungere gli obiettivi stabiliti e approvati. I restanti due mesi consentiranno di concludere le attività residuali e la redazione dei report conclusivi. Il calendario è stato costruito in modo conservativo, con margini temporali per le fasi più critiche individuate soprattutto per il WP2 (LST) e WP3 (SST) che prevedono trasporto internazionale, attività presso il sito cileno di integrazione e quindi i, validazione finale. Sebbene sin da ora vi sia uno stretto allineamento tra le esigenze del programma CTA++ e quelle del sito CTAO-ERIC, considerato che vi sono delle operazioni da svolgersi con procedure internazionali, in caso di difficoltà ci si riserva l'eventuale richiesta di proroga (fino ad un anno e come prevista dal bando). Come riferito all'inizio di questa sezione, la presenza di un Program Office centrale (WP1), costituito da persone con elevata esperienza, consente una governance efficiente e un monitoraggio continuo del rispetto delle scadenze. Nel caso di CTA++, anche i partner coinvolti sono già esperti nella gestione di cronoprogrammi complessi e hanno mostrato capacità di esecuzione in progetti complessi, quali CTA+. La coerenza tra piano temporale, risorse disponibili e obiettivi da raggiungere rappresenta un elemento centrale per la sostenibilità globale del progetto.*

➤ **11C17: Qualità economico-finanziaria del progetto in termini di economicità della proposta e sostenibilità finanziaria**

*Il progetto CTA++ si distingue per l'elevata qualità economico-finanziaria, grazie a una proposta costruita su basi solide, un'articolazione dei costi coerente con le attività previste e una struttura di partenariato in grado di garantire la piena sostenibilità e l'economicità complessiva dell'iniziativa. L'impianto finanziario è stato definito sulla base dell'esperienza maturata con il progetto CTA+ e con numerosi programmi nazionali ed europei a cui partecipano i soggetti coinvolti (PNRR, Horizon Europe, PON, PRIN, ERDF, AHEAD). La ripartizione delle risorse è chiara, proporzionata e finalizzata a massimizzare l'efficienza dell'impiego dei fondi, evitando sovrapposizioni e ridondanze. Tutti i costi sono giustificati da specifiche attività progettuali, e le voci di spesa rispecchiano fedelmente i fabbisogni tecnici e operativi di ciascun Work Package. L'approccio adottato garantisce un'elevata economicità della proposta, grazie a: uso di infrastrutture già esistenti e operative (laboratori AIV, osservatori, facilities universitarie); valorizzazione del personale strutturato, in gran parte già coinvolto e/o formato su CTA+, e riduzione dei costi duplicati; acquisizione di componenti e servizi attraverso forniture già avviate o sinergiche con altri progetti; pianificazione modulare delle attività, con possibilità di adattamento e scalabilità in base all'effettiva disponibilità finanziaria. La sostenibilità finanziaria è assicurata dal profilo dei soggetti esecutori – INAF (ente nazionale vigilato dal MUR), INFN, università, enti pubblici di ricerca – che dispongono di strutture amministrative qualificate, bilanci solidi e capacità pluriennale di gestione di fondi pubblici. I partner sono in grado di anticipare le spese, sostenere eventuali variazioni temporali nei flussi di cassa e garantire la copertura di cofinanziamenti attraverso risorse proprie o fondi paralleli. Inoltre il progetto/IR finale ricettore della maggior parte delle attività (e finanziamenti) qui proposti è CTAO ERIC, una delle più grandi infrastrutture di ricerca europee in via di costruzione. L'Italia è tra i membri fondatori dell'ERIC e paese ospitante del Quartier Generale, in quanto tra i paesi contributori principali al progetto. Gli accordi internazionali firmati, validi per i prossimi 30 anni prevedono la costruzione di CTAO per i prossimi 5-6 anni, successivamente, l'osservatorio entrerà ufficialmente nella fase operativa, con relativo impegno*



dell'Italia a garantirne l'operatività e sostenibilità finanziaria. Il progetto, inoltre, beneficia di forti sinergie con altre fonti di finanziamento (nazionali e regionali), permettendo un uso integrato e razionalizzato delle risorse pubbliche. L'esperienza nella gestione amministrativa e nella rendicontazione, in particolare alla luce dell'esperienza acquisita da questa stessa compagine con il progetto PNRR CTA+, è un ulteriore elemento di forza che consente di rispettare pienamente i vincoli di spesa, controllo e reporting richiesti. Infine, CTA++ adotta un sistema di monitoraggio finanziario interno, supervisionato dal Program Office e basato su strumenti digitali, che consente la verifica periodica dell'andamento economico e la tempestiva gestione di eventuali scostamenti. L'impianto economico è quindi robusto, flessibile e orientato a garantire l'efficienza e la sostenibilità dell'intero ciclo di vita del progetto.

➤ **11C18: Ricavi previsti per la IR a valle delle implementazioni previste nel progetto**

A valle delle attività previste nel progetto CTA++, volte al potenziamento del contributo italiano all'infrastruttura Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO), con i suoi nodi nazionali è in grado di generare ricavi diretti e indiretti attraverso più canali: contratti di collaborazione scientifica e tecnologica con enti di ricerca e università nazionali e internazionali, per l'uso dei dati, il supporto alle osservazioni e il co-sviluppo di strumentazione; accesso a infrastrutture e servizi tecnici (es. laboratori AIV, dispositivi CRC, camere per test ottici), anche da parte di terzi (imprese, startup, progetti europei), secondo logiche di open access a pagamento o convenzioni; servizi conto terzi e progetti di trasferimento tecnologico, grazie alla valorizzazione di dispositivi sviluppati in ambito LIDAR, imaging muografico, tracciamento ottico e sensoristica; partecipazione a nuovi bandi competitivi, con proposte fondate su asset rafforzati (es. Horizon Europe, Digital Europe, ESA, PR FESR), che potranno assicurare nuove entrate finanziarie per la IR; attività di formazione, public engagement e divulgazione scientifica (es. laboratori didattici, visite guidate, corsi specialistici) tramite il circuito CRC o telescopi dimostrativi. I ricavi attesi, più propriamente i ritorni attesi qui, sono quindi eterogenei e basati su una combinazione di canali scientifici, industriali, educativi e istituzionali, con prospettiva di crescita progressiva dopo la messa a regime delle componenti.

➤ **11C19: Costi annui previsti per la gestione delle IR**

I costi annui previsti per la gestione delle IR potenziate da CTA++ sono commisurati al grado di operatività raggiunto e alla natura distribuita del sistema infrastrutturale. In particolare: Per le attività in sito (Paranal), il funzionamento dei telescopi LST e SST sarà garantito da CTAO ERIC, secondo piani operativi condivisi e revisionati periodicamente attraverso gli organi di controllo dell'ERIC (Council, AFC, STAC) di cui l'Italia fa parte. I costi italiani riguarderanno la sua quota di contributo alle spese di funzionamento ed operazioni dell'infrastruttura CTAO, al supporto tecnico remoto, la manutenzione ordinaria e l'eventuale aggiornamento dei software per le parti fornite in-kind a CTAO (quali appunto gli LST e gli SST, ma non solo). Ad oggi, i costi della partecipazione italiana all'ERIC-CTAO sono stati sostenuti in larga misura dal DPCM2018 del MUR, successivamente materializzato nel DM450, con sostegno alle grandi infrastrutture internazionali CTA e SKA, per il consolidamento dei segmenti di ricerca e sviluppo in tecnologie innovative con interventi di consolidamento strutturale, per il periodo dal 2018 al 2033. A livello nazionale, i laboratori AIV e le facilities CRC e LIDAR richiederanno spese annuali per personale tecnico, consumabili, aggiornamenti di sistema, manutenzioni e supporto alla formazione. Questi costi saranno sostenuti tramite budget ordinari degli enti, contratti conto terzi e bandi competitivi. Si stima che, a regime, il costo di gestione annuale del contributo italiano al potenziamento e funzionamento di CTAO, principalmente grazie all'IKC fornito di telescopi LST ed SST, sarà sostenibile, congruo e progressivamente coperto da un mix di fondi ministeriali, fondi istituzionali a copertura del ruolo e contributo italiano ad un ERIC europeo con quartier generale in Italia.

## **RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH (ARTICOLO 17 DEL REGOLAMENTO (UE) 2020/852)**

➤ **11C20: Verifica del rispetto del principio DNSH.**

Il progetto CTA++ è stato concepito nel pieno rispetto del principio DNSH (Do No Significant Harm), secondo quanto stabilito dal Regolamento (UE) 2020/852 e dalle linee guida tecniche della Commissione europea. Tutte le attività previste sono state valutate in termini di impatto ambientale, e non comportano danni significativi ai sei obiettivi ambientali della tassonomia UE: Mitigazione dei cambiamenti climatici: il progetto non genera emissioni climalteranti significative e introduce migliorie sul risparmio energetico; infatti, rispetto alla tipica funzionalità dei telescopi di classe LST in questo caso sono stati adottati sistemi

basati su un banco di condensatori. ottimizza e riduce il consumo energetico complessivo. Più in dettaglio, il sistema elettrico del telescopio LST consente al banco di condensatori di recuperare e immagazzinare l'energia utilizzata durante la decelerazione, che in altri telescopi viene dissipata normalmente dalle resistenze, per poterla utilizzare nella successiva fase di accelerazione. Adattamento ai cambiamenti climatici: l'infrastruttura è progettata per essere operativa in una zona desertica la cui caratteristica estrema è ben chiara. Uso sostenibile delle risorse idriche e marine: non sono previste attività che implicino prelievo, contaminazione o modifica degli ambienti acquatici. I test in laboratorio e l'installazione dei telescopi non influenzano ecosistemi idrici. Economia circolare: Si può stimare che il 90% del materiale usato è acciaio, quindi assolutamente riciclabile. Prevenzione e controllo dell'inquinamento: non sono previste emissioni nocive o produzione significativa di rifiuti. Gli eventuali materiali di scarto, per lo più parti di ricambio, saranno gestiti secondo le normative nazionali vigenti. Protezione della biodiversità e degli ecosistemi: le installazioni non avvengono in aree sensibili. Si tratta di aree già autorizzate ai lavori dalle autorità del Cile, per la parte telescopi, mentre le restanti attività di studio/sviluppo prototipali saranno condotte nelle strutture già esistenti. Gli acquisti al momento previsti rientrano nell'applicabilità delle schede tecniche DNSH 3. Nessun impiego di altra scheda è necessario per lo svolgimento delle attività previste di CTA++ e, per quanto riguarda la tipologia, tutte le attività previste in svolgimento sono rispettose dei vincoli di cui alla scheda DNSH n 26. La conformità al principio DNSH sarà comunque oggetto di monitoraggio interno durante tutta la durata del progetto a cura del Program Office, con aggiornamenti in caso di modifiche sostanziali.

### ➤ 11C21: Rappresentazione dei fattori di rischio e azioni di mitigazione previste

Il progetto CTA++ ha identificato i principali fattori di rischio e prevede specifiche azioni di mitigazione per garantirne la piena sostenibilità tecnica e gestionale. Tra i rischi principali figurano: ritardi nella logistica internazionale, difficoltà di approvvigionamento di componenti critici, rischi tecnologici legati all'integrazione dei sottosistemi, variazioni nei costi e possibili criticità nell'allocazione delle risorse umane. Le attività più sensibili, come l'installazione dei telescopi presso il sito di Paranal (Cile) e la validazione dei dispositivi innovativi (CRC, camere Cherenkov, LIDAR), sono state programmate con margini temporali adeguati. Sono previsti piani alternativi e buffer operativi per assorbire eventuali ritardi. La gestione del rischio logistico è supportata dall'esperienza maturata con i progetti CTA+ e ASTRI-Horn/ASTRI-MiniArray/SST, e da un confronto costante con CTAO ERIC. Per i rischi tecnologici, il progetto si basa su soluzioni ad alto TRL già validate, mentre per quelli finanziari è previsto un monitoraggio continuo dei costi e un sistema di rendicontazione centralizzato. Le attività sono scalabili e gestibili per fasi, riducendo l'esposizione complessiva. La governance del progetto include un Program Office (con expertise sia tecnico-scientifiche che amministrative) e un sistema di monitoraggio dei rischi con revisione periodica. Tutti i soggetti coinvolti hanno esperienza consolidata nella gestione di progetti complessi e sono in grado di attuare rapidamente misure correttive. La combinazione tra pianificazione conservativa, struttura modulare e competenze già operative garantisce un controllo efficace dei rischi e la piena realizzabilità del progetto.

#### Descrivere

- i fattori di rischio legati alle attività progettuali e le misure di mitigazione finalizzate al rispetto del principio DNSH nell'attuazione del progetto
- le prescrizioni del Rapporto Ambientale del PN RIC che saranno adottate;
- gli standard di settore e la normativa ambientale che saranno applicati

2000 car.

## **OBIETTIVI E FINALITÀ DEL PROGETTO**

### ➤ 11C22: Obiettivo e finalità del progetto in coerenza con gli interventi proposti

Il progetto CTA++ mira al potenziamento dell'infrastruttura di ricerca italiana nel settore dell'astrofisica delle altissime energie, attraverso la realizzazione e l'ampliamento di sistemi, ambienti e competenze tecnologiche a supporto della partecipazione nazionale al Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO, <https://www.ctao.org/it/>), la futura infrastruttura globale per l'osservazione dei raggi gamma da terra. L'obiettivo primario è di rafforzare il contributo scientifico e tecnologico del sistema nazionale della ricerca a CTAO, garantendo l'adozione di standard internazionali, l'eccellenza operativa e il trasferimento di competenze verso l'industria e altri domini applicativi. Finalità specifiche e coerenza con gli interventi dell'Avviso: a.1 – Realizzazione o ampliamento di facilities e risorse per la ricerca: CTA++ prevede la finalizzazione del contributo italiano alla infrastruttura di ricerca di CTAO ERIC presso il costruendo sito di



osservazione nella regione del Paranal in Cile, contributo iniziato nell'ambito del programma PNRR-IR col progetto CTA+. Il progetto CTA++ prevede l'integrazione presso il sito di due tipologie di telescopi (attrezzature scientifiche) denominate LST (Large-Sized Telescope, con un'area di specchi a tasselli di 23 m di diametro) e Small (con un'area di specchi a tasselli di 4 m di diametro) Size Telescopes. Le due tipologie di telescopi sono caratterizzate dalla presenza di strumentazioni specialistiche (Camere Cherenkov) per la rilevazione dello sciame della radiazione Cherenkov il cui sviluppo originale iniziato in CTA+ proseguirà nel programma CTA++ per specializzarle alla rilevazione dei muoni per applicazioni di controllo e sicurezza del territorio, connesso alle attività vulcaniche (e.g. <https://www.media.inaf.it/2017/11/13/piramidi-muoni-vulcani/>) Per il controllo e i test operativi periodici diventeranno operativi: laboratori distribuiti e piattaforme digitali per il test e la simulazione del sistema di controllo (Telescope Control System – TCS), accessibili da nodi remoti; apparati hardware-in-the-loop per l'integrazione delle componenti software e hardware del TCS, incluso il simulatore del telescopio; strumentazioni e software specialistici per la diagnostica, la cybersecurity e l'affidabilità del sistema; sistemi ICT e piattaforme collaborative per la gestione delle operazioni scientifiche e ingegneristiche del telescopio, incluse anche tecniche di machine & deep learning ed Intelligenza artificiale (IA) per accelerare i processi di riduzione ed analisi dei dati (vedasi ad es. Bulgarelli, A. et al., 2021, ICRC 2021 (<https://arxiv.org/abs/2108.04470>); dotazioni infrastrutturali edilizie (ove necessario, e comunque minime) in linea con le linee guida DNSH. Tutte queste risorse sono aggiuntive rispetto alle operazioni previste nel progetto CTA+ (PNRR-IR) e contribuiscono in maniera determinante alle capacità di ricerca qualità del sito CTAO ERIC-sud. Le attività che caratterizzano CTA++, forti del know how ereditato dal progetto CTA+, alimentano le proposte di due WP (il 5 e il 6) della proposta completamente finalizzate a supportare le attività di innovazione, trasferimento tecnologico e disseminazione dei risultati

a.2 – Adeguamento strutturale e impiantistico delle facilities La proposta CTA++ integrandosi col programma CTA+ come naturale fase conclusiva per la messa in funzione dei telescopi è di fatto un adeguamento delle facilities. Sono inoltre previsti adeguamenti degli spazi per ospitare le attività previste nel WP5, centrato su azioni di spillover, anche alla luce della condivisione dei medesimi con le imprese interessate

a.3 – Reclutamento di personale CTA++ prevede il reclutamento mirato, ma significativo, di personale qualificato, cercando di valorizzare quello formatosi nelle attività legate al progetto CTA+, con competenze in: Ingegneria dei sistemi per telescopi e osservatori.; Data management scientifico e cybersecurity; Sviluppo e integrazione di sistemi software real-time; Coordinamento di attività AIV/T (Assembly, Integration, Verification and Testing); Tecnologie di ottiche innovative Realtà virtuale e tecniche multimediali Tale personale è essenziale per garantire la piena operatività e sostenibilità delle nuove facilities e sarà di supporto alle azioni di formazione previste nel programma di spillover della proposta (WP5 e WP6).

a.4 – Sviluppo di procedure gestionali e amministrative Saranno sviluppate o ottimizzate procedure interne per la gestione operativa, tecnica e amministrativa delle nuove risorse, anche attraverso l'adozione di strumenti digitali per: La tracciabilità delle attività; La gestione delle risorse comuni; La pianificazione e rendicontazione delle attività tecnico-scientifiche. A tale scopo è previsto anche il lavoro di adeguamento del SW di controllo gestione sviluppato in CTA+ (<http://ctaplus.iaps.inaf.it/index.html>) alle caratteristiche distintive del progetto CTA++. Tale software, sviluppato appositamente per CTA+ permette un controllo completo della documentazione, stato delle procedure di assunzione del personale, delle acquisizioni, rendiconti finanziari, andamento fisico, relazioni di chiusura bimestri, elenchi obiettivi e deliverables, produzioni check-list, etc. e verrà utilizzato/riadattato anche per CTA++. a.5 – Implementazione di sistemi di monitoraggio e valutazione delle performance Il progetto implementerà, grazie al suddetto SW già precedentemente sviluppato per CTA+ e riadattato per CTA++, delle dashboard e metriche integrate per monitorare le performance su più livelli: Economico: avanzamento della spesa, e di tutte le procedure (avanzamento fisico) riguardanti le attività previste. Organizzativo (riguardanti le UO coinvolte): tempi di risposta, efficienza nella gestione delle risorse; Operativo (riguardanti le IR coinvolte, ossia gli LST, gli SST, VST-pol, i MCD, detector per muografia): tempo medio tra guasti, disponibilità delle apparecchiature, tasso di utilizzo; Scientifico: numero e qualità delle campagne osservative simulate/realizzate, output tecnici prodotti; Tutte queste funzioni saranno parte di quell'adeguamento del SW di controllo gestione menzionato al precedente punto a.4

a.6 – Creazione di reti tematiche e multidisciplinari CTA++ promuove lo sviluppo di reti e collaborazioni multidisciplinari tra le Infrastrutture di Ricerca e gli Organismi partner, finalizzate a: Condivisione e interoperabilità dei dati secondo i principi FAIR; Standardizzazione di protocolli operativi e tecnici (es. interfacce software, procedure AIV); Accesso integrato alle facilities distribuite (es. ambienti di test e simulazione); Disseminazione scientifica e public engagement, anche in collaborazione con reti internazionali CTAO e progetti di outreach.

Descrivere l'obiettivo e le finalità del progetto in coerenza con gli interventi proposti in coerenza con quanto previsto all'art. 6 dell'Avviso:

- » *a.1 interventi per la realizzazione o ampliamento di facilities e risorse per la ricerca, intese come l'insieme integrato di spazi, strutture e dotazioni materiali e immateriali dedicati all'attività scientifica, comprensivi di:*
- *unità operative e nodi distribuiti, fisicamente localizzati o virtuali;*
  - *infrastrutture fisiche e laboratoriali;*
  - *attrezzature scientifiche e tecnologiche;*
  - *strumentazioni specialistiche;*
  - *sistemi e piattaforme digitali e/o protocolli per la sicurezza e la cybersecurity;*
  - *apparecchiature per la ricerca;*
  - *sistemi informatici e software specialistici;*
  - *impianti, inclusa edilizia ed opere edili rispondenti alle linee guida DNSH.*

*Tali facilities e risorse per la ricerca devono essere ulteriori e aggiuntive rispetto a quelle già esistenti presso l'Infrastruttura di Ricerca, strettamente funzionali al progetto di potenziamento e finalizzate a supportare l'attività di ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico.*

- » *a.2 interventi per la realizzazione di interventi di adeguamento strutturale e impiantistico delle suddette Facilities e risorse per la ricerca;*
- » *a.3 interventi per il reclutamento di personale;*
- » *a.4 interventi per la sviluppo di procedure gestionali e amministrative per l'efficientamento dei servizi;*
- » *a.5 interventi per l'implementazione di sistemi di monitoraggio e valutazione delle performance da intendersi secondo almeno uno dei seguenti esempi applicativi, qui riportati a titolo esemplificativo:*
- *Performance dell'infrastruttura (es. Efficienza operativa delle apparecchiature; Disponibilità e tempi di utilizzo; Affidabilità dei sistemi; Capacità di elaborazione dati.);*
  - *Performance scientifica (es. Output di ricerca prodotti; Numero di esperimenti/analisi condotti; Qualità dei dati generati; Impatto scientifico delle ricerche svolte);*
  - *Performance organizzativa: (es. Efficienza nella gestione delle risorse; Capacità di servizio agli utenti; Tempi di risposta alle richieste; Gestione delle prenotazioni e dell'accesso);*
  - *Performance economica: (es. Sostenibilità finanziaria, Avanzamento della spesa e della rendicontazione; Efficienza nell'uso delle risorse).*
- » *a.6 interventi per la creazione di reti tematiche o multidisciplinari tra IR e/o Organismi di Ricerca mirate: (e/o):*
- *allo sviluppo di piattaforme comuni per la condivisione e gestione dei dati secondo i principi FAIR;*
  - *all'implementazione di protocolli e standard comuni per l'interoperabilità dei dati;*
  - *alla condivisione e standardizzazione di metodologie e procedure operative;*
  - *allo sviluppo di servizi integrati di accesso alle facilities;*
  - *alla realizzazione di iniziative per l'internazionalizzazione delle reti;*
  - *allo sviluppo di strumenti comuni per la disseminazione e il public engagement.*

*16000 car.*

## **D - ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO; WORKPACKAGE, ATTIVITÀ, OBIETTIVI REALIZZATIVI, OBIETTIVI INTERMEDI, UNITÀ OPERATIVE COINVOLTE, ELEMENTI PER IL MONITORAGGIO**

### **11D1 ARTICOLAZIONE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO**

*Descrivere:*

- *gli obiettivi realizzativi*
- *gli obiettivi intermedi (titolo, descrizione, elenco dei prodotti e dei deliverables)*

- individuazione degli indicatori misurabili e del metodo di quantificazione per il monitoraggio dello stato di avanzamento e la verifica dell'effettivo raggiungimento dell'obiettivo/WP
- le attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale (titolo, descrizione, mese di avvio, durata)
- i soggetti che svolgono le attività e che conseguono gli obiettivi (Unità Operative)
- la tempistica di realizzazione associata a ciascuna attività (mese di avvio, durata)
- sintesi delle attività,

16000 car.

Per ogni WP:

- **11D1.1: ID Numerico WP**

*WP01*

- **11D1.2: Titolo del WP.**

*Management*

- **11D1.3: Acronimo del WP**

*PM*

- **11D1.4: Mese di avvio del WP**

*1*

- **11D1.5: Durata del WP (mesi)**

*24*

- **11D1.6: Referente Scientifico del WP Leader - Nazionalità**

*Italiana*

- **11D1.7: Referente Scientifico del WP Leader – Nome**

*Vito*

- **11D1.8: Referente Scientifico del WP Leader - Cognome**

*Conforti*

- **11D1.9: Referente Scientifico del WP Leader - Codice Fiscale**

*CNFVTI82D26H096V*

- **11D1.10: Referente Scientifico del WP Leader - E-Mail (non PEC)**

*vito.conforti@inaf.it*

- **11D1.11: Referente Scientifico del WP Leader - Telefono**

*3408251299*

- **11D1.12: Sintesi delle attività del WP**

*Il WP1 – Program Management ha il compito di garantire il coordinamento generale e la gestione tecnico-amministrativa del progetto CTA++, assicurando il rispetto degli obiettivi, delle tempistiche e dei vincoli finanziari previsti dal programma. Il WP1 rappresenta l'asse portante dell'intera proposta, poiché fornisce il supporto strategico, operativo e gestionale necessario a tutte le Unità Operative (UO) coinvolte, in raccordo*

con: il Ministero, il PO della proposta PNRR IR CTA+, il consorzio CTAO-ERIC e le imprese partner. In continuità con le pratiche e le strutture operative sviluppate nel progetto CTA+, il WP1 si propone di consolidare un modello di governance efficace, trasparente e condiviso, capace di guidare l'intera compagine nella realizzazione di un'infrastruttura di ricerca di livello internazionale, massimizzando l'impatto scientifico, tecnologico, formativo e territoriale del programma. Un elemento centrale dell'attività del WP1 è il coordinamento puntuale con la schedula dei lavori infrastrutturali di CTAO-ERIC sul sito osservativo, al fine di garantire la coerenza temporale e operativa tra le attività nazionali previste nel progetto CTA++ e le milestone internazionali del programma. Il WP1 assicurerà un allineamento continuo con la roadmap esecutiva di CTAO-ERIC attraverso la partecipazione a tavoli di lavoro comuni, la condivisione dei piani tecnici e il monitoraggio congiunto dei progressi sul campo. Allo stesso modo, il WP1 curerà il coordinamento con le attività tecniche e scientifiche connesse alla realizzazione e messa in funzione di ASTRI-Horn e dell'ASTRI Mini-Array (ASTRI-MA), garantendo sinergie operative e una pianificazione integrata tra i diversi fronti di sviluppo hardware, software e infrastrutturale. Inoltre, il WP1 fornirà supporto amministrativo continuativo e centralizzato alle UO e alle strutture coinvolte, curando in particolare la corretta gestione della spesa, la rendicontazione periodica, la gestione contrattuale e l'interazione con i soggetti co-proponenti. Il coordinamento con questi ultimi avverrà attraverso strumenti e procedure condivise, riunioni di avanzamento e canali di comunicazione operativa, al fine di assicurare un'attuazione efficace e coerente delle attività su scala nazionale. Il WP1 sarà infine responsabile dell'organizzazione degli organi di governance del progetto (Comitato di Progetto, Gruppo di Coordinamento), del supporto alla produzione dei deliverable ufficiali e del monitoraggio continuo dell'avanzamento tecnico e finanziario, anche attraverso indicatori oggettivi e strumenti digitali dedicati.

➤ **11D1.13: Obiettivi realizzativi attesi dal WP**

Coordinamento tecnico-scientifico e gestionale delle attività di progetto tra tutti i Work Package (WP2–WP6); Gestione amministrativa, legale e finanziaria della proposta; Attuazione delle attività di monitoraggio, controllo avanzamento e reportistica tecnico-scientifica e finanziaria; Supervisione ed uniformizzazione di tutti i processi di attuazione del programma quali, ad esempio: le acquisizioni, le procedure di appalto, i processi di reclutamento del personale (con particolare attenzione alle posizioni strategiche Research Manager, tecnologi, ed dottorandi), Predisposizione e gestione degli accordi inter-istituzionali con gli enti coinvolti e le imprese collaboratrici; Interfaccia con CTAO-ERIC per l'allineamento strategico e operativo

➤ **11D1.14: Finalità del WP**

Il WP1 assicura il coordinamento generale del progetto CTA++, curando gli aspetti scientifici, gestionali, amministrativi e finanziari. Supervisiona l'avanzamento dei WP, gestisce i rapporti con CTAO-ERIC, supporta la pianificazione, la rendicontazione, il monitoraggio degli indicatori e il reclutamento del personale. Garantisce coerenza, efficienza operativa e trasparenza dell'intera attuazione progettuale.

➤ **11D1.15: UO partecipanti al WP**

Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna, Osservatorio Astronomico di Roma

➤ **11D1.16: Criteri di scelta delle Unità Operative**

Le unità operative sono state selezionate in base all'esperienza consolidata nella gestione di progetti complessi (PNRR, PON, CTA+), alla capacità di coordinamento tecnico-amministrativo, al coinvolgimento in CTAO e alla localizzazione strategica nelle regioni target. Hanno risorse qualificate, infrastrutture adeguate e ruoli centrali nel programma.

➤ **11D1.17: Elementi per la Valutazione dell'idoneità complessiva del budget previsto per il WP al fine di confermarne la congruità**

Il budget assegnato al WP1 è stato dimensionato per garantire un coordinamento efficace delle attività progettuali e per coprire: La retribuzione di personale tecnico e gestionale (1 Research Manager, 1 TD amministrativo, supporto junior) per tutta la durata del progetto (forfettario 20%); I costi di missione per la partecipazione a riunioni di coordinamento e incontri istituzionali con CTAO; La copertura dei servizi esterni specialistici (es. supporto legale per accordi, strumenti digitali per la gestione condivisa, revisione

tecnica); L'organizzazione di almeno 3 incontri di monitoraggio (iniziale, intermedio, finale) e la produzione dei deliverable previsti; Le attività di rendicontazione e controllo interno. La ripartizione è coerente con i valori di riferimento del bando ed è proporzionata al ruolo trasversale e continuativo che il WP esercita sull'intero progetto.

➤ **11D1.18: Indicatori per la valutazione dello stato di avanzamento del WP per il monitoraggio e la valutazione finale ultimo campo all'ultima posizione**

- piano di gestione approvato (T0+3); - almeno 3 riunioni di avanzamento con verbali; - protocollo operativo con CTAO (T0+15); - attivazione contratti di personale entro T0+6; - firma degli accordi di collaborazione con le imprese T0+6; - 2 report tecnico-finanziari (T0+12, T0+24); - documento finale del WP (T0+24); - zero criticità segnalate dai controlli. Ogni indicatore è misurabile e tracciabile tramite deliverable o documentazione gestionale.

➤ **11D1.1: ID Numerico WP**

WP02

➤ **11D1.2: Titolo del WP.**

Trasporto, Integrazione e test di 2 LST

➤ **11D1.3: Acronimo del WP**

LST

➤ **11D1.4: Mese di avvio del WP**

1

➤ **11D1.5: Durata del WP (mesi)**

24

➤ **11D1.6: Referente Scientifico del WP Leader - Nazionalità**

Italiana

➤ **11D1.7: Referente Scientifico del WP Leader – Nome**

Fabrizio

➤ **11D1.8: Referente Scientifico del WP Leader - Cognome**

Lucarelli

➤ **11D1.9: Referente Scientifico del WP Leader - Codice Fiscale**

LCRFRZ71A09H501I

➤ **11D1.10: Referente Scientifico del WP Leader - E-Mail (non PEC)**

fabrizio.lucarelli@inaf.it

➤ **11D1.11: Referente Scientifico del WP Leader - Telefono**

68567404

➤ **11D1.12: Sintesi delle attività del WP**



*Il Work Package 2, coordinato dal Dott. Fabrizio Lucarelli (INAF – OAR), è dedicato all'integrazione, verifica, collaudo e accettazione dei due Large-Sized Telescopes (LST) presso il sito cileno del CTA. Le attività si articolano lungo l'intero ciclo di vita del dispiegamento dei telescopi, dalle fasi preparatorie alla messa in funzione. Una parte fondamentale del WP riguarda la gestione dei bandi di gara per l'affidamento delle attività necessarie all'integrazione e al collaudo dei telescopi. Sono inoltre previste attività di project management e ingegneria di sistema, che assicurano il coordinamento operativo e tecnico dell'intero processo. A ciò si affianca la supervisione per la definizione e raccolta della documentazione AIT/AIV. In preparazione alla fase esecutiva, sono previste attività logistiche legate alla spedizione delle strutture meccaniche dei telescopi (inclusi i sottosistemi ottici e ausiliari), con gestione documentale e verifica dell'integrità post-spedizione presso il sito di Antofagasta. Analogamente, vengono organizzati il trasporto e la spedizione delle camere da Catania al sito, con verifiche di funzionalità hardware e software prima dell'integrazione nei telescopi. Il cuore operativo del WP consiste nell'integrazione sequenziale dei due telescopi. Per ciascuno, le attività includono il montaggio delle strutture, l'integrazione della camera, i test hardware/software dei sottosistemi, la fase di commissioning e infine l'accettazione ufficiale. Tutte le fasi sono condotte in stretta collaborazione tra INAF e i partner tecnici, garantendo la piena funzionalità e conformità ai requisiti di progetto. Infine, il WP prevede il supporto tecnico al personale di CTAO per l'utilizzo e la manutenzione dei telescopi una volta installati e operativi, assicurando così un passaggio fluido verso le attività scientifiche.*

➤ **11D1.13: Obiettivi realizzativi attesi dal WP**

*Gli obiettivi di questo WP sono: • la spedizione in sito di 2 Telescopi LST nell'osservatorio CTA sito nell'emisfero meridionale. • L'integrazione di 2 Telescopi, i quali verranno commissionati e testati dal punto di vista funzionale e di performance.*

➤ **11D1.14: Finalità del WP**

*La finalità del WP è quella di mettere a disposizione del sito meridionale dell'Osservatorio CTA, 2 telescopi in grado di ampliare la gamma di energie rilevabili, migliorandone il modo di fare Scienza.*

➤ **11D1.15: UO partecipanti al WP**

*Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente, Osservatorio Astronomico di Roma, Osservatorio Astronomico di Padova, Sezione di Catania, Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Sezione di Pisa, Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna, Sezione di Napoli, Sezione di Bari, Dipartimento Interateneo di Fisica Michelangelo Merlin*

➤ **11D1.16: Criteri di scelta delle Unità Operative**

*Le unità operative ed i relativi responsabili sono assegnati basandosi sulle esperienze pregresse relative al telescopio LST in modo da garantire quanto più possibile la necessaria continuità con le attività propedeutiche a quelle previste in questo bando.*

➤ **11D1.17: Elementi per la Valutazione dell'idoneità complessiva del budget previsto per il WP al fine di confermarne la congruità**

*Personale: • Project manager: 210 k€ • AIV/AIT manager: 140 k€ • Documentation Manager: 120 k€ • Camera calibration Manager: 120 k€ • Software Engineer: 120 k€ • TD, software Engineer (Contratto Ricerca): 110 k€ • Tecnologo UNISI: 110 k€ • Tecnologo INFN-NA: 120 k€ Contratti: • Supporto al Project Office: 250 k€ • Supporto alle attività di AIT/V : 420 k€ • Spedizione, integrazione e commissioning : 12300 k€ • Strumentazione (beni e servizi) materiale consumo, spare elettronica e meccanica in container da trasportare (solo la meccanica 400K per 400 moduli)--range costi stimato: 150-200K (150 moduli spare meccanica, 50K altre componentistiche) 150 k€ • Trasporti assicurati (trasporto camera in Italia): 150k€ • Spese di montaggio/assemblaggio in Cile (INFN/INAF): 250 k€ • Sviluppo di firmware e/o software per la camera con documentazione (possibili costi di licenza d'uso del software delle camere LST-N range costi 100-150K€): 150 k€ Altre spese: • Spese generali missioni personale in supporto delle attività di costruzione e commissioning con valutazione collettiva come mesi uomo da ripartire secondo le attività/esigenze: 1000 k€*



- **11D1.18: Indicatori per la valutazione dello stato di avanzamento del WP per il monitoraggio e la valutazione finale ultimo campo all'ultima posizione**

*Documentazione di gestione progetto e ingegneria di sistema; spedizione strutture telescopi e verifica integrità all'arrivo; trasporto e spedizione camere con test funzionali post-arrivo; integrazione struttura e camera del 1° telescopio, commissioning e accettazione; idem per il 2° telescopio; supporto tecnico-operativo al personale CTAO per uso e manutenzione LST sul sito.*

- **11D1.1: ID Numerico WP**

*WP03*

- **11D1.2: Titolo del WP.**

*Support to shipping, integration and testing of 14 SSTs*

- **11D1.3: Acronimo del WP**

*WP3*

- **11D1.4: Mese di avvio del WP**

*1*

- **11D1.5: Durata del WP (mesi)**

*24*

- **11D1.6: Referente Scientifico del WP Leader - Nazionalità**

*Italiana*

- **11D1.7: Referente Scientifico del WP Leader – Nome**

*Giovanni*

- **11D1.8: Referente Scientifico del WP Leader - Cognome**

*Pareschi*

- **11D1.9: Referente Scientifico del WP Leader - Codice Fiscale**

*PRSGNN66E12D548Q*

- **11D1.10: Referente Scientifico del WP Leader - E-Mail (non PEC)**

*giovanni.pareschi@inaf.it*

- **11D1.11: Referente Scientifico del WP Leader - Telefono**

*272320432*

- **11D1.12: Sintesi delle attività del WP**

*Il sito di osservazione meridionale del Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO), nella configurazione Alpha, ospiterà 42 telescopi Small-Sized Telescope (SST), dedicati all'osservazione delle energie gamma più elevate (da circa 0,5 fino a 300 TeV). Questa componente riveste un'importanza strategica per l'esplorazione dell'astronomia dei raggi gamma nel dominio PeV all'interno della nostra Galassia. Gli SST sono sviluppati da un consorzio internazionale coordinato dall'INAF, e la costruzione dei primi 10 telescopi è stata finanziata attraverso il progetto PNRR-CTA+. Il completamento di questi esemplari*

è previsto entro la fine del 2025, con successiva spedizione e integrazione in Cile tra il 2026 e il 2027, a cura dell'azienda Dal Ben, assegnataria del contratto principale. I rimanenti telescopi verranno prodotti e integrati direttamente presso il sito sud nei due anni successivi. Grazie ai finanziamenti PNRR e ad altre risorse già disponibili, INAF ha stipulato i contratti industriali per la costruzione e spedizione di tutti gli SST. Tuttavia, resta aperta la necessità di reperire fondi specifici per il personale non strutturato e per le attività di Assembly, Integration, Testing & Verification (AIT/V), indispensabili per il completamento e la consegna dei telescopi al CTAO. Queste attività non sono state incluse nel progetto CTA+ a causa di vincoli temporali e logistici: il sito di osservazione sarà infatti operativo solo a partire dall'inizio del 2026 e quindi non è stato possibile durante la durata del progetto CTA+, organizzare anche la spedizione ed integrazione in Cile in quanto il sito non era pronto. Si è comunque completato la progettazione definitiva degli SST, superato la critical design review e prodotto i telescopi. Una volta integrati sul sito cileno, il team INAF avrà la responsabilità di condurre tutte le attività di verifica e messa in servizio (AIT/V) di ogni telescopio, prima dell'accettazione ufficiale da parte di CTAO. L'obiettivo sarà quello di dimostrare il pieno rispetto dei requisiti funzionali e prestazionali concordati con il consorzio. Si stima che tali campagne di test richiederanno circa due mesi per il primo telescopio e 2-3 settimane per ciascuno dei successivi. Le attività in Cile coinvolgeranno 3-4 persone INAF sul posto, insieme agli ingegneri della Dal Ben e al personale CTAO, mentre un gruppo più ampio garantirà supporto remoto dall'Italia grazie a una connessione internet ad alta capacità per il trasferimento in tempo reale dei dati. Poiché le condizioni operative in quota consentono una permanenza massima di 15 giorni consecutivi, sarà necessario programmare un flusso continuo di personale dall'Italia al Cile, per un periodo stimato di 2-3 anni.

➤ **11D1.13: Obiettivi realizzativi attesi dal WP**

*Il WP sostiene le campagne di Assembly, Integration, Testing & Verification (AIT/V) per la consegna e il collaudo funzionale dei primi 10 SST presso il sito cileno. Le attività, che richiedono personale tecnico-scientifico altamente qualificato, in loco e da remoto, sono essenziali per il successo operativo dell'osservatorio e non coperte dal progetto PNRR-CTA+.*

➤ **11D1.14: Finalità del WP**

*Con la proposta CTA++ si intende finanziare le campagne di verifica e messa in servizio dei telescopi SST realizzati con i fondi PNRR-CTA+. Il WP prevede il finanziamento di personale tecnico-scientifico, trasferte e logistica in Cile, garantendo il completamento delle campagne AIT/V e il supporto remoto, a beneficio della comunità internazionale impegnata nello studio dei raggi gamma di altissima energia.*

➤ **11D1.15: UO partecipanti al WP**

*Osservatorio Astronomico di Trieste, Osservatorio Astronomico di Brera, Osservatorio Astrofisico di Catania, Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

➤ **11D1.16: Criteri di scelta delle Unità Operative**

*Le UO sono state individuate in base alla comprovata esperienza nella realizzazione e messa in servizio di telescopi Cherenkov. In particolare, la UO di Merate è responsabile dei progetti ASTRI e SST e dello sviluppo delle ottiche e loro caratterizzazione; le UO di OAS Bologna e OA Trieste vantano competenze avanzate riconosciute a livello internazionale nello sviluppo di software di controllo per telescopi; la UO di Catania possiede significativa esperienza nelle attività di AIT/V maturata nei progetti ASTRI Horn, ASTRI-MA e SST di cui è responsabile.*

➤ **11D1.17: Elementi per la Valutazione dell'idoneità complessiva del budget previsto per il WP al fine di confermarne la congruità**

*1. Stipendi per personale non strutturato Si richiede il finanziamento di sei contratti (tempo determinato) di 24 mesi, così ripartiti: • Due software engineer, con il compito di: o sviluppare, aggiornare e mantenere i software di controllo e acquisizione dati dei telescopi; o integrare i sistemi software con le piattaforme di analisi dati e gestione delle campagne AIT/V. • Quattro figure tecnico-scientifiche specializzate in AIT/V e analisi dati, con il compito di: o assemblare, integrare e verificare i telescopi presso il sito CTAO in Cile; o curare la messa in servizio e il collaudo in sito; o condurre analisi preliminare dei dati di test e validazione funzionale dei telescopi; o garantire supporto remoto per le attività operative e di verifica quotidiane. Costo stimato: circa 60.000 € annui per contratto, pari a 700.000 €*

totali per il biennio. 2. Spese di missione in Cile Per supportare le campagne AIT/V in quota presso il sito CTAO e considerati i vincoli di permanenza (max 15 giorni consecutivi), si prevedono circa 80 trasferte in due anni, comprendenti: • voli intercontinentali a/r; • vitto, alloggio e trasporti locali; • assicurazione sanitaria internazionale e per attività in quota; • noleggio pick-up per spostamenti in quota. Costo medio per missione: circa 3.200 €, per un totale di 260.000 €. 3. Acquisti di beni e servizi Sono previsti circa 27.000 € per acquisti legati alle attività di AIT/V. Motivazione del budget Le risorse richieste risultano indispensabili per: • assicurare una presenza continuativa di personale qualificato INAF nelle attività in Cile e nel supporto remoto; • garantire la disponibilità di personale tecnico dedicato allo sviluppo e alla manutenzione dei sistemi di controllo e gestione dati, cruciali per l'esito positivo delle campagne; • tutelare sicurezza ed efficienza degli spostamenti in quota, in un contesto logistico complesso e isolato come quello delle Ande cilene. Il finanziamento dei contratti favorirà inoltre il coinvolgimento e la formazione di giovani ricercatori, tecnologi e ingegneri in attività altamente specialistiche, rafforzando il ruolo italiano in una grande infrastruttura di ricerca internazionale di frontiera.

➤ **11D1.18: Indicatori per la valutazione dello stato di avanzamento del WP per il monitoraggio e la valutazione finale ultimo campo all'ultima posizione**

*Gli indicatori di avanzamento saranno: • pianificazione dettagliata delle campagne AIT/V, compresa la finalizzazione dei documenti e dei manuali; • predisposizione delle procedure operative per le attività AIT/V e loro documentazione; • produzione dei report di verifica funzionale dei telescopi.*

➤ **11D1.1: ID Numerico WP**

*WP04*

➤ **11D1.2: Titolo del WP.**

*VST POL*

➤ **11D1.3: Acronimo del WP**

*VST-POL*

➤ **11D1.4: Mese di avvio del WP**

*1*

➤ **11D1.5: Durata del WP (mesi)**

*24*

➤ **11D1.6: Referente Scientifico del WP Leader - Nazionalità**

*Italiana*

➤ **11D1.7: Referente Scientifico del WP Leader – Nome**

*Pietro*

➤ **11D1.8: Referente Scientifico del WP Leader - Cognome**

*Schipani*

➤ **11D1.9: Referente Scientifico del WP Leader - Codice Fiscale**

*SCHPTR67S30F839H*

➤ **11D1.10: Referente Scientifico del WP Leader - E-Mail (non PEC)**

*pietro.schipani@inaf.it*

➤ **11D1.11: Referente Scientifico del WP Leader - Telefono**

0815575555

➤ **11D1.12: Sintesi delle attività del WP**

*VSTPOL è un progetto per l'implementazione della modalità polarimetrica a grande campo al telescopio VST, iniziato nell'ambito del progetto PNRR CTA+. A causa dei limiti temporali imposti dalle tempistiche del PNRR, nella proposta iniziale è stata inserita la realizzazione del dispositivo ma non la sua spedizione, installazione e commissioning nel sito di destinazione, l'osservatorio ESO di Cerro Paranal in Cile. Questo WP all'interno del progetto CTA++ si propone come naturale e indispensabile prosieguo del progetto precedente, al fine di giungere a uno strumento installato in Cile al telescopio. VSTPOL lavorerà in combinazione con l'attuale strumento di VST, la camera a grande campo OmegaCAM operante nel visibile con un campo di vista di 1 grado. La modalità polarimetrica sarà implementata attraverso l'installazione di un filtro polarimetrico di grande dimensione su un correttore di campo appositamente progettato, interscambiabile con le ottiche per la modalità non polarimetrica. Il sistema optomeccanico risultante, di dimensioni relativamente grandi, sarà fisicamente installato nel telescopio e si presenterà all'utente come una modalità osservativa aggiuntiva dello strumento esistente. Dall'inizio delle operazioni nel 2011, il VLT Survey Telescope (VST) è stato uno degli strumenti di imaging a grande campo più efficienti nelle bande ottiche. Tuttavia, nei prossimi anni, il Legacy Survey of Space and Time (LSST) dell'Osservatorio Vera C. Rubin rappresenterà un cambiamento radicale in questo settore. Pertanto, questo è il momento opportuno per specializzare il VST con aggiunte che possano renderlo unico in casi scientifici ben definiti. Il telescopio VST è dotato di un unico strumento, la fotocamera a grande campo OmegaCAM che opera nelle bande visibili con un campo visivo di  $1^\circ \times 1^\circ$ . La modalità polarimetrica è implementata tramite l'inserimento di un grande polarizzatore rotante installato sull'ottica correttiva di campo, interscambiabile con l'ottica correttiva non polarimetrica. Gli errori sistematici polarimetrici dovuti a condizioni atmosferiche variabili e polarizzazione strumentale possono essere corretti fino a un livello di circa  $10^{-3}$ , sfruttando l'elevato numero di stelle non polarizzate presenti in ciascun campo visivo. Dal punto di vista dell'utente, VSTPOL sarà una modalità aggiuntiva della fotocamera a grande campo del VST. Dal punto di vista scientifico, la polarizzazione fornisce informazioni fondamentali sui processi astrofisici. Qualsiasi processo che rompa una simmetria in una sorgente radiativa o tra un osservatore e una sorgente genera polarizzazione. Ad esempio, i processi di scattering causano polarizzazione lineare. Questo include lo scattering della luce da parte della polvere, lo scattering elettronico e lo scattering superficiale. Anche i campi magnetici influenzano in modo unico la polarizzazione della luce. Viceversa, la polarimetria è il metodo migliore per caratterizzare i mezzi di scattering e per misurare la direzione e l'intensità dei campi magnetici ovunque nell'universo nel dominio ottico. Sia i campi magnetici che i processi di scattering sono onnipresenti in astronomia e costituiscono il tema principale dei casi scientifici basati sulla polarimetria. Realizzare un grande telescopio per survey polarimetriche rappresenta dunque un'eccellente opportunità per esplorare casi scientifici polarimetrici non realizzabili con gli strumenti attualmente disponibili, caratterizzati da un campo visivo (FoV) ridotto. L'ampio campo visivo del VST ( $1^\circ \times 1^\circ$ ) consentirà, ad esempio, rapidi follow-up di transienti del CTA per i quali non sono note coordinate celesti precise. La possibilità di osservare una vasta porzione di cielo attorno alla posizione stimata del segnale aumenterà significativamente la probabilità di rilevamento. Oltre al grande campo visivo, VSTPOL offrirà anche un'elevata risoluzione spaziale di  $0,21''$ , che, insieme alle eccellenti condizioni osservative di Paranal e alle prestazioni del telescopio, garantirà immagini di alta qualità. La posizione dell'osservatorio sul Cerro Paranal offre alcune delle migliori condizioni al mondo in termini di seeing e inquinamento luminoso. Questo rende il sito del VST ideale per la tecnica polarimetrica, che è particolarmente "affamata di fotoni". Inoltre, il sito è ideale per la sua co-localizzazione con CTA South. Infatti, le possibili scoperte di CTA potrebbero essere significativamente compromesse in assenza di osservazioni complementari che forniscano fotometria e polarimetria ottica. Sono quindi state esplorate diverse opzioni di telescopi ottici in grado di supportare la scienza di CTA, giungendo alla conclusione che, in particolare nell'emisfero sud, le opzioni disponibili sono limitate. I casi scientifici in cui CTA necessita maggiormente di un supporto ottico e polarimetrico includono, ad esempio: Nuclei Galattici Attivi (AGN), inclusi i blazar, Transienti, Gamma Ray Burst (GRB). Come regola generale, e non solo per gli AGN e le loro sottoclassi, alle altissime energie (VHE) l'emissione è di tipo non termico ed è spesso dovuta ad accelerazione di particelle. Indipendentemente dallo scenario specifico e dalla fisica della sorgente, l'accelerazione è solitamente guidata da campi magnetici che introducono chiare asimmetrie nelle sorgenti, asimmetrie che possono essere studiate solo attraverso la polarimetria. Di fatto, la polarimetria rappresenta quasi sempre un dataset ancillare indispensabile per la maggior parte, se non tutte, le campagne osservative con telescopi Cherenkov attuali e futuri. Tuttavia, alle VHE, molti oggetti di interesse sono sufficientemente luminosi da mostrare variabilità su scale temporali molto brevi, anche di pochi minuti. Il monitoraggio*

polarimetrico è talvolta garantito da strutture di piccole dimensioni, in grado di effettuare una misura al giorno o alla settimana. Questo però è ben lontano dall'essere ottimale, mentre una struttura di scala maggiore come VSTPOL sarà in grado di fornire, nella maggior parte dei casi, un monitoraggio polarimetrico quasi in tempo reale, offrendo una copertura e prospettive di modellazione senza precedenti. Il grande campo visivo può essere particolarmente utile nello studio dell'allineamento degli assi degli AGN con le strutture su larga scala che li ospitano. La polarizzazione lineare degli AGN è legata all'asse di simmetria dell'AGN o del buco nero supermassiccio (SMBH) e rappresenta una quantità chiave per sondare la loro struttura interna – altrimenti non risolvibile spazialmente – nonché i processi fisici che potrebbero modificare la polarizzazione su distanze cosmologiche. Grazie alla co-localizzazione di VST e CTA South, i transienti possono essere osservati dallo stesso sito, nelle stesse condizioni osservative e virtualmente nello stesso momento. In termini di supporto al CTA, il grande campo visivo del VST è un evidente vantaggio. I transienti più interessanti sono infatti eventi rari; quando si verificano, è essenziale osservarne l'evoluzione fin dall'inizio. Con un campo visivo ridotto, la probabilità di osservare simultaneamente l'inizio di un transiente sia con il CTA che con un telescopio ottico di supporto è minore, il che riduce notevolmente il valore scientifico del supporto ottico. In tutti i casi in cui le coordinate del transiente non sono ancora note con precisione, l'importanza di un ampio campo visivo è fondamentale. In uno scenario più generale – in particolare per i transienti ad alta energia e i GRB l'allerta per un nuovo transiente proviene probabilmente da un satellite per alte energie. È difficile generalizzare, ma una grande parte di questi eventi sarà localizzata solo con una precisione relativamente modesta. Un polarimetro con ampio campo visivo e un'adeguata area di raccolta offre la possibilità, inedita ed entusiasmante, di iniziare a raccogliere dati su un campo anche quando il transiente ottico (se presente) non è ancora stato identificato. Questo è particolarmente vero per i GRB, e ci si aspetta che da Paranal sia possibile osservarne prontamente da uno a due nuovi eventi al mese. Ma l'elenco dei possibili transienti con rapida evoluzione nei primi momenti è lungo, e comprende anche il caso – improbabile ma di importanza potenzialmente enorme – delle kilonovae osservate nelle prime ore dopo un evento di onda gravitazionale (GW). Le attività del WP di CTA++ relative a VSTPOL saranno la naturale prosecuzione di quelle avviate nell'ambito del progetto CTA+ e si articoleranno in: • spedizione • installazione • collaudo

#### ➤ **11D1.13: Obiettivi realizzativi attesi dal WP**

Gli obiettivi realizzativi sono essenzialmente i seguenti: • Trasferimento dello strumento in Cile presso l'osservatorio ESO di Cerro Paranal • Installazione dello strumento al telescopio VST • Collaudo dello strumento al telescopio VST

#### ➤ **11D1.14: Finalità del WP**

VSTPOL è un progetto che mira ad aggiungere capacità polarimetriche a grande campo al telescopio VST, rendendolo il primo grande telescopio per survey dotato di polarimetria ottica lineare. Ciò avverrà a valle della spedizione, installazione e collaudo dello strumento VSTPOL in Cile. Il numero di telescopi polarimetrici con specchi relativamente grandi è ridotto, ed essi saranno particolarmente importanti anche per supportare molti casi scientifici del Cherenkov Telescope Array (CTA) che, nell'emisfero sud, è co-localizzato con il VST.

#### ➤ **11D1.15: UO partecipanti al WP**

Osservatorio Astronomico di Capodimonte

#### ➤ **11D1.16: Criteri di scelta delle Unità Operative**

L'unità operativa responsabile dell'attività è INAF – Osservatorio Astronomico di Capodimonte, leader dell'attività VSTPOL già nel progetto CTA+. La scelta dell'unità operativa è dunque la naturale prosecuzione dell'attività svolta nel progetto CTA+. La sede di Capodimonte gestirà i contratti per la spedizione in Cile dello strumento e per il supporto industriale in sito. Colleghi di altre sedi (in particolare INAF – Padova, INAF – Brera, Università di Bologna) saranno coinvolti per l'attività di installazione e collaudo in Cile.

#### ➤ **11D1.17: Elementi per la Valutazione dell'idoneità complessiva del budget previsto per il WP al fine di confermarne la congruità**



*Il budget previsto di 130k€ sarà impiegato per la spedizione in Cile dello strumento e il contratto di supporto industriale per le attività in Cile. Si prevede che tali attività saranno particolarmente complesse a causa della scarsa accessibilità della parte di telescopio ove lo strumento sarà installato. Per questo motivo, l'installazione optomeccanica necessiterà di un supporto industriale che si stima di diverse settimane. La spedizione dell'oggetto, voluminoso e pesante, richiederà il supporto di una ditta specializzata e con esperienza in questo genere di spedizioni presso il deserto di Atacama. Da esperienze recenti per strumenti di simile dimensione, si stima il budget della spedizione in 80k€ (via aerea). Il supporto industriale è stimato 50k€ (3 ingegneri per 15 giorni).*

➤ **11D1.18: Indicatori per la valutazione dello stato di avanzamento del WP per il monitoraggio e la valutazione finale ultimo campo all'ultima posizione**

*Gli indicatori principali saranno i seguenti: • Fotografie dello strumento e documentazione di spedizione • Report di installazione al telescopio • Report di collaudo dello strumento*

➤ **11D1.1: ID Numerico WP**

*WP05*

➤ **11D1.2: Titolo del WP.**

*Non conventional use of Cherenkov Telescopes (Spill-Over)*

➤ **11D1.3: Acronimo del WP**

*Spill-over*

➤ **11D1.4: Mese di avvio del WP**

*1*

➤ **11D1.5: Durata del WP (mesi)**

*24*

➤ **11D1.6: Referente Scientifico del WP Leader - Nazionalità**

*Italiana*

➤ **11D1.7: Referente Scientifico del WP Leader – Nome**

*Giovanni*

➤ **11D1.8: Referente Scientifico del WP Leader - Cognome**

*Pareschi*

➤ **11D1.9: Referente Scientifico del WP Leader - Codice Fiscale**

*PRSGNN66E12D548Q*

➤ **11D1.10: Referente Scientifico del WP Leader - E-Mail (non PEC)**

*giovanni.pareschi@inaf.it*

➤ **11D1.11: Referente Scientifico del WP Leader - Telefono**

*272320432*

➤ **11D1.12: Sintesi delle attività del WP**



INAF, in collaborazione con INFN e altri Atenei nazionali, è fortemente impegnata nello sviluppo e implementazione di infrastrutture, strumentazione e tecnologie relative per il grande osservatorio internazionale per l'osservazione dell'Universo in raggi gamma da terra air Cherenkov Telescope Array Observatory e nell'esperimento ASTRI mini-array. Sono state sviluppate, a questo riguardo, specifiche tecnologie ottiche e optoelettroniche, tecniche osservative, metodologie di controllo telescopi e analisi dei dati air-Cherenkov allo stato dell'arte, con un alto livello di innovazione, che stanno permettendo alla comunità astrofisica italiana di guidare la realizzazione di progetti di avanguardia nel campo dell'astronomia gamma da terra e dello studio dei raggi cosmici come ASTRI mini-array (9 telescopi al sito dell'Osservatorio del Teide, Tenerife, 4 metri di diametro, sistema a due specchi) e due tra i principali sottoprogetti di CTAO, l'array (37 unità) di telescopi Small Size Telescopes (simili ai telescopi ASTRI, sviluppati a seguito dei progetti pathfinder ASTRI-Horn e ASTRI mini-array) e quello di 2 unità di Large Size Telescope (23 m di diametro) al sito sud di CTAO in Cile (Paranal). Fondamentale è la partecipazione delle Strutture INAF e delle Sezioni INFN, e dei vari Atenei nelle regioni sostenute dal PON (in particolare in Sicilia, Campania e Puglia) per il loro diretto coinvolgimento con i propri laboratori e competenze, e per il coordinamento di gran parte di queste attività. Al sito INAF di Serra La Nave (Catania), gestito dall'Osservatorio Astronomico di Catania, sulle pendici del monte Etna, vi è il telescopio ASTRI/Horn, un prototipo E2E rappresentativo dei telescopi ASTRI/SST, che sarà utilizzata come una infrastruttura permanente per futuri sviluppi e test di nuove tecnologie. Le tecnologie e i metodi strumentali ottenuti presentano l'opportunità per una serie di applicazioni, sviluppi di "spillover" e servizi in ambiti contigui o anche molto diversi dall'astronomia in raggi Gamma, che con il progetto CTA++ offrono un'importante opportunità di collaborazione con le industrie nazionali, soprattutto quelle piccole e medie. Gli ambiti su cui le attività di questo WP si concentreranno riguardano:

- L'imaging muonografico con tecnica air-Cherenkov di Vulcani attivi, per potere prevedere in anticipo le eruzioni laviche e potere studiare la struttura interna. Si noti che mentre studi muonografici di vulcani sono stati effettuati sinora con odoscopi di grandi dimensioni, in questo caso l'idea è di utilizzare telescopi air-Cherenkov a grande campo ASTRI/SST, sfruttando un'idea sviluppata e brevettata da INAF alcuni anni fa. Lo studio avverrà in Sicilia (osservando l'Etna) e a Tenerife (per osservare il vulcano Teide) con camere air-Cherenkov simili a quelle sviluppate da INAF con successo per i telescopi sistema ASTRI ma con elettronica sviluppata da hoc con ASIC RADIOROC prodotto dalla ditta francese Weeroc su concetto di Osvaldo Catalano di INAF /IASF Palermo. Su questo aspetto vi è da tempo una collaborazione in atto anche con ricercatori della Sezione INGV di Catania, mentre sono in corso da tempo contatti con l'Istituto di Geofisica delle Canarie. Queste collaborazioni saranno rafforzate nel corso di svolgimento del progetto CTA++. Si noti che la tecnologia può essere utilizzata anche per altri settori, come l'ispezione dei container, l'ispezione di edifici, l'archeologia e la ricerca di filoni metalliferi. A questo scopo, si studieranno anche utilizzi di telescopi air – Cherenkov simili a ASTRI e SST/CTAO da montare su piattaforme mobili per collocare i telescopi in posizioni ad hoc e potere effettuare studi stereografici tridimensionali delle strutture osservate (ad esempio i vulcani), con il supporto di industrie interessate.
- L'uso dei telescopi Cherenkov per applicazioni Space Surveillance che, grazie al loro grande campo di vista, seppure limitati da una risoluzione angolare molto inferiore, offrono metodologie osservative complementari a quelle di telescopi ottici a grande campo basati su CCD sviluppati ad hoc. Una serie di attività di sviluppo e test di queste metodologie saranno effettuate usando i telescopi CTAO/ASTRI Horn e ASTRI mini-array.
- Lo sviluppo di metodologie di tracking satellitare con tecniche laser sfruttando la grande area di raccolta dei telescopi Cherenkov. Anche in questo caso i telescopi CTAO/ASTRI Horn e ASTRI mini-array potranno essere usati come test-bench di queste tecnologie, da applicare successivamente a sistemi a diametro maggiore come i telescopi LST Sud.
- Lo sviluppo di nuove metodologie realizzative di optoelettronica basati su sensori al silicio, originate delle tecnologie usate per i Cherenkov, da utilizzare in applicazioni biomedicali e di monitoraggio ambientale. Il progetto prevede lo sviluppo di nuove tecnologie optoelettroniche fondate su sensori al silicio per il single photon counting (SPC), ispirate alle soluzioni avanzate impiegate nei rivelatori Cherenkov. Tali sensori saranno accoppiati a cristalli scintillanti di nuova generazione per migliorare le prestazioni in termini di efficienza, risoluzione temporale e sensibilità. L'obiettivo è estendere queste tecnologie all'ambito biomedicale — ad esempio per l'imaging diagnostico e la dosimetria — e al monitoraggio ambientale, in particolare per la rivelazione di contaminanti radiologici a bassissima intensità.
- Lo sviluppo di tecniche di monitoraggio atmosferico con LIDAR innovativi pluricanale e basati su metodologia di spettroscopia Raman per il monitoraggio atmosferico a diverse altitudini per lo studio dell'inquinamento ambientale e del cambiamento della struttura dell'atmosfera.
- Sviluppo di rivelatori che utilizzino scintillatori plastici o polimerici o a substrato in vetro accoppiati ai SiPM e/o fotodiodi ed elettronica di trigger per la rivelazione di muoni e raggi gamma. In questo ambito, le attività prevedono anche uno specifico task per sviluppare i sistemi di rivelazione "Muon Compact Detector (MCD)", a partire dai Cosmic Ray Cube (CRC) già sviluppati in CTA+, facilmente assemblabili (attraverso la predisposizione di specifici kit) e trasportabili per effettuare facilmente attività scientifiche come

calibrazioni e test di rivelatori/sensori, sia per applicazioni nel campo della muonografia. Inoltre, si renderanno ideali – anche grazie allo sviluppo di un software di controllo ottimizzato in grado anche di gestire array di MCD - per attività di formazione di insegnanti e studenti per introdurli al mondo dei raggi cosmici e delle tecnologie di rivelazione ad esso correlate. In parallelo a tutte queste attività si attueranno una serie di progetti didattici di aggiornamento professionale di alto livello per ingegneri, fisici e tecnici (anche in collaborazione con associazioni industriali e ordini professionali) e di disseminazione e formazione per studenti universitari e di istituti tecnici e licei per formare giovani tecnologi e ingegneri.

#### ➤ **11D1.13: Obiettivi realizzativi attesi dal WP**

1. L'imaging muonografico con tecnica air-Cherenkov di vulcani attivi per potere prevedere in anticipo eruzioni laviche e potere studiare la struttura interna di vulcani e altre strutture in pietra o roccia voluminosi, utilizzando telescopi a grande campo ASTRI/SST in Sicilia e a Tenerife; Gli obiettivi sono la realizzazione di due camere (simili per la parte elettromeccanica alle camere Cherenkov dei telescopi dell'ASTRI mini-array) con elettronica sviluppata ad hoc con basata su ASIC a lettura veloce (alcuni ns) RADIOROC. Esperimenti di muonografia air-Cherenkov con telescopi ASTRI-Horn (in Sicilia) e ASTRI Mini-array (a Tenerife). Studi progettuali di telescopi air-Cherenkov per muonografia su piattaforma mobile (tipo "caterpillar"). 2. L'uso dei telescopi Cherenkov per applicazioni Space Surveillance che, grazie al loro grande campo di vista, offrono metodologie osservative complementari a quelle di telescopi ottici a grande campo basati su CCD sviluppati ad hoc. L'obiettivo è lo studio di imaging con le camere Cherenkov in modalità integrazione (o "varianza") dei telescopi ASTRI-Horn (in Sicilia) e ASTRI Mini-array (a Tenerife), da confrontare con immagini di altri telescopi a largo campo di telescopi classici muniti di CCD. 3. Lo sviluppo di metodologie di tracking satellitare con tecniche laser sfruttando la grande area di raccolta dei telescopi Cherenkov; si intende valutare la fattibilità tecnica e scientifica di una campagna osservativa coordinata tra l'Optical Ground Station (OGS) dell'ESA e il telescopio ASTRI, situati presso l'Osservatorio del Teide (Tenerife), al fine di esplorare e testare modalità innovative di comunicazione ottica con satelliti geostazionari, con particolare riferimento ad Alphasat, uno dei più avanzati satelliti per telecomunicazioni europei. Il telescopio Cherenkov rappresenta una risorsa strategica grazie alla sua ampia apertura e ai costi di realizzazione sensibilmente inferiori rispetto a quelli di un tradizionale telescopio ottico. Queste caratteristiche lo rendono un candidato particolarmente promettente per applicazioni future nel campo delle comunicazioni ottiche nello spazio profondo e interplanetarie. 4. I telescopi CTAO/ASTRI Horn e ASTRI mini-array potranno essere usati come test bench di queste tecnologie, da applicare successivamente a sistemi a diametro maggiore come i telescopi LST Sud, utilizzando sistemi ottici sviluppati da INAF per interferometria di intensità nell'ambito di CTA+ e per applicazioni spettroscopiche per exoplanets. Infine, l'approccio utilizzato per la realizzazione tramite replica di fogli di vetro sottile di pannelli riflettenti compositi con struttura a sandwich ultraleggeri ( $< 12 \text{ kg/m}^2$ ) sarà esplorato per poterlo utilizzare anche nella realizzazione di specchi ad alta precisione leggeri in applicazioni spaziali (con sviluppo di prototipi). 5. Lo sviluppo di nuove metodologie realizzative di optoelettronica basati su sensori al silicio e single photon counting (SPC), da utilizzare in applicazioni biomedicali e di monitoraggio ambientale. Tali sensori saranno accoppiati a cristalli scintillanti di nuova generazione per migliorare le prestazioni in termini di efficienza, risoluzione temporale e sensibilità. L'obiettivo è estendere queste tecnologie all'ambito biomedicale — ad esempio per l'imaging diagnostico e la dosimetria — e al monitoraggio ambientale, in particolare per la rivelazione di contaminanti radiologici a bassissima intensità. Saranno effettuate prove sperimentali con i breadboard sviluppati. 6. Lo sviluppo di tecniche di monitoraggio atmosferico con LIDAR innovativi pluricanale e basati su metodologia di spettroscopia Raman, essenziali per osservazioni ben calibrate in raggi gamma con telescopi air-Cherenkov. In questo caso saranno sviluppato sistemi prototipali da testare nei siti astronomici di interesse e in siti vulcanici, confrontando le prestazioni dei lidar multicanale sviluppati. 7. Lo sviluppo di rivelatori che utilizzino scintillatori plastici o polimerici o a substrato in vetro accoppiati ai SiPM e/o fotodiodi ed elettronica di trigger per la rivelazione di muoni e raggi gamma, anche applicabili a rivelatori MCD. Saranno prodotti breadboard e prototipi da testare per la rivelazione diretta di particelle o air Cherenkov con tecnica non tradizionale. 8. Formazione di giovani ricercatori con borse di dottorato sui temi del WP. 9. Collaborazione con l'industria, con accordi per sviluppo di tecnologie e trasferimento di know-how, corsi di aggiornamento per le imprese su tecnologie opto-meccaniche, elettroniche e metodologie strumentali adottate nel WP.

#### ➤ **11D1.14: Finalità del WP**

Il WP5 prevede uno spettro di attività che vedono le tecnologie sviluppate per l'astronomia in raggi gamma air-Cherenkov ispirare i seguenti sviluppi tecnologico-applicativi di spillover, con ricadute tecnologiche e di know – how in diversi settori utili per la società civile quali la protezione civile in rischi derivanti da vulcani

*attivi, le comunicazioni e la sorveglianza nello Spazio, lo sviluppo di monitoraggio ambientale e nuove tecnologie di rivelazione della luce.*

➤ **11D1.15: UO partecipanti al WP**

*Sezione di Bari, Dipartimento Interuniversitario di Fisica, Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica Milano, Osservatorio Astrofisico di Catania, Osservatorio Astronomico di Padova, Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica Palermo, Osservatorio Astronomico di Roma, Osservatorio Astronomico di Brera, Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna, Sezione di Napoli, Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Dipartimento Interateneo di Fisica Michelangelo Merlin*

➤ **11D1.16: Criteri di scelta delle Unità Operative**

*OABrera: esperienza gestionale, amministrativa, di trasferimento tecnologico. OACt: ha il telescopio ASTRI-Horn, tecniche osservative avanzate e AIV. OARm: know-how in tecnologie comunicazioni spaziali con specchi adattivi. OAPD: know-how Space Surveillance. IASF-Pa/Mi: concepimento camera ASTRI, asic RADIOROC, tecnica muonografica air-Cherenkov. Sezioni INFN di Napoli e Bari: ampia esperienza in tecniche di rivelazione luce. POLIBA e UNIPA: ottimali per ricerca e dottorati.*

➤ **11D1.17: Elementi per la Valutazione dell'idoneità complessiva del budget previsto per il WP al fine di confermarne la congruità**

*Il budget è ben calibrato tra personale da assumere e dottorandi (1/3 del budget complessivo), spese per contratti esterni (parte preponderante, distribuita sui vari task) e spese generali e missioni, secondo il seguente schema. Personale: • Tecnologo amministrativi a supporto Project management e acquisti: 110 k€ • Tre tecnologi IASF Palermo per supporto alla realizzazione delle camere muoniche: 330 k€ • Tecnologo OA Catania per supporto alle operazioni AIV muoniche: 110 k€ • Tecnologo UNIPA per calibrazioni camere muoniche: 110 k€ • Borse di dottorato: 300 k€ Contratti: • Supporto al project office: 150 k€ • progettazione e realizzazione di sistemi per muografia: 1191 k€ • progettazione e realizzazione di sistemi per space surveillance: 180 k€ • progettazione e realizzazione di sistemi per monitoraggio atmosferico: 300 k€ • progettazione e realizzazione di sistemi per Astroparticle Detector : 240 k€ Altre spese: • Spese generali, missioni personale in supporto delle attività di costruzione e commissioning con una valutazione collettiva come mesi uomo da ripartire secondo le attività/esigenze: 250 k€*

➤ **11D1.18: Indicatori per la valutazione dello stato di avanzamento del WP per il monitoraggio e la valutazione finale ultimo campo all'ultima posizione**

*Management and master plan @ KOM. Progress reports for each task are to be prepared every two months, including tracking of the budget and purchased items. Final reports for each task and an overall report. Scientific publications and patents. Organization of courses and workshops. Agreements with industries for joint development.*

➤ **11D1.1: ID Numerico WP**

*WP06*

➤ **11D1.2: Titolo del WP.**

*Outreach*

➤ **11D1.3: Acronimo del WP**

*outreach*

➤ **11D1.4: Mese di avvio del WP**

*1*

➤ **11D1.5: Durata del WP (mesi)**

24

➤ **11D1.6: Referente Scientifico del WP Leader - Nazionalità**

*Italiana*

➤ **11D1.7: Referente Scientifico del WP Leader – Nome**

*Vito*

➤ **11D1.8: Referente Scientifico del WP Leader - Cognome**

*Conforti*

➤ **11D1.9: Referente Scientifico del WP Leader - Codice Fiscale**

*CNFVTI82D26H096V*

➤ **11D1.10: Referente Scientifico del WP Leader - E-Mail (non PEC)**

*vito.conforti@inaf.it*

➤ **11D1.11: Referente Scientifico del WP Leader - Telefono**

*3408251299*

➤ **11D1.12: Sintesi delle attività del WP**

*La proposta di divulgazione e disseminazione di CTA++ intende estendere ed incrementare le attività iniziate nell'ambito di CTA+, dedicate al grande pubblico e alla scuola (dalla scuola secondaria agli studenti di master) con particolare attenzione per i docenti che fungono da volano moltiplicatore per la diffusione della conoscenza. Le attività si focalizzano sullo studio dell'astronomia dei raggi gamma alle altissime energie e dei raggi cosmici, uno dei campi in cui l'Italia è tra i maggiori attori nel mondo, con lo scopo di rendere fruibili in modo semplice ma rigoroso questi temi. L'uso di metodologie e format già sperimentati ed efficaci, ma anche innovativi e coinvolgenti, serve per allargare la platea di pubblico da raggiungere. Per raggiungere questo obiettivo le attività coprono diversi temi che coinvolgono anche le aziende in modo fattivo ed operativo: Costruzione e installazione di postazioni multimediali con CRC, culla di supporto con controllo da remoto e monitor in luoghi accessibili al pubblico (metropolitane, musei, ecc.) Realizzazione di materiale multimediale (Nuova Realtà Virtuale per complementare quella già realizzata con CTA+, con una RV immersiva che spiega l'utilizzo dei telescopi Cherenkov per attività innovative come imaging muonografico, space surveillance o tracking satellitare). Organizzazione di scuole/corsi per docenti sia di analisi dati che tecnologici (parti dei telescopi Cherenkov: specchi, elettronica, sensori) che alla scienza delle altissime energie ma anche alla costruzione dei kit dei CRC e alla comunicazione della scienza. Percorsi PCTO dedicati, eventualmente con concorsi ed eventi di premiazione. Sviluppo di format per festival scientifici: caccia ai raggi gamma, gaming con realtà virtuale e escape room. Sviluppo software e utilizzo in diversi contesti della realtà virtuale già sviluppata per CTA+ (fruizione singola con visori o di gruppo in modalità planetario o video 360). Partecipazione a festival scientifici per la disseminazione Produzione di materiale a stampa per la disseminazione (brochure, roll-up), voice-over in varie lingue per la RV. Utilizzo dei social e organizzazione di un evento nazionale di impatto mediatico, coinvolgendo nomi famosi (Alberto Angela, Geopop, ecc)"*

➤ **11D1.13: Obiettivi realizzativi attesi dal WP**

*Gli obiettivi di questo WP sono:*

- *Costruzione e installazione di postazioni multimediali con CRC, culla di supporto con controllo da remoto e monitor in luoghi accessibili al pubblico*
- *Realizzazione di materiale multimediale*
- *Organizzazione di scuole/corsi per docenti*
- *Percorsi PCTO per studenti, anche con concorsi ed eventi di premiazione*
- *Sviluppo di format per festival scientifici e software dedicato*
- *Sviluppo software e utilizzo in diversi contesti della realtà virtuale*
- *Partecipazione a*



*festival scientifici per la disseminazione • Produzione di materiale a stampa per la disseminazione •  
Organizzazione di un evento nazionale di impatto mediatico*

➤ **11D1.14: Finalità del WP**

*La finalità del WP è quella di progettare, organizzare e realizzare attività di divulgazione scientifica ed outreach sui temi dell'astronomia dei raggi gamma alle altissime energie e dei raggi cosmici, per coinvolgere il grande pubblico e soprattutto i giovani, oltre che sviluppare modalità coinvolgenti ed innovative per la disseminazione della conoscenza*

➤ **11D1.15: UO partecipanti al WP**

*Sezione di Padova, Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna, Osservatorio Astronomico di Brera, Sezione di Napoli, Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

➤ **11D1.16: Criteri di scelta delle Unità Operative**

*Le unità operative ed i relativi responsabili sono assegnati basandosi sulle esperienze pregresse relative al CTA+ in modo da garantire quanto più possibile la necessaria continuità con le attività oltre che di essere operativi sin da subito per realizzare gli obiettivi prefissati.*

➤ **11D1.17: Elementi per la Valutazione dell'idoneità complessiva del budget previsto per il WP al fine di confermarne la congruità**

*Personale: Tecnologo OAS Bologna per coordinamento task e realtà virtuale Spese: • 2 postazioni multimediali con CRC, monitor e visori • Agenzia per organizzare due corsi per docenti (logistica, vitto e alloggio docenti, aule, servizi tecnici, ecc) • Premi finali per gli studenti vincitori PCTO. Supporto per materiale didattico durante i PCTO e materiale per gli eventi finali (roll-up, locandine, ecc) • Sviluppo software per gaming, costi per partecipazione ai festival scientifici • Affitto della sede dell'evento finale, inclusi servizi tecnici (audio-video, streaming, supporto IT) • Servizi di segreteria organizzativa (gestione iscrizioni, accoglienza, assistenza logistica) • Ospitalità per relatori e ospiti internazionali (viaggio, alloggio, transfer) • Servizi di catering per coffee break, pranzi e un evento sociale • Materiali informativi e promozionali (locandine, badge, cartellonistica, welcome kit) • Produzione multimediale e documentazione dell'evento (riprese video, fotografie, materiali per la disseminazione post-evento) • strumentazioni e attrezzature necessarie per la realizzazione di un ambiente di realtà virtuale immersiva • strumentazioni e attrezzature necessarie alla realizzazione di un exhibit museale interattivo e multimediale Altre spese: • Spese generali missioni personale per organizzare e partecipare alle attività dei diversi task*

➤ **11D1.18: Indicatori per la valutazione dello stato di avanzamento del WP per il monitoraggio e la valutazione finale ultimo campo all'ultima posizione**

*Realizzazione due postazioni multimediali da installare in due sedi di UO, report due corsi docenti, organizzazioni eventi finali di premiazione per i PCTO, format scientifici innovativi e partecipazione a festival, evento finale dedicato, software di realtà virtuale e visori dedicati, exhibit museale.*

**Per ogni Obiettivo Intermedio appartenente al WP:**

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Management - Program Office*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

## 1.1

### ➤ 11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

### ➤ 11D1.20e: Mese di avvio della attività

*1*

### ➤ 11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)

*24*

### ➤ 11D1.20g: Descrizione dell'Attività

*Per garantire un coordinamento efficace e una gestione tecnico-amministrativa di elevata qualità, il progetto si avvarrà del supporto di un Management Program Office (MPO) esterno, costituito da una struttura di consulenza altamente specializzata in project management di programmi complessi e finanziati su fondi pubblici. Il MPO opererà in stretto raccordo con il coordinatore e le UO, con responsabilità trasversali in: pianificazione, monitoraggio, rendicontazione, gestione dei rischi, assicurazione qualità e supporto alla comunicazione interna ed esterna. Assicurerà inoltre la conformità alle regole del PN RIC 2021–2027 e fungerà da interfaccia operativa con il Ministero e il soggetto attuatore. Il ricorso a un soggetto esperto e strutturato per queste funzioni è motivato dalla complessità gestionale del programma e mira a massimizzare l'efficacia esecutiva, minimizzando i rischi e garantendo una supervisione professionale e indipendente.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

### ➤ 11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)

*01*

### ➤ 11D1.20b: Titolo dell'Attività

*Financial Management*

### ➤ 11D1.20c: Acronimo Attività

*1.2*

### ➤ 11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

### ➤ 11D1.20e: Mese di avvio della attività

*1*

### ➤ 11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)

*24*

### ➤ 11D1.20g: Descrizione dell'Attività

*Il task "Financial Management" comprende tutte le attività connesse alla gestione finanziaria del progetto CTA++, assicurando un uso efficace, trasparente e conforme dei fondi assegnati. Esso si integra strettamente con le attività del Management Program Office e ne costituisce un pilastro operativo essenziale, focalizzandosi sulla pianificazione, allocazione, controllo e rendicontazione delle risorse finanziarie. Il*



*Financial Management garantirà l'elaborazione e il mantenimento aggiornato del piano finanziario di progetto, basato sulla struttura a Work Package e articolato per partner, voci di spesa ammissibili, milestones e deliverable. Verranno predisposti strumenti e modelli condivisi per supportare la corretta allocazione delle risorse e per facilitare il monitoraggio dei costi rispetto ai piani iniziali (budget vs actual).*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Financial Management*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*1.3*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il task "Financial Management" comprende tutte le attività connesse alla gestione finanziaria del progetto CTA++, assicurando un uso efficace, trasparente e conforme dei fondi assegnati. Esso si integra strettamente con le attività del Management Program Office e ne costituisce un pilastro operativo essenziale, focalizzandosi sulla pianificazione, allocazione, controllo e rendicontazione delle risorse finanziarie. Il Financial Management garantirà l'elaborazione e il mantenimento aggiornato del piano finanziario di progetto, basato sulla struttura a Work Package e articolato per partner, voci di spesa ammissibili, milestones e deliverable. Verranno predisposti strumenti e modelli condivisi per supportare la corretta allocazione delle risorse e per facilitare il monitoraggio dei costi rispetto ai piani iniziali (budget vs actual).*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Administrative Support*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*1.4*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Roma*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Supporto amministrativo al programma.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Management - Project Office*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.1*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Roma*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Questo task assicura il coordinamento tecnico-operativo delle attività relative agli Large Size Telescopes (LST), in stretto raccordo con il WP1 e le UO coinvolte. Il Management Program Office avrà il compito di supportare la pianificazione e il monitoraggio dei deliverable, l'aggiornamento del cronoprogramma, la raccolta dei dati di avanzamento e la gestione della documentazione tecnica. Inoltre, faciliterà il flusso informativo tra i partner del WP2, promuovendo l'allineamento con le roadmap internazionali del CTAO-ERIC.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Support to Management*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.2*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Questo task è destinato al supporto delle attività tecnico ingegneristiche oltre che manageriali Program Office.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Support to Management*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.3*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Padova*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il task riguarda il coordinamento tecnico delle attività relative alla installazione e verifica delle strutture meccaniche (Mount) dei telescopi LST.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Mount Software*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.4*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il task prevede il monitoraggio tecnico e funzionale dello sviluppo del software di controllo della struttura meccanica (Mount) del telescopio SST, realizzato tramite contratti industriali attivati nel programma CTA+. Le attività includono la verifica dei deliverable software secondo i requisiti del sistema, la validazione in ambienti di test e l'integrazione con gli altri sottosistemi di controllo. In parallelo, il task garantisce il raccordo con il WP ACADA di CTAO, responsabile dell'architettura software di alto livello, per assicurare la piena compatibilità del software Mount con gli standard e le interfacce del sistema osservatorio. È inoltre prevista la partecipazione alle attività di integrazione, test e commissioning del sistema sul sito osservativo, in coordinamento con le unità tecniche e con CTAO-ERIC, fino alla consegna operativa del sistema.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*tender for shipping, integration and tests*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.5*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il task prevede la preparazione e gestione delle procedure di gara per il trasporto dei telescopi LST verso il sito osservativo, inclusi i servizi logistici connessi, e per il supporto alle attività di integrazione e test on-site. Include la definizione dei requisiti tecnici, il monitoraggio contrattuale e il coordinamento con le fasi AIV.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*LST Camera Coordination*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

2.6

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento Interateneo di Fisica Michelangelo Merlin*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di coordinamento delle attività nel definire i protocolli di test, safety e trasporto delle camere. In particolare il personale reclutato su questa unità si occuperà dei test sulle camere, alla partenza e alla ricezione in Cile, nonché insieme alle altre unità concorre a definire i protocolli di sicurezza da seguire nelle varie fasi di trasporto, sino al commissioning. Al mese T0, si avvieranno le procedure di reclutamento, la definizione dei dettagli connessi alla sicurezza, ai test di integrità e i protocolli da seguire nelle varie fasi individuate e che verranno curati come team costituito inizialmente dal personale già afferente alle unità che hanno compiti legati alla camera LST; il personale reclutato verrà quindi successivamente inserito nel team. Si evidenzia inoltre che l'unità POLIBA dispone di personale tecnologo reclutato nel precedente progetto PNRR CTA+, qualificato per le attività del task.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*test funzionali elettronica-camera*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

2.7

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di definire i test per l'elettronica della camera e coordinarsi con le altre unità per definire i processi da seguire prima del trasporto. Avrà inoltre il compito di definire i test di verifica della camera una volta giunte a destinazione.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*test funzionali elettronica-camera*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.8*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Catania*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito principale di acquisire la strumentazione necessaria per eseguire i test in sede a Catania e coordinare le attività prima della partenza per il Cile. Inoltre individua e acquista la strumentazione per intervenire sulle camere che si invierà in Cile per le necessità di assemblaggio, test e commissioning delle due camere.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**



01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Trasporto delle camere al sito italiano di consegna LST*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.9*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Napoli*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'attività consiste nell'organizzare e curare il trasporto delle camere da Catania al sito italiano di consegna dei telescopi LST (Monfalcone -Cimolai). Per questo si occuperà di tutte le procedure amministrative e formali, incluse le operazioni doganali necessarie per la spedizione. La risorsa del personale a contratto acquisita, oltre a seguire le procedure di spedizione si coordinerà anche con le altre sedi per le attività di test di funzionalità a Catania e le procedure di sicurezza per il funzionamento del trasporto, oltre che contribuire alla verifica e ai test di funzionamento in Cile. Si evidenzia inoltre che l'unità INFN-NA ha personale tecnologo reclutato in precedenza sul progetto PNRR CTA+, qualificato per le attività del task.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Software - Camera*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.10*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Pisa*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di coordinare le attività relative al software di gestione delle camere e dell'elettronica di acquisizione dati e interagire con la collaborazione LST-North per la definizione delle procedure di safety e di test della camera, nonché per l'utilizzo delle librerie e del software in uso alle camere LST-Sito Nord. L'unità si occuperà del procurement degli elementi ausiliari necessari e per i componenti spare per il corretto funzionamento e test delle camere, quali ECC, DAQ, ecc. L'unità inoltre concorre con le altre alle varie fasi previste di test a Catania prima della spedizione, test accettazione in Cile e commissioning.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Safety - Camera*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*2.11*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Bari*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito principale di seguire e definire le procedure di accensione, messa in sicurezza e test della camera, da adoperare nel sito di test a Catania e poi implementare successivamente in Cile. In particolare vanno definite le procedure per l'accensione della camera seguendo i protocolli di sicurezza e monitoraggio delle condizioni ambientali necessarie per operare la camera. L'unità si occuperà della progettazione e acquisizione della strumentazione necessaria per implementare tali procedure e della implementazione delle procedure nel software di controllo della camera. Le procedure saranno inizialmente implementate a Catania e poi replicate in Cile. L'unità inoltre concorre con le altre alle varie fasi previste di test a Catania prima della spedizione, test accettazione in Cile e commissioning.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Management - Program Office*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

### 3.1

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Brera*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Questo task assicura il coordinamento tecnico-operativo delle attività relative agli Small-Sized Telescopes (SST), in stretto raccordo con il WP1 e le UO coinvolte. Il management program office supporterà la pianificazione e il monitoraggio dei deliverable, l'aggiornamento del cronoprogramma, la raccolta dei dati di avanzamento e la gestione della documentazione tecnica. Inoltre, faciliterà il flusso informativo tra i partner del WP3, promuovendo l'allineamento con le roadmap internazionali (CTAO-ERIC) e con le attività di ASTRI-MA.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Sviluppo Local Control Software*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*3.2*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Trieste*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Progettazione, implementazione, test e manutenzione evolutiva del software di controllo locale (Local Control Software) per i telescopi SST. Il LCS rappresenta il livello software più vicino all'hardware e gestisce in modo autonomo i sottosistemi meccanici, ottici ed elettronici del telescopio, garantendo il corretto funzionamento in condizioni operative e di sicurezza. L'attività sarà svolta da un CTER (Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca) dedicato.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Assembly Integration and Verification*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

3.3

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astrofisico di Catania*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il task comprende le attività di assemblaggio, integrazione e verifica dei telescopi SST, sia presso i laboratori italiani (in factory) sia sul sito osservativo in Cile. In Italia saranno eseguiti montaggio, test funzionali e pre-verifiche dei sottosistemi. Seguiranno attività on-site per l'installazione, l'integrazione con le infrastrutture locali, il commissioning scientifico e il rilascio formale a CTAO-ERIC. È prevista una unità di personale tecnico dedicata a queste attività, che effettuerà missioni periodiche in Cile per seguire direttamente le fasi critiche dell'AIV.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Telescope Control System*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

3.4

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Sviluppo, configurazione, integrazione e test del sistema di controllo dei telescopi (Telescope Control System – TCS) per gli SST. Il TCS coordina i sottosistemi locali e garantisce l'interfacciamento con il sistema di controllo dell'array (ACADA), secondo le specifiche CTAO. L'attività prevede anche test di integrazione hardware/software, validazione funzionale e supporto all'installazione on-site. Sarà impiegata una risorsa tecnica dedicata con competenze in software engineering, che seguirà l'intero ciclo di sviluppo fino alla fase di commissioning.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Management, Shipping & AIV*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*4.1*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Le attività del WP di CTA++ relative a VSTPOL saranno la naturale prosecuzione di quelle avviate nell'ambito del progetto CTA+ e si articoleranno in: • spedizione • installazione • collaudo*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Management*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.1*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Brera*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Questo task è dedicato al coordinamento di tutte le attività del WP, fornendo il supporto necessario anche per le attività di procurement (preparazione dei documenti, consulenza sull'applicazione del codice appalti per l'acquisto di beni e servizi), project management, liason con il project office di CTA++. Saranno organizzate riunioni con frequenza mensile con tutti i responsabili di task per monitorare l'andamento delle attività. Sarà effettuato un monitoraggio costante delle attività degli altri task, sia dal punto di visto programmatico che da quello finanziario, approntando azioni di recupero in caso di difficoltà a seguire il programma. Si curerà dei rapporti con gli enti internazionali interessati dal progetto, in particolare con IAS (Istituto de Astrofisica de Canarias) e Fundacion Galileo Galilei per gli esperimenti da effettuare con i telescopi ASTRI presso l'Osservatorio del Teide. Si occuperà delle attività di protezione della proprietà intellettuale sviluppata con l'eventuale deposito di brevetti. Curerà la valorizzazione dei risultati ottenuti tramite presentazione a congressi e conferenze internazionali, fiere tecnico scientifiche, pubblicazioni in riviste dei settori interessati. Sarà creato un portale ad hoc per la comunicazione dei risultati Tecnico scientifici ottenuti e la loro valorizzazione. Inoltre, questo task riguarda la curatela dei rapporti con i partner industriali, avendo cura di formalizzare gli accordi di collaborazione su singole attività, la diffusione delle opportunità, l'organizzazione di workshop per divulgare i risultati e per trasmettere anche verso personale delle industrie il know-how. Con questo task saranno supervisionate le attività di formazione e sarà effettuato il coaching relativamente alle 4 borse di dottorato, in coordinamento con i partner industriali.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*PhD*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.1.1*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento di Fisica e Chimica - Emilio Segrè*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**



*L'unità ha il compito di sviluppare componentistica elettronica avanzata, integrata e veloce, basata sul RADIOROC per applicazioni non convenzionali delle tecnologie sviluppate per l'astronomia Cherenkov, quali la muonografia vulcanica. Al fine di portare avanti le attività di ricerca e sviluppo verranno avviate attività di collaborazione non onerosa con aziende interessate al trasferimento tecnologico e dottorati industriali in collaborazione con l'Università degli Studi di Palermo (UNIPA: 2 PhD industriali x 2 anni) . Al mese T0 si avvieranno le procedure di reclutamento; il personale reclutato verrà quindi successivamente inserito nel task 5.2 e nel task 5.5 (INFN-NA)*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*PhD*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.1.2*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento Interuniversitario di Fisica*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*23*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di sviluppare e caratterizzare in collaborazione con INAF e INFN-Bari schede elettroniche avanzate, con soluzioni integrate ed ad alta velocità (>500Mhz), basate sul chip RADIOROC. L'elettronica sviluppata sarà studiata e testata da studenti PhD, tramite test svolti nei laboratori del Dipartimento di Fisica dell'Università e del Politecnico di Bari. Inoltre, al fine di portare avanti le attività di ricerca e sviluppo verranno avviate attività di collaborazione non onerosa con aziende interessate al trasferimento tecnologico e dottorati industriali (UNIBA: 2 PhD industriali x 2 anni, POLIBA 1 PhD industriali x 2 anni). Al mese T0 si avvieranno le procedure di inserimento delle posizioni di PhD nei relativi dottorati di ricerca e bandi conseguenti; il personale reclutato verrà quindi successivamente inserito nel task 5.2.4 (FastCam4E) in collaborazione con INFN-Bari e nel task 5.5.1 (Muon Compact Detector), in collaborazione con INFN-NA.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*PhD*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

### 5.1.3

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento Interateneo di Fisica Michelangelo Merlin*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di collaborare con Uniba sulle tematiche connesse allo sviluppo di elettronica veloce per le camere Astri-horn e favorendo le ricadute industriali. Al mese T0 si avvieranno le procedure di reclutamento di un PhD industriale che lavorerà con altre unità sulle tematiche a ricaduta industriale.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*PhD*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

### 5.1.4

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*PhD dedicato allo sviluppo di tecnologie innovative secondo i task del WP.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

## Muografia

### ➤ 11D1.20c: Acronimo Attività

5.2.1

### ➤ 11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)

*Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica Palermo*

### ➤ 11D1.20e: Mese di avvio della attività

1

### ➤ 11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)

24

### ➤ 11D1.20g: Descrizione dell'Attività

*La muografia è un approccio multidisciplinare innovativo per lo studio di strutture naturali o artificiali, che aggiungono nuove sinergie tra discipline scientifiche come la fisica delle particelle, la geologia, l'archeologia e l'ingegneria civile, normalmente separate. In questo task si estende questa sinergia all'astronomia, studiando e implementando l'utilizzo di un metodo di rivelazione, basato sull'uso dei telescopi air-Cherenkov, che hanno il potenziale per un progresso radicale in questo settore. La possibilità di ottenere radiografie muoniche ad alta risoluzione con un elevato rapporto segnale/rumore è in grado di fornire informazioni dettagliate sulla struttura interna di un vulcano. Il riconoscimento delle dimensioni e della distribuzione dei dicchi interni consentirebbe l'interpretazione quantitativa del volume di magma coinvolto nelle attività eruttive. L'intera definizione della geometria del condotto del sistema di alimentazione del magma di un vulcano è di cruciale importanza poiché consente di vincolare i modelli teorici per l'interpretazione dei possibili fenomeni che si innescano e si sviluppano durante un'eruzione. Inoltre, attraverso le informazioni sulla struttura interna dell'area craterica del vulcano, possiamo anche riconoscere zone di alterazione in cui fenomeni di instabilità possono essere innescati da eventi eruttivi. Le tecniche di muografia più comuni finora utilizzate hanno avuto successo nello studio dell'interno di alcune strutture vulcaniche. Tuttavia, sono limitati dal background e dalla modesta risoluzione spaziale. L'imaging di muoni con telescopi air-Cherenkov rappresenterà un significativo passo avanti, consentendo un drastico miglioramento del rapporto segnale/rumore e della capacità di mappatura, consentendoci di potenziare gli studi di monitoraggio e sorveglianza dei vulcani. Una tale comprensione della struttura interna del vulcano migliorerebbe, in definitiva, la nostra capacità di definire gli scenari più probabili che possono verificarsi durante i fenomeni eruttivi e si rivelerebbe preziosa nella mitigazione del rischio vulcanico, risultando quindi di fondamentale importanza per la protezione civile e la gestione. I risultati dell'analisi dei dati del telescopio Cherenkov a muoni saranno pubblicati in conferenze e riviste internazionali. Inoltre, questa tecnologia ha diverse applicazioni in aree in cui l'esplorazione diretta dell'interno di una grande struttura è impedita o nascosta. Ciò include, ad esempio, serbatoi d'acqua naturali, depositi di scorie nucleari, caverne naturali, altiforni, edifici ecc. Un'applicazione estremamente interessante riguarda l'esplorazione di siti archeologici, anche in Sicilia, che ospita diversi siti la cui esplorazione trarrebbe grande vantaggio dall'uso di questa tecnica, soprattutto per la ricerca di camere grotte nascoste nelle colline. Alcuni esempi sono: la Necropoli di Entella (Contessa Entellina), Colle Madore (Lercara Friddi), Montagna dei Cavalli (Prizzi) e le antiche città situate a Marineo (Makella), Ventimiglia di Sicilia (Traversa), Corleone (Cozzo Spolentino), Ciminna, Solunto. In questo scenario, un'interessante potenziale applicazione multidisciplinare di questa metodologia potrebbe essere focalizzata sullo studio dell'area archeologica siciliana nota come Paliké. Questo sito archeologico sorge su un antico edificio basaltico-vulcanico, riconosciuto come collegato alla stessa sorgente magmatica che alimenta l'edificio etneo, dove l'evidenza di un'attività vulcanica ancora presente è legata all'ampia area della "mofetta", caratterizzata da un'estesa scarica vulcanica di CO<sub>2</sub>. In tutti questi siti, studi precedenti hanno previsto o inferiore l'esistenza di un'associazione tra una profonda sorgente di fluidi variamente tossici e le cerimonie rituali delle antiche comunità sacerdotali locali. La tecnica di imaging a muoni può potenzialmente rivelare le strutture nascoste collegate a questi antichi santuari, migliorando e facilitando in modo significativo gli studi di ricostruzione archeologica di questi*

importantissimi patrimoni del passato. L'attività principale riguarda l'esperimento di imaging muonico per vulcani attivi (e più in generale nel settore geofisico) destinati a fornire informazioni in tempo reale su possibili criticità (eruzioni), ma anche consentire lo studio della struttura interna del vulcano, utilizzando telescopi a grande campo ASTRI/SST già presenti in Sicilia (il telescopio ASTRI-Horn) per lo studio dell'Etna e a Tenerife (i telescopi del mini-array ASTRI) per lo studio del vulcano Teide. Per ottimizzare queste applicazioni nel progetto saranno sviluppate camere di nuova generazione con elettronica ad hoc ereditata da CTA+, sfruttando un'idea brevettata da INAF, su cui è in corso una collaborazione con INGV e con l'Istituto di Geofisica delle Canarie. Saranno quindi sviluppate due camere ad hoc per l'osservazione dei vulcani Etna e Teide con i telescopi air-Cherenkov a largo campo ASTRI-Horn e ASTRI-Mini Array. Lo sviluppo delle camere ad hoc per la muonografia air Cherenkov è un'iniziativa importante e rappresenta l'impegno più importante per il progetto, che dovrà soddisfare i requisiti tecnici e scientifici appositamente definiti all'inizio delle attività. Uno dei primi obiettivi sarà il consolidamento progettuale del piano focale che tenga conto di tutti i requisiti e di tutti i sottosistemi necessari per il corretto funzionamento. A questo proposito, per ottimizzare il progetto nei tempi preventivati, le camere saranno concettualmente simili a quelle realizzate da INAF per i telescopi ASTRI/SST ma con ASIC RADIOROC sviluppato dalla ditta francese WEEROC su concetto proposto da INAF, con elettronica di read-out da sviluppate nell'ambito di CTA++. Il design adottato da ASTRI sarà d'altra parte criticamente revisionato per verificare tutti i trade-off riguardanti sottosistemi come principali quali i sensori, il controllo termico, l'elettronica di read-out accoppiata agli ASIC RADIOROC, i basket e i lid; è alloggiata la finestra del filtro con un'apparecchiatura interna in fibra ottica per la relativa calibrazione; un ricevitore GPS viene utilizzato per la sincronizzazione temporale che fornisce il tag-time per gli eventi attivati. Contemporaneamente, dovrebbe essere avviata la procedura per l'acquisizione dei sensori SiPM e dell'elettronica di front-end (FEE) al fine di rendere questi due componenti pronti per l'assemblaggio del piano focale. I SiPM devono presentare una risposta molto rapida e un'eccellente risoluzione a singolo fotoelettrone e saranno organizzati in 37 moduli di rilevamento fotoni (PDM), come nella fotocamera ASTRI-Horn. Il FEE, progettato per raggiungere le prestazioni richieste per interfacciare direttamente i sensori SiPM, rilevare i lampi Cherenkov, gestire la generazione del trigger ed eseguire la conversione digitale dei segnali, dovrà essere dotato di interfacce per FPGA per la lettura e la trasmissione dei dati digitalizzati. L'integrazione della fotocamera richiederà un'elettronica di back-end (BEE) costituita da un circuito integrato su singola scheda che esegue le operazioni di base di assemblaggio, formattazione ed elaborazione dei dati e supporta la procedura desiderata per l'ispezione in tempo reale del flusso di dati della fotocamera, nonché altre attività di elaborazione correlate. Inoltre, saranno procurati anche i sensori e gli ASIC di front-end RADIOROC, sviluppato a un livello ancora prototipale dalla ditta francese WEEROC su concetto INAF. Il firmware del sistema deve essere sviluppato ad hoc con contributo esterno. I principali elementi necessari per l'implementazione delle infrastrutture ICT e dei sistemi di acquisizione dati per il telescopio a muoni sono le workstation scientifiche per l'acquisizione dei dati delle camere. Le workstation verranno fornita configurata e installata per eseguire i test in laboratorio durante le fasi di sviluppo e test; infrastruttura ICT per l'interfaccia al telescopio; infrastruttura di rete; router e sistema per la connessione 4-5G; server per l'acquisizione di dati ingegneristici e scientifici dalla camera completo del software di acquisizione dati; server/workstation per il controllo della camera; sistema di monitoraggio delle apparecchiature ICT; server per l'archiviazione dei dati scientifici e ingegneristici configurato per il trasferimento automatico dei dati, configurato per consentire l'accesso ai dati a tutti gli utenti autorizzati. Il server sarà dotato di un sistema di backup dei dati. Le attività prevedono campagne osservative di test in Sicilia e a Tenerife. In parallelo con queste attività, saranno sviluppati con il supporto di industrie esterne in regime di contratto di collaborazione il design di un telescopio muonico air-Cherenkov su piattaforma mobile, e il design di una camera di piano focale ad hoc (più piccola rispetto a quelle di modello ASTRI) specifica per questa applicazione avanzata.

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

e altri esperimenti a Serra La Nave

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

### 5.2.2

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astrofisico di Catania*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Predisposizione dei telescopi di Serra La Nave (Sicilia) e ASTRI Mini-Array (Tenerife) ad ospitare le camere muoniche, partecipando alle operazioni di AIV, alle campagne di test osservativi e alle operazione di assemblaggio delle camere.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Muografia*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

### 5.2.3

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Brera*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Predisposizione anche con opere civili ad hoc per potere effettuare le osservazioni alle Canarie con un telescopio ASTRI (da spostare in posizione ottimale al sito del Teide per osservare il vulcano Teide). Altre attività di sviluppo e di spin off.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Muografia FastCam4E*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.2.4*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento Interuniversitario di Fisica*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di sviluppare e caratterizzare in collaborazione con INAF e INFN-Bari schede elettroniche avanzate, con soluzioni integrate ed ad alta velocità (>500Mhz), basate sul chip RADIOROC. L'elettronica verrà ottimizzata per applicazioni non convenzionali delle tecnologie sviluppate per l'astronomia Cherenkov, quali la muografia vulcanica, partendo dall'attuale sviluppo condotto sulle camere dei telescopi Astri. I test saranno condotti da uno studente PhD (Task 5.1.2) nei laboratori del Dipartimento di Fisica dell'Università e del Politecnico di Bari ed in collaborazione con l'INFN di Bari.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Muografia fastcam-electronics*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.2.5*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Bari*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*23*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'expertise dei ricercatori e tecnologi della sezione INFN di Bari vengono messi a disposizione per il disegno e lo sviluppo delle schede elettroniche avanzate per la camera ad alta banda in collaborazione con INAF ed*



UNIBA. Partendo dal disegno della camera di astri-horn, l'elettronica verrà ulteriormente sviluppata utilizzando l'ASIC RADIOROC per applicazioni non convenzionali quali la muografia vulcanica. La produzione e i test di funzionamento di tale elettronica saranno svolti in collaborazione con UNIBA, UNIPA e INAF.

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Muografia Spill-over – fast camera for environmental monitoring*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

5.2.6

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Dipartimento di Fisica e Chimica - Emiliio Segrè*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di contribuire allo sviluppo di componentistica elettronica avanzata, integrata e veloce, basata sul RADIOROC per applicazioni non convenzionali delle tecnologie sviluppate per l'astronomia Cherenkov, quali la muonografia vulcanica. L'Unità sarà anche coinvolta nelle attività di assemblaggio e test delle camere per LST sud e alla realizzazione di un LIDAR innovativo basato su tecnologia Ramam. Al fine di portare avanti le attività di ricerca e sviluppo verranno avviate attività di collaborazione non onerosa con aziende interessate al trasferimento tecnologico e dottorati industriali in collaborazione con l'Università degli Studi di Palermo (UNIPA: 1TD (55k€) x 2 anni + 28k€ attrezzature) . Al mese T0 si avvieranno le procedure di reclutamento; il personale reclutato verrà quindi successivamente inserito nel working group.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Space Surveillance*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

5.3.1

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astrofisico di Catania*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Si pianifica lo studio dei telescopi ASTRI e CTA come strumento di follow-up rapido per Space Surveillance. MOTIVAZIONI: i) CTA non è un telescopio da survey, ma eccelle nelle osservazioni puntuali a risposta rapida; ii) è ideale per il follow-up degli avvisi delle reti di monitoraggio dei detriti (EU SST, USSPACECOM); iii) il rapido puntamento e l'elevata sensibilità consentono il tracciamento di oggetti su scala metrica; iv) può effettuare l'osservazione mirata dopo gli avvisi di frammentazione per un tracciamento di precisione. Studi e ricerche che saranno effettuati per la caratterizzazione fotometrica rapida di detriti spaziali rotanti: • Nel tracciamento di nubi di frammentazione con campo visivo di 10,5° e lettura lenta • Nelle osservazioni con le camere ASTRI e SST/CTA che offrono un campo visivo di 10.5°, adatto per intere nubi di detriti. • Nel rilevamento dei frammenti fino a 1-10 cm in orbita terrestre bassa (LEO) • Nel monitoraggio delle orbite appena note dopo la frammentazione richiedono il rilevamento di un'area di cielo di diversi gradi • Effettuando una lettura/co-aggiunta lenta aumenta la sensibilità agli oggetti più piccoli. Oppure orbite più alte e lente – 10 cm a 500 km • Per studiare l'efficacia nell'osservazione di frammenti secondari non catalogati in LEO. • Nel monitoraggio di nubi multi-oggetto dal test AntiSAT di Cosmos 1408. Confronti saranno effettuati con altri telescopi classici a largo campo, ad esempio FLy Eye a Isello in Sicilia (confronto con ASTRI Horn) e altri telescopi a largo campo alle Canarie (con i telescopi ASTRI Mini – Array).*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Space Surveillance*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.3.2*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Padova*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Supporto alle attività del Task 5.3.1.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Space Communications*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

5.3.3

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Roma*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il presente progetto intende valutare la fattibilità tecnica e scientifica di una campagna osservativa coordinata tra l'Optical Ground Station (OGS) dell'ESA e il telescopio ASTRI, situati presso l'Osservatorio del Teide (Tenerife), al fine di esplorare e testare modalità innovative di comunicazione ottica con satelliti geostazionari, con particolare riferimento ad Alphasat, uno dei più avanzati satelliti per telecomunicazioni europei. Il telescopio Cherenkov rappresenta una risorsa strategica grazie alla sua ampia apertura e ai costi di realizzazione sensibilmente inferiori rispetto a quelli di un tradizionale telescopio ottico. Queste caratteristiche lo rendono un candidato particolarmente promettente per applicazioni future nel campo delle comunicazioni ottiche nello spazio profondo e interplanetarie. Obiettivi principali • Effettuare uno studio di fattibilità per l'implementazione di un link ottico bidirezionale tra Alphasat e la stazione di terra OGS, utilizzando lo strumento ALASCA, già operativo presso OGS e dotato di un sistema di stelle guida laser per ottica adattiva. • Valutare la possibilità di utilizzo simultaneo del telescopio ASTRI in modalità ricevente, con l'obiettivo di realizzare una dimostrazione di collegamento duale, in cui OGS funge da trasmettitore (emettendo il segnale ottico verso il satellite) e ASTRI da ricevitore (captando il segnale riflesso o trasmesso dal satellite). • Realizzare un test sperimentale sul cielo, in condizioni reali, per validare le capacità operative e la sincronizzazione tra le due stazioni osservative. • Esplorare la possibilità di estendere la campagna sperimentale includendo telescopi Cherenkov con apertura maggiore, come i telescopi LST (Large-Sized Telescopes) sull'Osservatorio del Roque a La Palma, al fine di migliorare la sensibilità del ricevitore e testare configurazioni alternative per la ricezione ottica ad alta efficienza. Finalità e impatto Questa campagna rappresenta un importante passo in avanti nello sviluppo di tecnologie di comunicazione ottica terra-satellite, che possono avere applicazioni strategiche sia in ambito scientifico che industriale (es. telecomunicazioni, osservazione della Terra, deep-space communication). La collaborazione tra infrastrutture scientifiche avanzate presenti a Tenerife (OGS e ASTRI) può inoltre costituire un banco di prova per future sinergie tra osservatori astronomici e sistemi spaziali operativi.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

### *Atmospheric Monitoring*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.4.1*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il LIDAR che sarà implementato al sito ASTRI per gli studi di Atmospheric Monitoring necessita di essere pienamente integrato nel sistema SCADA di ASTRI mini array, e di fornire dati aperti a tutta la comunità pienamente fruibili. Questo task riguarda quindi questi gli aspetti di controllo.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Atmospheric Monitoring*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.4.2*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astrofisico di Catania*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Sviluppo di tecniche di monitoraggio atmosferico per osservazioni LIDAR è l'acronimo di "light detection and ranging" (rilevamento e misurazione della distanza con la luce), una tecnologia che può essere utilizzata per molteplici scopi scientifici, come la misurazione della distanza e la scansione di superfici 3D. Un LIDAR è quindi un dispositivo costituito da una sorgente laser pulsata nell'intervallo UNIR, un dispositivo di raccolta e una catena di rivelatori. L'analisi della luce retro diffusa fornisce informazioni dettagliate sul bersaglio. L'installazione dei mini-array di telescopi ASTRI presso il sito dell'Osservatorio del Teide è in*

via di completamento. L'array è composto da 9 telescopi Cherenkov atmosferici a doppio specchio della classe dei 4 metri con un campo visivo senza precedenti (10.5 gradi). Permette l'osservazione di fotoni ad alta energia (raggi gamma nell'intervallo di energia tra 1 e 100 TeV). I raggi gamma iniziano a interagire con l'atmosfera ad altitudini superiori a 10 km. Come effetto collaterale, producono particelle cariche d'altissima energia e ad alta velocità (superiori alla velocità della luce nell'aria). Queste particelle a velocità relativistica superluminale generano un boom fotonico (effetto Cherenkov) con una tipica emissione di lampi nella banda UV-Visibile. La luce Cherenkov raggiunge il picco in blu e inizia a propagarsi in un cono (di circa 1 grado di raggio) con gli assi centrati lungo la direzione di arrivo dei raggi gamma. Quindi, la luce Cherenkov raggiunge il suolo viaggiando attraverso l'atmosfera. La direzione di arrivo dei raggi gamma viene ricostruita utilizzando le osservazioni ottenute studiando le immagini dei lampi Cherenkov osservate stereoscopicamente dai diversi telescopi a terra in modalità stereoscopica. In astronomia gamma da terra, i sistemi LIDAR sono utilizzati proprio per misurare parametri atmosferici come l'altezza, la stratificazione e la densità delle nubi, le proprietà delle particelle delle nubi, l'estinzione atmosferica, la retrodiffusione e, se presente, la depolarizzazione per una calibrazione ottimale dei dati Cherenkov acquisiti. Per recuperare l'energia dei raggi gamma, è infatti necessario disporre di un modello dell'atmosfera in grado di riprodurre le condizioni in cui ciascun lampo è stato emesso, in modo da poter valutare la reale quantità totale di diffusione e trasmissione al suolo della luce attraverso l'atmosfera. Per raggiungere tale obiettivo, è possibile effettuare misurazioni precise delle condizioni atmosferiche utilizzando un LIDAR puntato nella stessa direzione dei telescopi. Per questo motivo, anche nel caso del mini-array ASTRI, è necessaria l'installazione di un LIDAR. In particolare, il LIDAR del mini-array ASTRI consentirà di misurare: • Trasmissione atmosferica: il valore della trasmissione atmosferica verrà utilizzato durante la riduzione/analisi dei dati ASTRI-MA. La trasmissione atmosferica sarà ottenuta tramite dati LIDAR, durante la normale rilevazione, puntando verso una regione del cielo vicina (gradi da definire) alle coordinate AR-Dec in fase di studio. • Profili di estinzione atmosferica: i profili di estinzione atmosferica vengono utilizzati per definire il modello atmosferico necessario per le simulazioni Monte Carlo. I profili giornalieri possono essere ottenuti dall'analisi dei dati LIDAR acquisiti al tramonto, prima dell'inizio delle osservazioni Cherenkov, e all'alba, dopo la fine delle osservazioni. I risultati LIDAR possono quindi essere utilizzati per fornire una valutazione giornaliera delle condizioni atmosferiche e per selezionare il modello atmosferico più appropriato (mensile, stagionale). La/le catena/e del rivelatore sono determinate dalla scelta del laser e del dispositivo di raccolta. La scelta del laser e del dispositivo di raccolta è strettamente correlata all'interno di un processo di compromesso. In questo WP si intende acquisire un LIDAR sperimentale che, oltre permettere una calibrazione ottimale dei telescopi Cherenkov di ASTRI, grazie alle sue caratteristiche innovative (2 canali e spettroscopia RAMAN) permettano anche lo sviluppo di tecniche di monitoraggio atmosferico con LIDAR a diverse altitudini per lo studio dell'inquinamento ambientale e del cambiamento della struttura dell'atmosfera.

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Atmospheric Monitoring*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

5.4.3

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Napoli*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

23

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di sviluppare un sistema LIDAR innovativo, basato sullo scattering Raman molecolare per il monitoraggio atmosferico, per l'osservazione quantitativa e risolta in quota delle proprietà ottiche degli aerosol e del contenuto di vapor d'acqua. Le principali attività riguarderanno la progettazione e la realizzazione dei sottosistemi LIDAR: - trasmettitore di luce laser UV pulsata e collimata (laser stato solido, 355 nm, e ottiche di collimazione, di purezza spettrale, e di trasmissione); - ricevitore multi-wavelength (telescopio compatto, fibra ottica, rivelatori e ottiche per discriminazione spettrale, DAQ multicanale e veloce); - risorse per la gestione automatizzata dell'operatività, della connettività e delle necessarie azioni di safety. I sottosistemi saranno ottimizzati per operare in ambienti ostili, in modo automatico e integrato con gli eventuali altri sistemi osservativi (per esempio, i telescopi Cherenkov come nei siti CTAO, o di fluorescenza come nell'osservatorio P. Auger, etc.). Con il fine di portare avanti le attività di ricerca e sviluppo verranno avviate collaborazioni non onerose con aziende interessate al trasferimento tecnologico e con l'attivazione di un dottorato industriale in collaborazione con l'Università degli Studi di Palermo. Al mese T0 si avvieranno le procedure di reclutamento; il personale reclutato verrà quindi successivamente inserito nel task.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Astroparticle Detectors Muon Compact Detector - MCD*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

5.5.1

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Napoli*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*L'unità ha il compito di sviluppare rivelatori compatti, Muon Compact Detector (MCD) per la rivelazione dei muoni atmosferici con tecnologia simile ai Cosmic Ray Cube sviluppati per attività di outreach dai LNGS ed utilizzati nel CTA+, ma con innovazioni che ne consentono applicazioni in ambiti diversi, come la muongrafia in ambienti ostili (caverne, siti archeologici, ecc) anche privi di energia elettrica. Un decisivo miglioramento potrebbe essere quello di alimentare questi rivelatori con pannelli solari al fine di avere un loro funzionamento anche in luoghi dove è difficile avere a disposizione la rete elettrica oppure utilizzando batterie ricaricabili per un loro impiego in ambienti sotterranei, senza trascurare la possibilità di mantenere il rivelatore in ambiente controllato sia dal punto di vista della temperatura che dell'umidità. Inoltre si lavorerà a rendere i MCD adatti per calibrazioni di altri detector oltre che per applicazioni spaziali (satelliti, ecc) sia con diverse dimensioni e forme che in kit, con la possibilità di essere montati/smontati all'occorrenza. Al fine di portare avanti le attività di ricerca e sviluppo verranno avviate attività di*



*collaborazione non onerosa con aziende interessate al trasferimento tecnologico e con l'attivazione di un dottorato industriale in collaborazione con l'Università degli Studi di Bari. Al mese T0 si avvieranno le procedure di reclutamento; il personale reclutato verrà quindi successivamente inserito nel task.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Astroparticle Detectors*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.5.2*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica Milano*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Sviluppo di rivelatori che utilizzano scintillatori a substrato plastico, polimerico o di vetro accoppiati a SiPM e/o fotodiodi ed elettronica di trigger per la rivelazione di muoni e raggi gamma, applicabili anche telescopi air-Cherenkov. Saranno realizzati scintillatori ad hoc su base polimerica e materiale scintillante UV, accoppiati a SiPM, per realizzare un sistema di rivelazione, anche per utilizzi didattici a basso costo.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Astroparticle Detectors*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*5.5.3*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica Palermo*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Sviluppo di read – out chain semplificata per SiPM accoppiati a scintillatori UV, a supporto del task 5.5.2.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Cosmic Ray Cube - CRC*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

6.1

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Napoli*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

1

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

24

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Costruzione e installazione di 2 postazioni multimediali con CRC, con culla di supporto con controllo da remoto e monitor con video esplicativi per la fisica dei raggi cosmici e gamma e sulla tecnologia del CTAO oltre che visori con realtà virtuale e immersiva in luoghi accessibili al grande pubblico e ai giovani (musei, università ecc.).*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

01

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Scuola docenti INFN*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

6.2

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Padova*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Organizzazione di un corso per 30 docenti da tutta Italia su: 1) utilizzo di portali del tipo Firmamento per introdurre l'analisi delle sorgenti gamma e la fisica del CTAO; 2) utilizzo dei CRC per introdurre la tecnologia per la rivelazione della radiazione cosmica 3) formazione per introdurre gli argomenti nelle classi delle scuole superiori. Sarà organizzato un workshop online alla fine dell'anno scolastico dedicato alla presentazione dei percorsi sviluppati a scuola dai docenti. Deliverable: Report finale del corso*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*scuola INAF*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*6.3*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Un corso per 30 docenti da tutta Italia su: a) descrizione della scienza legata al progetto -effetto Cherenkov, sorgenti di raggi gamma VHE o raggi cosmici- b) disseminazione delle informazioni utilizzando tecniche innovative come la realta' virtuale. Deliverable: Report finale del corso*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*PCTO*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

6.4

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Padova*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Il task coordinerà i vari percorsi PCTO che saranno attivati in varie sedi partecipanti, con il coinvolgimento di due o più scuole a sede partecipante per un totale di 40 ore. Ogni sede organizzerà i percorsi in modo autonomo e realizzerà un evento di premiazione finale dove gli studenti coinvolti avranno la possibilità di presentare i lavori realizzati.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Festival e format scientifici*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*6.5*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Sezione di Napoli*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Sviluppo di format per festival scientifici: caccia ai raggi gamma, gaming con realtà virtuale e escape room. Partecipazione a diversi festival: futuro remoto a Napoli, festival di Genova, Comicon, ecc.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Evento finale*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*6.6*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Capodimonte*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Un evento conclusivo del progetto, dedicato agli stakeholders e al pubblico, che metta in luce tutta l'attività realizzata durante CTA++. Sede ideale del progetto: Bologna che ospita gli Headquarters di CTAO. La prima parte richiede l'individuazione del formato, successivamente contatti e organizzazione logistica - serve congruo anticipo per assicurarsi la presenza di personalità di spicco che possano calamitare l'attenzione del pubblico, infine gli ultimi mesi saranno dedicati alla raccolta di tutti i risultati prodotti dal progetto in modo da darne adeguata visibilità nell'evento e all'effettiva realizzazione dell'evento conclusivo. Deliverable: evento*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

➤ **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

➤ **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*Realtà virtuale*

➤ **11D1.20c: Acronimo Attività**

*6.7*

➤ **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna*

➤ **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*4*

➤ **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*20*

➤ **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Realizzazione di un ambiente di realta' virtuale legato alle attivita' innovative proposte (es. muonografia - con ambientazione ASTRI-Horn/Serra la Nave o ASTRI Mini-Array/Tenerife) da utilizzare in Festival Musei Eventi etc. A questo Task e' legata la richiesta di un TD x 2 anni che si occupera' anche di seguire tutta la parte multimediale di altri task, come per esempio la scuola. Deliverable: Video di Realta' virtuale immersiva; realizzazione di filmato con proiezione da planetario e/o video 360 immersivo.*

**Per ogni Activity inclusa nel WP:**

- **11D1.20a: ID numerico sequenziale attività (in ordine di avvio nel WP: 01, 02...)**

*01*

- **11D1.20b: Titolo dell'Attività**

*exhibit museale*

- **11D1.20c: Acronimo Attività**

*6.8*

- **11D1.20d: UO incaricata della attività (una sola UO)**

*Osservatorio Astronomico di Brera*

- **11D1.20e: Mese di avvio della attività**

*1*

- **11D1.20f: Durata dell'Attività (mesi)**

*24*

- **11D1.20g: Descrizione dell'Attività**

*Realizzazione di un exhibit museale da installare in un museo (per esempio a Bologna, sede degli HQ di CTAO, o in altra sede idonea) in co-progettazione con centri per l'arte e lo sviluppo tecnologico digitale. Per esempio: video-wall; riproduzione di un manufatto tecnologico; evento o manufatto artistico. Il contributo INAF sarà con la realizzazione di materiale di diffusione o tecnologico di competenza, tra cui per esempio materiale a stampa, materiale visuale, materiale audio. Deliverable: exhibit*

#### **ARTICOLAZIONE DI DETTAGLIO DEI COSTI DI PROGETTO**

**Per Ciascuna Activity indicare i costi associati, distinti per Tipologia e per Soggetto:**

**WP01 - Attività 1**

- **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

- **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

- **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

- **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**



256000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Per garantire un coordinamento efficace e una gestione tecnico-amministrativa di elevata qualità, il progetto si avvarrà del supporto di un Management Program Office (MPO) esterno, costituito da una struttura di consulenza altamente specializzata in project management di programmi complessi e finanziati su fondi pubblici.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Il costo è stato stimato in base a precedenti contratti nell'ambito del programma CTA+*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

30000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP01 - Attività 2**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*183000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*contratto di consulenza esterno*

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Il costo è stato stimato in base a precedenti contratti nell'ambito del programma CTA+*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP01 - Attività 3**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*60000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

*contratto per personale part time.*

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*CCNL Ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*70000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP01 - Attività 4**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*100000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

contratto di due anni per un Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca (CTER)

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*La stima del costo di basa sulle tabelle stipendiali del CCNL Ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 1**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*220000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**



Due figure di Tecnologo/Ricercatore indispensabili per le attività del Program Office soprattutto in supporto alla parte prettamente manageriale in particolare Documentation Manager, RAMS Manager, Calibration Manager.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato sulla base delle tabelle dei costi del personale del CCNL ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

40000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Missioni per la ricerca

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 2**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

0.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

250000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Un contratto industriale volto a selezionare le migliori risorse con la più elevata professionalità nel settore per il supporto tecnico e manageriale per le attività di integrazione dei telescopi al sito.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Il costo per un contratto di 24 mesi è stato stimato sulla base dell'esperienza acquisita durante l'attività di realizzazione dei telescopi nell'ambito del progetto CTA+*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

- **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**
- **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**
- **11D1.21d1 Costi di Impianti**  
*0.00*
- **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**
- **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**
- **11D1.21e1 Costi di Progettazione**  
*0.00*
- **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**
- **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**
- **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**  
*0.00*
- **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**
- **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**
- **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**  
*0.00*
- **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**
- **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*210000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Una figura di Dirigente Tecnologo/Ricercatore indispensabili per le attività di coordinamento per la gestione delle strutture dei telescopi LST.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato sulla base delle tabelle dei costi del personale del CCNL ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 4**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*110000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Una figura di Tecnologo/Ricercatore indispensabili per le attività del software della struttura dei telescopi.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato sulla base delle tabelle dei costi del personale del CCNL ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**



➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 5**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*400000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Una figure di Dirigente Tecnologo/Ricercatore, una figura di Primo Tecnologo/Ricercatore e un Collaboratore Tecnico Enti di Ricerca (CTER) indispensabili per le attività di gestione della gara e delle successive attività di esecuzione del contratto e supporto tecnico e gestionale alle attività.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato sulla base delle tabelle dei costi del personale del CCNL ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*12300000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

La spesa è motivata dalla necessità di garantire il trasporto sicuro e l'installazione efficiente dei telescopi LST presso il sito osservativo in Cile. Data la complessità logistica e tecnica dell'operazione, è essenziale affidarsi a fornitori specializzati attraverso una procedura di gara, assicurando così il rispetto degli standard qualitativi e delle tempistiche previste dal progetto.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*L'importo stimato per la gara è basato su un'analisi preliminare dei costi associati al trasporto internazionale di componenti di grandi dimensioni e peso, alle attività di installazione in un'area remota e alle necessarie misure di sicurezza e assicurazione. La stima tiene conto di esperienze precedenti in progetti analoghi e include margini per eventuali imprevisti legati alla logistica internazionale e alle condizioni operative del sito cileno.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

210000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Diverse missioni sono previste al sito osservativo in Cile.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 6**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

110000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

la risorsa di personale a contratto acquisita avrà il compito di definire ed operare test di funzionalità delle camere LST prima della partenza da Catania, e parteciperà alla verifica della integrità delle camere all'arrivo in Cile e alle operazioni di commissioning. Nelle fasi preliminari inoltre, insieme

alle altre unità coinvolte nella camera, concorre a definire le procedure di sicurezza per il funzionamento e il trasporto delle camere.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*il costo di un contratto di ricerca universitario di durata biennale è di 55000,00€/anno;*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 7**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

110000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Si richiede di acquisire una risorsa di personale a contratto che avrà il compito di definire ed operare test di funzionalità delle camere LST prima della partenza da Catania, e parteciperà alla verifica della integrità delle camere all'arrivo in Cile e alle operazioni di commissioning. Nelle fasi preliminari inoltre, insieme alle altre unità coinvolte nella camera, concorre a definire le procedure di sicurezza per il funzionamento e il trasporto delle camere.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*il costo di un contratto di ricerca universitario di durata biennale è di 55000,00€/anno;*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

0.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

## WP02 - Attività 8

### ➤ 11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura

0.00

### ➤ 11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura

### ➤ 11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura

### ➤ 11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature

50000.00

### ➤ 11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature

L'unità ha il compito di collaborare con le altre unità del WP2 per il mantenimento dell'hardware e del software delle camere e aggiornarlo con le librerie in uso alle camere LST-Sito Nord, e concorre con le altre alle varie fasi previste, test a Catania prima della spedizione, test accettazione in Cile e commissioning. Inoltre l'unità INFN-CT ha il compito di acquisire la strumentazione necessaria per intervenire sulle camere, strumentazione da inviare in Cile.

### ➤ 11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature

*i costi previsti sono per materiale di consumo e inventariabile necessari per la camera e la sua gestione, da inviare in Cile, per un totale di 50k€ iva inclusa.*

### ➤ 11D1.21c1 Costi esposti per Open Access

0.00

### ➤ 11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access

### ➤ 11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access

### ➤ 11D1.21d1 Costi di Impianti

0.00

### ➤ 11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti

### ➤ 11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti



➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 9**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

110000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

la spedizione delle due camere con il corredo delle componenti elettroniche, dei chiller per il raffreddamento delle camere deve essere fatta in modo da far giungere tutte le componenti dei telescopi LST nella postazione definita come punto di assemblaggio in Italia, prima della spedizione in Cile. La risorsa del personale a contratto acquisita, oltre a seguire le procedure di spedizione si coordinerà anche con le altre sedi per le attività di test di funzionalità a Catania e le procedure di sicurezza per il funzionamento del trasporto, oltre che della verifica

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

Si assume inoltre di richiedere il reclutamento di 1 una figura di ricercatore o tecnologo a tempo determinato di durata biennale che per l'INFN costa 60000,00€/anno;

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*150000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

la spedizione delle due camere con il corredo delle componenti elettroniche, dei chiller per il raffreddamento delle camere deve essere fatta in modo da far giungere tutte le componenti dei telescopi LST nella postazione definita come punto di assemblaggio in Italia, prima della spedizione in Cile. La risorsa del personale a contratto acquisita, oltre a seguire le procedure di spedizione si coordinerà anche con le altre sedi per le attività di test di funzionalità a Catania e le procedure di sicurezza per il funzionamento del trasporto, oltre che della verifica

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*la spedizione delle due camere con il corredo delle componenti elettroniche ha un costo stimato di circa 120000€+iva, voce che include trasporto, oneri doganali e assicurazione del materiale trasportato di valore stimato in circa 3M€. A queste voci andrebbero aggiunte come contingency anche eventuali spese di imballaggio e il trasporto dei chiller che devono viaggiare con la camera anche con trasporti separati in Italia.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

20000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 10**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

0.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

60000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

L'unità ha in carico il procurement degli elementi ausiliari necessari e dei componenti spare necessari per il corretto funzionamento e test delle camere, quali ECC, DAQ, ecc. L'unità inoltre concorre con le altre alle varie fasi previste di test a Catania prima della spedizione, test accettazione in Cile e commissioning.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*i costi previsti sono per materiale di consumo e inventariabile necessari per l'acquisizione dei sistemi ausiliari necessari al corretto funzionamento della camera per un totale di 60k€ iva inclusa;*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP02 - Attività 11**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

0.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

50000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

la procedura di accensione e spegnimento in sicurezza delle camere, richiedono una preventiva accensione anche dei chiller per il loro raffreddamento e una sequenza di operazioni che si possono implementare acquisendo unità elettroniche programmabili o con apposita progettazione elettronica di cui l'unità ha proprie competenze.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*i costi previsti sono per materiale di consumo e inventariabile necessari per l'acquisizione di un sistema di test e per gli strumenti ausiliari necessari all'accensione della camera per un totale di 50k€ iva inclusa.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP03 - Attività 1**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

330000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

3 unità di personale con contratto biennale e profilo di Ricercatore / Tecnologo per supportare le attività di management, sviluppo software, analisi dati.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

Il costo è stimato in base al CCNL Ricerca.

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

27000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

La spesa è motivata dalla necessità di dotare il team tecnico di attrezzature informatiche, elettriche ed elettroniche necessarie per lo svolgimento delle attività di Assembly, Integration and Verification (AIT/V) sui telescopi SST, sia in laboratorio (in factory) sia in sito. Questi strumenti sono essenziali per garantire l'allineamento, il collaudo, la diagnosi e l'interfacciamento con i sottosistemi durante le fasi critiche dell'integrazione e del commissioning.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*L'importo stimato è basato su un'analisi preliminare dei fabbisogni tecnici per le attività AIT/V e comprende dispositivi di misura, sistemi di test e interfaccia, workstation portatili robuste, accessori di rete e strumentazione elettronica di supporto. La cifra tiene conto anche di eventuali ricambi o moduli necessari per l'integrazione in ambienti on-site, con margini adeguati per variazioni nei costi unitari e necessità operative. La stima è coerente con esperienze pregresse in progetti analoghi.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

130000.00



➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Sono previste missioni al sito in Cile.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP03 - Attività 2**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*100000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

1 unità di personale con contratto biennale e profilo CTER per lo sviluppo del Local Control Software.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato in base al CCNL Ricerca.*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP03 - Attività 3**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

110000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

1 unità di personale con contratto biennale e profilo di Ricercatore / Tecnologo per supportare le attività di AIV.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato in base al CCNL Ricerca.*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

0.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*150000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Sono previste diverse missioni per attività di AIV al sito

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP03 - Attività 4**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*110000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

1 unità di personale con contratto biennale e profilo di Ricercatore / Tecnologo per supportare le attività di software engineering.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Il costo è stimato in base al CCNL Ricerca.*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

- **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**
- **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

- **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

- **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**
- **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

- **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

- **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**
- **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

- **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

20000.00

- **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

- **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

- **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

- **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP04 - Attività 1**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

0.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

130000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Il budget previsto sarà impiegato per la spedizione in Cile dello strumento e il contratto di supporto industriale per le attività in Cile. Si prevede che tali attività saranno particolarmente complesse a causa della scarsa accessibilità della parte di telescopio ove lo strumento sarà installato. Per questo motivo, l'installazione optomeccanica necessiterà di un supporto industriale che si stima di diverse settimane. La spedizione dell'oggetto, voluminoso e pesante, richiederà il supporto di una ditta specializzata e con esperienza in questo genere di spedizioni presso il deserto di Atacama

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Da esperienze recenti per strumenti di simile dimensione, si stima il budget della spedizione in 80k€ (via aerea). Il supporto industriale è stimato 50k€ (3 ingegneri per 15 giorni).*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*30000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 1**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*110000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Contratto biennale per una unità di personale Tecnologo Amministrativo da dedicare ad acquisti di beni e servizi, servendo da supporto per la preparazione dei documenti tecnico amministrativi effettuati da altri istituti.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*CCNL Ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**



150000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Servizi esterni per la gestione dei rapporti internazionali, consulenza gare e appalti, consulenza sulle preparazioni contrattuali, gestione del portale, gestione del WP, organizzazione dei workshop, presentazione dei brevetti, redazione dei contratti di collaborazione con le industrie, pubblicazioni.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima del costo è stata fatta sulla base di precedenti contratti analoghi, anche nell'ambito del programma CTA+.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

40000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Missioni per presentazioni in meeting internazionali di settore (SPIE JAPAN 20226, ICRC 2027 in Brasile, Heidelberg 2026...) e frequenti viaggi in Sicilia e Tenerife, nonché organizzazioni e workshop su suolo nazionale.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 2**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*100000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Finanziamento di due borse di dottorato di ricerca per due anni al fine di attivare la collaborazione con le aziende

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*reclutamento di 2 dottorandi di durata triennale (per ciascuno due anni finanziati dal progetto e il terzo co-finanziato) al costo di 25000€/anno;*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 3**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

100000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Al fine di svolgere le attività di test dell'elettronica e integrazione nel telescopio, saranno necessari due studenti PhD, uno su attività FASTCAM4E (Task 5.2.4) e l'altro su attività astrocube (Task 5.5.1)

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Per ciascuno dei 2 studenti PhD, si richiedono 2 annualità (con co-finanziamento dell'Università per la terza annualità), per un totale di 4 annualità di PhD (100 k€)*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

0.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 4**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*50000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Per innescare il coinvolgimento industriale, si attiva un dottorato industriale, che preveda anche periodi di attività in azienda, per facilitare l'attività il coinvolgimento con potenziali ricadute industriali, soprattutto relativamente alle tematiche di interesse delle camere dei telescopi LST.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*si assume di richiedere il reclutamento di 1 dottorando di durata triennale (di cui due finanziati dal progetto e il terzo co-finanziato) al costo di 25000€/anno;*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*5000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 5**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*50000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Finanziamento di una borsa di dottorato di ricerca per due anni.*

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Contributo alle spese della borsa di dottorato.*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*0.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**



➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

5000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 6**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

330000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Il progetto prevede l'assunzione di di tre tecnologi III livello per l'intera durata di 24 mesi, per il supporto alla progettazione termo-meccanica, alla progettazione elettronica e supporto allo sviluppo di ICT, software e firmware.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

CCNL Ricerca

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

695000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Si prevede l'acquisto di: • Strutture meccaniche: 140 K • Materiale elettromeccanico (cavi, motori, celle peltier, ...): 100 K • Sviluppo Firmware con supporto esterno da ditta specializzata: 140 k • Sensori SiPM assemblati in PDM: 100 K • Perfezionamento ASIC e produzione ASIC RADIOROC: 140 k • Produzione filtri ottici: 40 k • Sistemi di calibrazione ottica: 35 k

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di contratti simili per i progetti ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*60000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Le missioni prevedono soprattutto viaggi

alle Isole canarie e permanenza per diverse settimane per più ricercatori, oltre che la partecipazione a congressi internazionali fuori Europa per presentare i risultati (ad es SPIE Japan 2026, ICRC Argentina 2027).

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 7**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*110000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Il progetto prevede l'assunzione di un tecnologo III livello per l'intera durata di 24 mesi, per il supporto alle operazioni di AIV e alle campagne osservative di muonografia a Serra La Nave (Sicilia) e Tenerife.

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*CCNL Ricerca.*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*200000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

• Produzione interfacce meccaniche ad hoc per ospitare la nuova camera sui telescopi ASTRI-Horn e ASTRI: 60 k • Recoating specchi ASTRI Horn: 60 k • Manutenzione straordinaria del sito e del telescopio ASTRI Horn per predisporre le osservazioni muoniche: 80 k

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Il costo è stato stimato sulla base di precedenti spesi similari per ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

40000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Le missioni prevedono soprattutto viaggi alle Isole Canarie e permanenza per diverse settimane per più ricercatori, oltre che la partecipazione a congressi internazionali fuori Europa per presentare i risultati (ad es SPIE Japan 2026, ICRC Argentina 2027).

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

## WP05 - Attività 8

### ➤ 11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura

0.00

### ➤ 11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura

### ➤ 11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura

### ➤ 11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature

130000.00

### ➤ 11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature

- Sviluppo di specchi ad hoc, perfezionando la tecnica già sviluppata per ASTRI, con possibile spin off in applicazioni spaziali (attività da realizzare in cooperazione con azienda): 50 k
- Opere civili per predisporre un telescopio ASTRI alle Canarie: 80 K

### ➤ 11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature

*La stima è stata fatta sulla base di spese simili per il progetto ASTRI Mini-Array.*

### ➤ 11D1.21c1 Costi esposti per Open Access

0.00

### ➤ 11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access

### ➤ 11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access

### ➤ 11D1.21d1 Costi di Impianti

0.00

### ➤ 11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti

### ➤ 11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti

### ➤ 11D1.21e1 Costi di Progettazione

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 9**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*78000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Per lo svolgimento dei test di laboratorio, sarà necessario attrezzare una postazione di test per la caratterizzazione dell'elettronica a larga banda sviluppata nel task.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*acquisto di materiale di consumo e inventariabile per attrezzare il setup di test per la caratterizzazione dell'elettronica a larga banda sviluppata nel task.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

*Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.*

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*



➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 10**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*60000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*l'unità si occuperà della progettazione, produzione e test dell'elettronica basata a larga banda basata sull'ASIC RADIOROC, per il quale sarà necessario materiale di consumo per la realizzazione dei prototipi e i relativi test.*

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*l'unità si occuperà del disegno delle schede elettroniche e della loro produzione e test. Si richiede materiale per la componentistica e per la produzione e assemblaggio delle schede elettroniche per un totale di 60k€.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 11**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*110000.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

Reclutamento di 1 contratto di ricerca di durata biennale al costo di 55000€/anno;

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

*Contratto CCNL Ricerca*

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*28000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Acquisto di materiale per l'assemblaggio e il test delle camere.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Esperienza pregressa nel progetto CTA+ in acquisti per materiale per realizzare il sistema di test delle camere;*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

*Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.*

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 12**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*60000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Acquisizione di diversi filtri ad applicare alle camere Cherenkov, per selezionare bande diverse; 40 K Sorgenti di calibrazione per caratterizzare delle camere: 20 K

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di spese simili per il progetto ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Le missioni saranno soprattutto alle Canarie.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 13**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

20000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Sviluppo tramite supporto esterno di software per la gestione della space surveillance con camere Cherenkov: 20 k

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di contratti simili all'interno dell'Osservatorio di Padova.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

0.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 14**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*100000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Componenti ottiche (specchi e lenti) e elettromeccaniche per potere effettuare il test.*

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di acquisti simili per il progetto ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**



➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali. Le missioni saranno soprattutto concentrate su viaggi alle Canarie per effettuare il test.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 15**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

0.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*40000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Sviluppo tramite supporto esterno di software per la gestione del LIDAR per lo l'Atmospheric Monitoring con sistema software SCADA di ASTRI mini-array.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di precedenti contratti simili in ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 16**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*90000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Acquisizione di sotto sistemi per realizzare un LIDAR sperimentale ad altissime prestazioni: sorgenti luminose e ottiche.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di esperienza pregressa in strumentazioni similari.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

10000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*170000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Sviluppo e realizzazione delle componenti del sistema LiDAR RAMAN e suo utilizzo per monitor atmosferico e caratterizzazione siti sperimentali.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Acquisto del laser, del sistema di ricezione e di tutte le componenti del sistema*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 18**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*140000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Sviluppo e realizzazione delle componenti di prototipi diversificati di MCD con sviluppo di elettronica dedicata e sviluppo in kit e ottimizzazione componentistiche adatte per lo spazio, in ambito archeologico e geofisico. Test per applicazioni nei diversi ambiti.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Acquisto di materiale per la realizzazione dei prototipi di diversa forma e dimensioni, con sviluppo di elettronica oltre che di meccanica e software, con campagne di test.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

*Spese relative a materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.*

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*



➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 19**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*50000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

- Sviluppo, con contratto a ditta esterna, di materiali polimerici o vetrosi drogati con liquido scintillante UV: 20 k - Depositi di coating per ottimizzare l'efficienza: 10 k - Acquisto di SiPM per l'esperimento: 20 k

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima del costo è stata fatta in base ad acquisti simili per il progetto ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*5000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

*Missioni in Italia e all'estero presso le ditte specializzate e partecipazione a congressi.*

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP05 - Attività 20**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*50000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Sviluppo dell'elettronica, del software e del firmware del prototipo da realizzare con il supporto di ditte esterne.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è stata fatta sulla base di acquisti simili per il progetto ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*5000.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Missioni in Italia e all'estero presso le ditte specializzate e partecipazione a congressi.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP06 - Attività 1**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*50000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Saranno realizzate due postazioni multimediali immersive in due sedi sud del progetto*

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*2x25keuro=50Keuro per 2 postazioni multimediali composte da CRC-Culla-Monitor-Oculus*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

- **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**
- **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**
- **11D1.21e1 Costi di Progettazione**  
*0.00*
- **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**
- **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**
- **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**  
*0.00*
- **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**
- **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**
- **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**  
*0.00*
- **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**
- **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

#### **WP06 - Attività 2**

- **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**  
*0.00*
- **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**
- **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Organizzazione del corso: affitto sale e personale di supporto con materiale didattico. Copertura dei costi di vitto e alloggio dei docenti partecipanti.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20keuro per organizzazione corso e copertura dei costi di vitto e alloggio dei docenti partecipanti*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP06 - Attività 3**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Organizzazione del corso: affitto sale e personale di supporto con materiale didattico. Copertura dei costi di vitto e alloggio dei docenti partecipanti.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20 kE Organizzazione del corso, affitto sale e personale di supporto, materiale didattico*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**



0.00

- **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**
- **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**
- **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

- **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**
- **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**
- **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

0.00

- **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**
- **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**
- **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

- **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**
- **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

#### **WP06 - Attività 4**

- **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**
- 0.00
- **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**
  - **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

Premi finali per gli studenti vincitori nelle varie sedi. Supporto per materiale didattico durante i PCTO e materiale per gli eventi finali (roll-up, locandine, ecc)

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20 keuro per i costi organizzativi dei PCTO attivati.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*0.00*

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP06 - Attività 5**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

20keuro - Sviluppo di format per festival scientifici: caccia ai raggi gamma, gaming con realtà virtuale e escape room. Partecipazione a diversi festival: futuro remoto a Napoli, festival di Genova, Comicon, ecc.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*Sviluppo software per gaming, costi per partecipazione ai festival scientifici.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

25000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Missioni per partecipare a festival scientifici.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP06 - Attività 6**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

0.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

40000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

copertura dei costi legati all'organizzazione dell'evento finale del progetto CTA++, che avrà lo scopo di presentare i risultati scientifici e tecnologici ottenuti, favorire il confronto tra i partner di progetto, e promuovere le prospettive future della comunità nazionale coinvolta nell'iniziativa. L'evento sarà aperto anche a stakeholder istituzionali, rappresentanti del mondo della ricerca e dell'industria, e avrà un forte impatto comunicativo e di disseminazione. In particolare, la spesa coprirà: Affitto della sede dell'evento, inclusi servizi tecnici (audio-video, streaming, supporto IT) Servizi di segreteria organizzativa (gestione iscrizioni, accoglienza, assistenza logistica) Ospitalità per relatori e ospiti internazionali (viaggio, alloggio, transfer) Servizi di catering per coffee break, pranzi e un evento sociale Materiali informativi e promozionali (locandine, badge, cartellonistica, welcome kit) Produzione multimediale e documentazione dell'evento (riprese video, fotografie, materiali per la disseminazione post-evento) Spese generali e imprevisti logistici

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è coerente con i costi sostenuti per eventi scientifici analoghi, che prevedono spese per affitto sale, servizi tecnici, logistica, ospitalità di relatori e produzione di materiali.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

0.00

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

0.00

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

0.00

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

25000.00

➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Missioni per gli organizzatori dell'evento, prima dell'evento e durante l'evento stesso.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

0.00

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP06 - Attività 7**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

110000.00

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

contratto biennale per una unità di personale con profilo Ricercatore/Tecnologo

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

CCNL Ricerca

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

60000.00

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

La spesa destinata all'acquisto di strumentazioni e attrezzature necessarie per la realizzazione di un ambiente di realtà virtuale immersiva, legato alle attività innovative del progetto (es. muonografia con ambientazioni ASTRI-Horn e ASTRI Mini-Array). Le attrezzature serviranno sia alla produzione di contenuti (riprese video, modellazione 3D, post-produzione), sia alla loro fruizione in contesti pubblici (festival, musei, eventi, scuole). Le stesse strumentazioni saranno utilizzate trasversalmente anche per la produzione multimediale di altri task, come quello didattico, massimizzando l'investimento.

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima si basa sull'analisi dei costi di mercato per l'acquisto di hardware e software dedicati alla produzione e alla fruizione di contenuti VR: visori immersivi di fascia alta, workstation grafiche, telecamere 360°, licenze software per modellazione e rendering, e sistemi di proiezione compatibili con planetari. Progetti simili in ambito outreach e didattico hanno sostenuto costi comparabili per allestimenti professionali e trasportabili.*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

➤ **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**

➤ **11D1.21d1 Costi di Impianti**

*0.00*

➤ **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**

➤ **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**

➤ **11D1.21e1 Costi di Progettazione**

*0.00*

➤ **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**

➤ **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**

*10000.00*



➤ **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**

Spese relative all'acquisto di computer e accessori informatici, materiale di consumo, spese generali e missioni a supporto delle attività progettuali.

➤ **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**

*Si stimano spese di missione extra UE 3000 euro per una settimana (più 1500 euro a settimana per ogni settimana successiva), missioni in UE 1500 euro, e missioni in Italia 500 euro.*

➤ **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**

*0.00*

➤ **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**

➤ **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

**WP06 - Attività 8**

➤ **11D1.21a1 Costi di Personale Infrastruttura**

*0.00*

➤ **11D1.21a2 Motivazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21a3 Giustificazione Costi di Personale Infrastruttura**

➤ **11D1.21b1 Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*20000.00*

➤ **11D1.21b2 Motivazione Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

La spesa prevista è destinata all'acquisto di strumentazioni e attrezzature necessarie alla realizzazione di un exhibit museale interattivo e multimediale (es. Sistema video-wall o grande monitor ad alta definizione per la proiezione di contenuti scientifici e artistici, computer/workstation multimediale per la gestione dei contenuti e dell'interattività dell'exhibit, impianto audio dedicato per la diffusione sonora sincronizzata ai contenuti video, strutture espositive per il supporto fisico di materiali stampati, pannelli informativi e riproduzioni 3D, materiali grafici e a stampa, software per la creazione e la gestione dei contenuti digitali).

➤ **11D1.21b3 Giustificazione dei Costi di Macchinari, Strumentazione e Attrezzature**

*La stima è coerente con i costi sostenuti per altri exhibit analoghi in ambito scientifico. ù*

➤ **11D1.21c1 Costi esposti per Open Access**

*0.00*

- **11D1.21c2 Motivazione Costi esposti per Open Access**
- **11D1.21c3 Giustificazione dei Costi esposti per Open Access**
- **11D1.21d1 Costi di Impianti**  
*0.00*
- **11D1.21d2 Motivazione Costi di Impianti**
- **11D1.21d3 Giustificazione dei Costi di Impianti**
- **11D1.21e1 Costi di Progettazione**  
*0.00*
- **11D1.21e2 Motivazione Costi di Progettazione**
- **11D1.21e3 Giustificazione dei Costi di Progettazione**
- **11D1.21f1 Costi di Spese Generali**  
*0.00*
- **11D1.21f2 Motivazione Costi di Spese Generali**
- **11D1.21f3 Giustificazione dei Costi di Spese Generali**
- **11D1.21g1 Costi di Spese di Comunicazione**  
*0.00*
- **11D1.21g2 Motivazione Costi di Spese di Comunicazione**
- **11D1.21g3 Giustificazione dei Costi di Spese di Comunicazione**

*Inserire i costi associati a ciascuna attività per ciascuna categoria di spesa comprensivi di una descrizione che motivi la loro quantificazione in coerenza con quanto disposto all'art.7 dell'Avviso.*

*Si ricordano i criteri principali:*

*A) costi di personale dedicato all'infrastruttura nella misura massima forfettaria del 20% dei costi diretti ammissibili a finanziamento in base a quanto stabilito dall'art. 55, comma 1, del Regolamento (UE) 2021/1060. L'importo destinato ai costi di personale è da intendersi riferito all'intera durata del progetto, così come stabilito al precedente art.5 comma 6. Tali costi dovranno riguardare prioritariamente le spese di personale afferenti alle collaborazioni e i contratti di lavoro (quali ad esempio: ricercatori e collaboratori che hanno un contratto di lavoro a tempo determinato, titolari di borse di ricerca, assegni di ricerca o altre forme di impiego a termine) già avviati mediante gli investimenti realizzati con il PNRR. Tale quota forfettaria è calcolata sul totale dei costi diretti ammissibili di cui alle successive voci B; C; D*

*B) Strumentazione scientifica e impianti tecnologici strettamente correlati o indispensabili per il corretto funzionamento della IR, rispondenti alle linee guida DNSH, licenze software e brevetti, nonché agli interventi relativi alla sicurezza e/o all'interoperabilità dei dati.*

*C) Open access virtuale o meno, Trans National Access, implementazione di metodologie per la gestione dei dati della IR secondo i principi FAIR.*

*D) Impianti inclusa edilizia ed opere edili rispondenti alle linee guida DNSH, Costi DNSH /Climate Proofing (n.b. nella voce di spesa D rientrano i costi relativi alle spese tecniche necessarie per garantire la conformità del progetto ai principi di 'Do No Significant Harm' -DNSH- e di 'Climate Proofing' durante le fasi di progettazione, realizzazione o ammodernamento della IR). Costi per la progettazione, la direzione dei lavori e della sicurezza di cantiere, laddove coerente con l'intervento proposto (n.b. Tali costi sono calcolati nella misura massima del 10%. Tale percentuale viene applicata all'importo complessivo dei costi di cui alla lettera D.)*

*E) Costi generali nella misura massima forfettaria del 7% dei costi diretti ammissibili a finanziamento in base a quanto stabilito dall'art. 54, comma 1, lettera a del Regolamento (UE) 2021/1060 (tale quota forfettaria è calcolata sul totale dei costi diretti ammissibili di cui alle precedenti voci B; C; D).*

*F) Spese per attività di comunicazione e disseminazione delle attività della IR per la realizzazione di eventi quali ad esempio: organizzazione eventi e workshop; produzione materiali divulgativi; attività di public engagement (tale voce di spesa è ammissibile nella misura massima del 5% calcolato sul totale dei costi ammissibili di cui alle precedenti voci A; B; C; D)*

*4000 car.*

#### **PIANO DEI COSTI COMPLESSIVI RIPARTITO PER TIPOLOGIE DI SPESA**

| Costi Complessivi                              | VALORE          |
|--|-----------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | € 3.150.000,00  |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 15.767.000,00 |
| C1 – Open Access                               | € 0,00          |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00          |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00          |
| E1 - Spese Generali                            | € 1.080.000,00  |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00          |

## **PIANO DEI COSTI PER CIASCUNA WP RIPARTITO PER TIPOLOGIE DI SPESA**

WP: WP01

| <b>WP / Tipologia di Spesa</b>                 | <b><u>IMPORTO</u></b> |
|--|-----------------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | € 160.000,00          |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 439.000,00          |
| C1 – Open Access                               | € 0,00                |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00                |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00                |
| E1 - Spese Generali                            | € 100.000,00          |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00                |

WP: WP02

| <b>WP / Tipologia di Spesa</b>                 | <b><u>IMPORTO</u></b> |
|--|-----------------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | € 1.270.000,00        |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 12.860.000,00       |
| C1 – Open Access                               | € 0,00                |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00                |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00                |
| E1 - Spese Generali                            | € 330.000,00          |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00                |

WP: WP03

| <b>WP / Tipologia di Spesa</b> | <b><u>IMPORTO</u></b> |
|--------------------------------|-----------------------|
|--------------------------------|-----------------------|

|  |              |
|--|--------------|
|  |              |
| A2 - Personale Infrastruttura                  | € 650.000,00 |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 27.000,00  |
| C1 – Open Access                               | € 0,00       |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00       |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00       |
| E1 - Spese Generali                            | € 310.000,00 |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00       |

WP: WP04

| WP / Tipologia di Spesa                        | <u>IMPORTO</u> |
|--|----------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | € 0,00         |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 130.000,00   |
| C1 – Open Access                               | € 0,00         |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00         |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00         |
| E1 - Spese Generali                            | € 30.000,00    |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00         |

WP: WP05

| WP / Tipologia di Spesa       | <u>IMPORTO</u> |
|-------------------------------|----------------|
| A2 - Personale Infrastruttura | € 960.000,00   |

|  |                |
|--|----------------|
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 2.061.000,00 |
| C1 – Open Access                               | € 0,00         |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00         |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00         |
| E1 - Spese Generali                            | € 250.000,00   |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00         |

WP: WP06

| WP / Tipologia di Spesa                        | <u>IMPORTO</u> |
|--|----------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | € 110.000,00   |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | € 250.000,00   |
| C1 – Open Access                               | € 0,00         |
| D1 – Impianti                                  | € 0,00         |
| D2 – Progettazione                             | € 0,00         |
| E1 - Spese Generali                            | € 60.000,00    |
| F1 – Comunicazione                             | € 0,00         |

**PIANO DEI COSTI PER CIASCUN PARTECIPANTE RIPARTITO PER TIPOLOGIE DI SPESA**

Istituto Nazionale di Astrofisica

| Partecipante/ Tipologia di Spesa               | <i>Importo</i>  |
|--|-----------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | 2.460.000,00 €  |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | 14.871.000,00 € |

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| C1 – Open Access    | 0,00 €       |
| D1 – Impianti       | 0,00 €       |
| D2 – Progettazione  | 0,00 €       |
| E1 - Spese Generali | 920.000,00 € |
| F1 – Comunicazione  | 0,00 €       |

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (I.N.F.N.)

| Partecipante/ Tipologia di Spesa               | Importo      |
|--|--------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | 110.000,00 € |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | 790.000,00 € |
| C1 – Open Access                               | 0,00 €       |
| D1 – Impianti                                  | 0,00 €       |
| D2 – Progettazione                             | 0,00 €       |
| E1 - Spese Generali                            | 95.000,00 €  |
| F1 – Comunicazione                             | 0,00 €       |

POLITECNICO DI BARI

| Partecipante/ Tipologia di Spesa               | Importo      |
|--|--------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | 160.000,00 € |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | 0,00 €       |
| C1 – Open Access                               | 0,00 €       |
| D1 – Impianti                                  | 0,00 €       |
| D2 – Progettazione                             | 0,00 €       |



|                     |             |
|---------------------|-------------|
| E1 - Spese Generali | 15.000,00 € |
| F1 – Comunicazione  | 0,00 €      |

Università degli Studi di Palermo

| Partecipante/ Tipologia di Spesa               | Importo      |
|--|--------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | 210.000,00 € |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | 28.000,00 €  |
| C1 – Open Access                               | 0,00 €       |
| D1 – Impianti                                  | 0,00 €       |
| D2 – Progettazione                             | 0,00 €       |
| E1 - Spese Generali                            | 20.000,00 €  |
| F1 – Comunicazione                             | 0,00 €       |

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI

| Partecipante/ Tipologia di Spesa               | Importo      |
|--|--------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | 100.000,00 € |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | 78.000,00 €  |
| C1 – Open Access                               | 0,00 €       |
| D1 – Impianti                                  | 0,00 €       |
| D2 – Progettazione                             | 0,00 €       |
| E1 - Spese Generali                            | 20.000,00 €  |
| F1 – Comunicazione                             | 0,00 €       |

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SIENA

| Partecipante/ Tipologia di Spesa               | Importo      |
|--|--------------|
| A2 - Personale Infrastruttura                  | 110.000,00 € |
| B1 - Macchinari, Strumentazione e Attrezzature | 0,00 €       |
| C1 – Open Access                               | 0,00 €       |
| D1 – Impianti                                  | 0,00 €       |
| D2 – Progettazione                             | 0,00 €       |
| E1 - Spese Generali                            | 10.000,00 €  |
| F1 – Comunicazione                             | 0,00 €       |

## E - ELEMENTI VALUTATIVI

### Criterio A – Caratteristiche del soggetto proponente

#### ➤ **11EA1: Qualità tecnica e completezza del progetto**

*Descrivere la qualità tecnica e completezza del progetto proposto in termini di: o definizione degli obiettivi e grado di coerenza con le priorità individuate dalla SNSI o qualità della metodologia e delle procedure di attuazione o grado di eccellenza, transdisciplinarietà ed unicità del progetto proposto o capacità di generare ricadute sul sistema imprenditoriale (8000 car)*

*Il progetto CTA++ si distingue per l'elevata qualità tecnica, la coerenza strategica con le priorità della SNSI e la chiarezza metodologica. Gli obiettivi sono definiti in modo preciso, misurabile e coerente con le esigenze di completamento, rafforzamento e valorizzazione dell'infrastruttura internazionale CTAO, in linea con le priorità nazionali relative a infrastrutture di ricerca, space economy, digitalizzazione, sicurezza, ambiente e capitale umano. CTA++ si basa su una metodologia solida e ampiamente validata: ogni attività è articolata in Work Package tematici con milestone, deliverable, meccanismi di monitoraggio e controllo qualità. Il progetto integra azioni tecnologiche (installazione e sviluppo di sistemi avanzati), azioni trasversali (formazione, divulgazione, public engagement) e azioni di spillover con trasferibilità industriale. La struttura consente la gestione efficace dei rischi, l'ottimizzazione dei tempi e la sostenibilità tecnica. Il grado di eccellenza è confermato dalla partecipazione di enti leader come INAF, INFN, numerose università e partner industriali di primo piano. Il progetto è unico nel panorama nazionale per scala, ambito tematico (astrofisica gamma da Terra), maturità tecnologica e potenziale di innovazione. Le attività proposte coprono ambiti tradizionalmente separati – astrofisica, sensoristica, ambiente, ottica, IA, space surveillance – e li integrano in una visione transdisciplinare, aperta al dialogo con la società e l'industria. CTA++ è in sintonia con le priorità della SNSI su potenziamento IR, economia dei dati, tecnologie avanzate, sostenibilità ambientale e competitività industriale, contribuendo anche alla coesione territoriale grazie al coinvolgimento delle regioni del Mezzogiorno.*

#### ➤ **11EA2: Fattibilità tecnica (8000 car.)**

*Il progetto CTA++ è pienamente realizzabile dal punto di vista tecnico, in quanto si fonda su competenze consolidate, infrastrutture operative già esistenti, un'organizzazione progettuale chiara e obiettivi tecnologici compatibili con i tempi e le risorse disponibili. La proposta rappresenta una naturale evoluzione del progetto CTA+, da cui eredita una solida base tecnico-operativa e una filiera già attiva su scala nazionale. Le attività*

previste sono suddivise in Work Package tematici e cronologicamente ordinati, con obiettivi intermedi (milestone) chiari e deliverable definiti. La gestione delle fasi critiche (es. trasporto e installazione dei telescopi in Cile) è stata pianificata tenendo conto dei vincoli logistici, delle condizioni ambientali e delle finestre operative indicate da CTAO ERIC. Le operazioni si basano su procedure già validate nei prototipi (ASTRI-Horn e Mini-Array) e su personale con esperienza diretta nella messa in servizio di strumentazione astrofisica complessa. Gli apparati hardware e software oggetto del progetto sono già stati sviluppati in configurazioni TRL elevate (7-8), e CTA++ ne prevede l'ingegnerizzazione finale, l'adattamento all'ambiente operativo e l'integrazione con i sistemi dell'infrastruttura CTAO. In particolare, i telescopi SST e LST italiani sono già stati costruiti e testati; CTA++ si occuperà della loro spedizione e installazione (LST), calibrazione e commissioning (LST e SST) sul sito cileno, secondo piani condivisi con il consorzio CTAO. Dal punto di vista tecnologico, le innovazioni proposte nel progetto (rivelatori CRC, camere Cherenkov per muonografia, sistemi lidar, dispositivi per space surveillance) si basano su architetture modulari, componentistica consolidata e software riutilizzabile. I partner di progetto (INAF, INFN, università) dispongono già delle infrastrutture AIV necessarie per l'assemblaggio e la verifica dei prototipi, e possono contare su laboratori equipaggiati per l'integrazione e il test anche in ambienti simulati. I casi d'uso previsti saranno testati in configurazioni reali, in ambienti operativi (osservatori, laboratori all'aperto, siti vulcanici), e secondo standard internazionali. Dal punto di vista organizzativo, la presenza di un Program Office centrale (WPI) garantirà il coordinamento tecnico e amministrativo tra i vari soggetti esecutori, con strumenti digitali per la gestione dei flussi informativi, la tracciabilità dei deliverable e la rendicontazione. È prevista l'attivazione di un sistema di monitoraggio delle performance operative, con indicatori specifici per la produttività, la disponibilità delle attrezzature, l'efficienza dei test e la scalabilità dei risultati. Le attività saranno accompagnate da audit tecnici e revisioni periodiche tra partner. Le competenze del personale coinvolto, documentate attraverso i curricula e le esperienze pregresse nei progetti CTA+, ASTRI e in altre IR europee, garantiscono un'elevata affidabilità nella conduzione delle attività. Il partenariato è multidisciplinare e complementare: include competenze in ottica, meccanica, elettronica, software, data science, ingegneria di sistema, project management e trasferimento tecnologico. Il progetto prevede inoltre un sistema di gestione del rischio che contempla eventuali criticità legate alla logistica internazionale, alla disponibilità di componenti, all'evoluzione dei siti operativi e al coordinamento con CTAO. Sono previste azioni di mitigazione come piani B logistici, scalabilità modulare delle installazioni, pre-validazione dei sottosistemi e backup tecnologici. Il cronoprogramma è stato definito in modo conservativo, con margini adeguati tra le fasi critiche. Infine, la fattibilità tecnica è rafforzata dalla disponibilità di supporto industriale e dall'interesse di aziende coinvolte nel progetto, che possono fornire componenti, servizi e assistenza tecnica in tempi compatibili con le scadenze progettuali. Le imprese partner sono già operative nel settore optoelettronico e spaziale e dispongono delle certificazioni e capacità produttive richieste. In sintesi, CTA++ è un progetto maturo, ben strutturato e sostenuto da una filiera tecnica già operativa, che ne garantisce la piena realizzabilità tecnica entro i tempi e i costi previsti.

## **Criterio B - Soggetto proponente e Co-Proponenti (laddove presenti)**

### **➤ 11EB1.1 - Capacità di supportare l'avanzamento tecnologico delle imprese e l'introduzione di tecnologie avanzate (4000 car.)**

*Il progetto CTA++ ha una forte vocazione al trasferimento tecnologico e alla valorizzazione industriale dei risultati della ricerca, ed è progettato per supportare attivamente l'avanzamento tecnologico delle imprese, in particolare nei settori ad alta intensità di conoscenza. Le tecnologie sviluppate (sensoristica avanzata, dispositivi optoelettronici, imaging ai muoni, sistemi LIDAR, piattaforme software distribuite, tracciamento satellitare) sono ad elevato TRL e già in fase di validazione in ambienti operativi, pronte per essere trasferite o co-sviluppate con aziende. Attraverso collaborazioni attive e da attivare con PMI e grandi imprese, CTA++ fornirà accesso a soluzioni pre-competitive, laboratori condivisi e ambienti di test. I protocolli d'intesa già avviati prevedono attività di co-design, fornitura di componenti, sviluppo congiunto di prototipi e supporto all'ingegnerizzazione. Il progetto favorisce anche la contaminazione reciproca grazie a dottorati industriali, stage, workshop tecnico-scientifici e percorsi di formazione avanzata. L'introduzione di tecnologie avanzate sarà accompagnata da supporto all'adattamento industriale, alla scalabilità produttiva e alla definizione di modelli di business sostenibili. Sono previste anche azioni per l'accesso a strumenti IP, licenze flessibili, e supporto al proof-of-concept, in sinergia con le iniziative PNRR e regionali. In sintesi, CTA++ rappresenta un acceleratore tecnologico per le imprese, in grado di attivare*

nuove filiere, rafforzare la competitività e favorire l'introduzione nel mercato di tecnologie nate nella ricerca pubblica.

➤ **11EB1.2 - Capacità economico finanziaria del Soggetto Proponente per la sostenibilità del progetto (4000 car.)**

*Il soggetto proponente, INAF – Istituto Nazionale di Astrofisica, è un ente pubblico nazionale di ricerca vigilato dal MUR, con personalità giuridica propria, autonomia gestionale e una consolidata capacità economico-finanziaria. INAF gestisce numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali, inclusi quelli finanziati da Horizon Europe, PNRR, PRIN e fondi strutturali, ed è già soggetto beneficiario in progetti di grande scala, tra cui CTA+. INAF dispone di una struttura amministrativa, contabile e tecnica adeguata per garantire la sostenibilità economica del progetto CTA++, con sistemi di rendicontazione, controllo di gestione e monitoraggio conformi agli standard europei e nazionali. Le spese previste nel progetto sono coerenti con le capacità di gestione maturate in progetti precedenti di pari complessità, e la rete di partner coinvolta ha esperienze analoghe. Il cofinanziamento previsto, in parte assicurato da fondi propri e in parte da sinergie con altri programmi attivi (nazionali e regionali), garantisce la copertura anche in scenari parzialmente modificati. Inoltre, le attività progettuali si innestano in una programmazione pluriennale consolidata, assicurando continuità operativa oltre la durata del finanziamento e favorendo la sostenibilità a lungo termine.*

➤ **11EB1.3 - Collaborazioni tra i soggetti Coinvolti e Capacità di Networking**

*La collaborazione tra i soggetti coinvolti in CTA++ si basa su una lunga tradizione di sinergia consolidata tra enti di ricerca, università e industria, maturata nell'ambito di grandi progetti scientifici nazionali e internazionali, sia nel settore dell'astrofisica da Terra che in ambito spaziale. INAF, INFN e i partner accademici partecipano da anni a consorzi collaborativi, condividendo attività di sviluppo, test, integrazione e validazione, con una cultura tecnica e gestionale fortemente orientata al lavoro in rete. Tale collaborazione è rafforzata da una rete stabile di relazioni interistituzionali, supportata da infrastrutture distribuite, protocolli comuni, interoperabilità tra laboratori e partecipazione congiunta a progetti europei. Il know-how viene costantemente condiviso non solo durante l'implementazione operativa dei progetti, ma anche in occasione di conferenze, workshop tematici e congressi internazionali, dove il confronto sullo stato di avanzamento tecnico e sulle innovazioni di frontiera è parte integrante della cultura dei soggetti coinvolti. Analogamente, con il mondo industriale esiste una collaborazione attiva e continuativa, che si manifesta sia attraverso contratti specifici e forniture strategiche, sia tramite momenti informali di scambio tecnico-scientifico e networking, come eventi divulgativi, manifestazioni di interesse pubbliche e progetti di co-sviluppo. Le imprese vengono coinvolte non solo come fornitori, ma come partner progettuali, contribuendo alla definizione dei requisiti, allo sviluppo di soluzioni e alla valutazione delle ricadute applicative. La capacità di networking è un punto di forza trasversale del progetto, sostenuta da relazioni pluriennali e da una visione comune dell'innovazione come processo condiviso. CTA++ si inserisce pienamente in questa rete, amplificandola e strutturandola attraverso meccanismi operativi e strategici già attivi e facilmente scalabili.*

## **Criterio C – Sostenibilità economica e finanziaria**

➤ **11EC1.1 – Sostenibilità economica e finanziaria**

*Sostenibilità economico-finanziaria, in conformità con le disposizioni di cui all'art. 73, par. 2, lett. d) del Regolamento sulle disposizioni comuni 4000 car.*

*Il progetto CTA++ è sostenibile dal punto di vista economico e finanziario grazie a una pianificazione coerente, all'esperienza dei soggetti coinvolti nella gestione di grandi progetti di ricerca e alla presenza di un partenariato consolidato, in grado di garantire continuità e solidità gestionale nel medio-lungo termine. La struttura dei costi è commisurata alle reali esigenze tecniche e operative, con una ripartizione trasparente delle risorse tra attività di ricerca, sviluppo tecnologico, trasferimento industriale, formazione, logistica e gestione. L'allocazione dei fondi è bilanciata e prevede cofinanziamenti in parte già disponibili presso i partner, in parte integrabili con fondi di enti pubblici, università, regioni e imprese. La gestione sarà affidata a strutture amministrative con comprovata esperienza in programmi PON, PNRR, Horizon ed ERDF, dotate di sistemi di controllo e rendicontazione. La sostenibilità economica e finanziaria è assicurata dal profilo dei soggetti esecutori – INAF (ente nazionale vigilato dal MUR), INFN, università, enti pubblici di ricerca –*

*che dispongono di strutture amministrative qualificate, bilanci solidi e capacità pluriennale di gestione di fondi pubblici. I partner sono in grado di anticipare le spese, sostenere eventuali variazioni temporali nei flussi di cassa e garantire la copertura di cofinanziamenti attraverso risorse proprie o fondi paralleli. Inoltre il progetto/IR finale ricettore della maggior parte delle attività (e finanziamenti) qui proposti è CTAO ERIC, una delle più grandi infrastrutture di ricerca europee in via di costruzione. L'Italia è tra i membri fondatori dell'ERIC e paese ospitante del Quartier Generale, in quanto tra i paesi contributori principali al progetto. Gli accordi internazionali firmati, validi per i prossimi 30 anni prevedono la costruzione di CTAO per i prossimi 5-6 anni, successivamente, l'osservatorio entrerà ufficialmente nella fase operativa, con relativo impegno dell'Italia a garantirne l'operatività e sostenibilità finanziaria. Ad oggi, i costi della partecipazione italiana all'ERIC-CTAO sono stati sostenuti in larga misura dal DPCM2018 del MUR, successivamente materializzato nel DM450, per il sostegno alle grandi infrastrutture internazionali CTA e SKA, per il consolidamento dei segmenti di ricerca e sviluppo in tecnologie innovative con interventi di consolidamento strutturale, per il periodo dal 2018 al 2033. La sostenibilità finanziaria post-progetto è quindi rafforzata da: l'integrazione delle attività CTA++ nelle roadmap pluriennali dei soggetti partecipanti; la possibilità di attivare contratti e servizi conto terzi con le tecnologie sviluppate; l'apertura a ulteriori programmi europei e nazionali (HE, Digital Europe, fondi regionali, ESA, ecc.); la valorizzazione industriale dei risultati attraverso trasferimento tecnologico e spin-off. In sintesi, CTA++ è costruito su una base economica solida, con margini di flessibilità, e su una rete di soggetti pubblici (enti pubblici di ricerca) e privati (industrie) in grado di garantirne la piena sostenibilità nel tempo.*

## **Criterio D – Impatto**

- innovazione e conoscenza alle imprese.
- Grado di ecosostenibilità: rispetto DNSH in funzione della tipologia di investimento in linea con quanto previsto nel Rapporto ambientale discendente dal processo di VAS, e dei documenti di indirizzo emanati a livello nazionale per l'attuazione del PNRR e delle relative linee guida eventualmente emanate dal Ministero.
- Collaborazioni (attivate già esistenti)  
4000 car.

### **➤ 11ED1.1: Grado di ecosostenibilità. (4000 car.)**

*Il progetto CTA++ integra criteri di ecosostenibilità a più livelli, sia nella gestione delle attività che nello sviluppo delle tecnologie. Tutti gli interventi infrastrutturali e impiantistici previsti rispettano le linee guida DNSH (Do No Significant Harm), garantendo la compatibilità ambientale e la minimizzazione degli impatti negativi su clima, suolo, aria e biodiversità. La realizzazione e l'installazione dei telescopi è organizzata in modo da ottimizzare trasporti, logistica e consumi energetici. Le attività di assemblaggio e collaudo avvengono in laboratori già esistenti, riducendo consumo di suolo ed evitando nuove edificazioni. Per le operazioni in Cile, il progetto si coordina con le strutture del sito di Paranal, già adeguate agli standard ambientali internazionali. Le tecnologie sviluppate (LIDAR, muografia, sensori ottici) sono impiegate anche in applicazioni ambientali, come il monitoraggio atmosferico, l'analisi di vulcani attivi, la diagnostica del suolo e la sorveglianza climatica, generando effetti ambientali indiretti positivi. Le attività di disseminazione e public engagement prevedono anche percorsi formativi e originali sulla sostenibilità nella scienza e nell'innovazione tecnologica. CTA++ adotta quindi un approccio sistemico alla sostenibilità, coerente con gli obiettivi del Green Deal europeo e delle politiche di ricerca responsabile.*

### **➤ 11ED1.2: Collaborazioni attive (8000 car.)**

*Il progetto CTA++ è fondato su una rete estesa di collaborazioni scientifiche, tecnologiche e industriali stabilite o rafforzate nel precedente programma PNRR CTA+, collaborazioni attive si articolano a vari livelli: internazionale, nazionale, territoriale e con il mondo dell'impresa. E' una rete solida che rafforza la sua capacità di attuazione, la rilevanza strategica e la sostenibilità a lungo termine. A livello internazionale, CTA++ si colloca nel quadro della partecipazione dell'Italia al Cherenkov Telescope Array Observatory (CTAO), recentemente costituito come ERIC con sede centrale a Bologna. INAF è uno dei principali contributor al consorzio CTAO, con responsabilità dirette nella realizzazione del prototipo ASTRI, nello sviluppo dei telescopi SST (Small-Sized Telescope) compresa la gestione del Project Office coordinando le attività di istituti Italiani, tedeschi, francesi e di altre nazioni con partecipazioni minori, nel coordinamento e gestione delle attività di AIT/V e nella progettazione dei sistemi di controllo degli SST. L'interazione continua con CTAO ERIC garantisce il pieno allineamento strategico, tecnico e scientifico*



delle attività progettuali, e permette la valorizzazione delle risorse sviluppate anche in ambito europeo. Grazie a CTA+ INAF e' anche responsabile dello sviluppo ed implementazione degli LST per il sito sud. Sul piano nazionale, il progetto coinvolge una rete sinergica e consolidata tra INAF, INFN (entrambe con diverse unità operative distribuite sul territorio nazionale) e Università (tra cui Palermo, Bari, Catania, Napoli, Firenze, Roma, Padova, Bologna) che ne sostanzia l'interesse scientifico nazionale. I partner nazionali entrano in CTA++ raccordandosi alle attività sostenute in CTA+. In merito a queste esiste una complementarità che vede INAF principalmente focalizzata sulle parti meccaniche (montatura), ottica (specchi) e di automazione (SW) dei telescopi LST-sud, mentre INFN e le università sono per lo più focalizzate sulle camere Cherenkov. Tutti i partner poi intervengono sulle azioni della formazione e disseminazione. Sono attive collaborazioni dirette con imprese italiane e gruppi industriali, formalizzate attraverso lettere di endorsement, protocolli d'intesa e manifestazioni di interesse raccolte nell'ambito dell'Info Day nazionale del 19 maggio 2025. Tra i partner industriali più attivi si segnala Officina Stellare S.p.A., azienda leader nella progettazione e produzione di sistemi ottici avanzati, con cui è in corso una cooperazione tecnica su sensoristica, ottica adattiva, comunicazione laser e tecnologie di ground segment. Altre imprese, incluse startup e PMI, sono coinvolte in attività congiunte su sensori SiPM, elettronica per rivelatori, tecnologie LIDAR, imaging ai muoni, sviluppo software e piattaforme di controllo. Sono inoltre attive collaborazioni con enti e istituti internazionali quali l'Istituto di Geofisica delle Canarie (per applicazioni muonografiche su vulcani attivi), l'ESA (per interoperabilità tra telescopi ottici e comunicazioni satellitari), e realtà europee che operano in ambiti affini alle tecnologie di spillover di CTA++. Le relazioni in essere rafforzano la dimensione transnazionale del progetto e aprono a future sinergie su programmi UE (HE, Digital Europe, Space, ecc.). CTA++ è inoltre collegato ad altre infrastrutture di ricerca nazionali (ad es. EGO-Virgo, KM3NeT, SRT, VST) e a reti tematiche come GARR, ITATLAS, e i Competence Center territoriali. Ciò consente l'interoperabilità tecnica, la condivisione di best practices e lo scambio di personale tra strutture altamente specializzate. Completano il quadro le collaborazioni attive in ambito formativo e accademico, grazie alla presenza delle Università precedentemente citate cui si aggiunge quella di Bologna, partner in CTA+. Anche per quanto riguarda azioni a favore dei/docenti e degli studenti e studentesse della scuola superiore la rete di contatti dei partner è molto ricca e azioni specifiche verso queste sono state realizzate in CTA+. In sintesi, il progetto CTA++ poggia su un sistema collaborativo maturo, multiattore e multilivello, capace di garantire coerenza operativa, robustezza esecutiva, visione internazionale e impatto sistemico nel lungo periodo.

### ➤ **11ED1.3: Collaborazioni da attivare**

Dal punto di vista territoriale, il progetto promuove collaborazioni con attori locali e regionali per massimizzare le ricadute socio-economiche. Sono attivi rapporti con associazioni industriali (es. Confindustria Sicilia, Puglia e Campania), enti di formazione tecnica superiore, musei scientifici, fondazioni culturali e pubbliche amministrazioni. Queste collaborazioni alimentano le attività di divulgazione, outreach, formazione e trasferimento tecnologico, e rafforzano il radicamento del progetto nelle regioni del Mezzogiorno. Nell'ambito del progetto CTA++ sono previste una serie di collaborazioni da attivare e strutturare in modo più formale nel corso dell'implementazione, con l'obiettivo di consolidare il trasferimento tecnologico, estendere le applicazioni delle tecnologie sviluppate e favorire l'impatto sul sistema industriale, ambientale e territoriale. Un'area prioritaria è rappresentata dalla collaborazione con le imprese, che sarà rafforzata attraverso la definizione di accordi quadro, contratti di co-sviluppo e la formalizzazione di cluster tecnologici tematici. In particolare, CTA++ prevede di attivare o ampliare le sinergie con: PMI e startup attive nei settori dell'optoelettronica, sensoristica, sistemi ottici, elettronica per rivelatori, sviluppo software e tecnologie LIDAR; imprese interessate alla produzione in serie dei rivelatori MCD e alla loro customizzazione per ambienti educativi, museali, industriali o di sicurezza; aziende che operano nel settore della space economy, potenzialmente coinvolgibili nello sviluppo di tecnologie di tracciamento ottico per space surveillance, sfruttando le infrastrutture e le esperienze maturate nei telescopi ASTRI/SST; soggetti industriali attivi nel monitoraggio ambientale, nella sicurezza delle infrastrutture critiche e nei sistemi di comunicazione avanzata, cui potrebbero essere trasferite le tecnologie sviluppate nel progetto, anche attraverso prototipi dimostrativi. Oltre alle imprese già coinvolte informalmente durante l'Info Day nazionale, CTA++ si propone di allargare la rete industriale mediante la costituzione di un tavolo tecnico permanente tra INAF, partner accademici e stakeholders produttivi, in particolare nelle regioni del Mezzogiorno. Un'ulteriore collaborazione di rilievo da attivare è con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), per lo sviluppo e l'utilizzo integrato di tecnologie di imaging muonografico nella tomografia dei vulcani attivi, a partire dai siti dell'Etna e del Teide. L'obiettivo è generare mappe tridimensionali ad alta risoluzione dell'interno dei coni vulcanici sfruttando camere air-Cherenkov e rivelatori muonici avanzati sviluppati all'interno del progetto. La cooperazione permetterà la calibrazione incrociata con dati geofisici e potrà estendersi ad altri siti sensibili nell'area

adriatico-ionica, in linea con le priorità EUSAIR. CTA++ intende inoltre avviare collaborazioni operative con soggetti pubblici e privati per la realizzazione e validazione di dispositivi LIDAR avanzati, applicabili al monitoraggio atmosferico e climatico, con prospettive di impiego in ambito meteorologico, ambientale, aeroportuale e nella prevenzione del rischio. Sul piano della formazione tecnico-scientifica e dell'alta specializzazione, il progetto prevede di attivare nuove convenzioni con aziende, ITS e associazioni industriali per supportare attività di stage, dottorati industriali e percorsi integrati scuola-lavoro (PCTO), con l'obiettivo di potenziare la contaminazione tra ricerca, impresa e formazione. Non manca la ricerca di coinvolgimento di partner interessati alla disseminazione attraverso forme innovative come l'arte e i musei per raggiungere un pubblico non esperto. Infine, CTA++ valuterà la possibilità di presentare progetti congiunti in programmi europei, coinvolgendo imprese e istituzioni anche al di fuori del perimetro nazionale, per promuovere l'internazionalizzazione delle tecnologie sviluppate e favorire la nascita di nuove startup e spin-off basati su risultati di ricerca.

➤ **11ED1.4: Grado di Prossimità al mercato delle soluzioni proposte e rilevanza dell'avanzamento tecnologico e del livello di maturità tecnologica**

Il progetto CTA++ si colloca in una fase avanzata del ciclo di sviluppo tecnologico, ereditando i risultati già conseguiti nei programmi precedenti CTA+, ASTRI-Horn ed ASTRI Mini-Array. Le soluzioni proposte nel progetto, in particolare per i telescopi SST e i sistemi di controllo associati, derivano da tecnologie già testate in ambiente operativo presso il sito di Serra La Nave (prototipo ASTRI-Horn) e presso l'osservatorio del Teide a Tenerife (ASTRI Mini-Array). Queste esperienze costituiscono la base concreta per un innalzamento del livello di maturità tecnologica (Technology Readiness Level – TRL) di nuovi sviluppi, che nel corso di CTA++ passerà da un livello di proof of concept (TRL 3-4) ad una condizione di prototipo testato in un contesto reale (TRL 6-7), quindi un'operatività da ritenersi prossima ad una idoneità di trasferibilità sul mercato industriale. La maturità raggiunta dai telescopi e dai loro vari sottosistemi, inclusi i livelli di automazione in grado di garantire un controllo totale delle operazioni da remoto richiesti dal progetto mira infatti non solo al completamento scientifico dell'infrastruttura osservativa, ma sarà anche condizione sufficiente a guidare gli sviluppi e le qualifiche dei prototipi obiettivi del WP5 per il loro utilizzo nei contesti applicativi al momento individuati. Al momento gli sviluppi possono articolarsi su questi sistemi: sistemi di imaging per muografia applicata alla vulcanologia e alla diagnostica non invasiva (un proof of concept è già operativo presso il sito INAF a Serra la Nave in Sicilia); rivelatori compatti per radiazione gamma e muoni a supporto di diagnostica ambientale, archeologica e industriale (in questo caso si tratta di ridurre le dimensioni tipiche delle Camere Cherenkov e l'uso di sensori al silicio quali i SiPM al posto dei tubi fotomoltiplicatori, già consente sia la riduzione delle dimensioni sia la robustezza e praticità d'uso rendendo queste soluzioni portatili che non sono propri dei PMT); soluzioni optoelettroniche basate su sensori SiPM e scintillatori innovativi, adattabili a contesti biomedicali (per esempio il settore della medicina nucleare) ed ambientali (sistemi di sicurezza, controllo materiali, caratterizzazione del suolo); apparati LIDAR per il monitoraggio atmosferico e climatico innovativi (per esempio sistemi basati su spettroscopia Raman) Muon Compact Detector (MCD), sistemi didattici basati su kit modulari facilmente assemblabili, potenziali prodotti adatti sia alla didattica che all'uso scientifico per l'outreach (il sistema si ispira ai Cosmic Ray Cube sviluppati in CTA+) piattaforme software di controllo remoto per impianti complessi e reti distribuite di sensori (soluzione sviluppata in CTA+) per il controllo remoto dei telescopi in ambienti estremi quali i vulcani (vedi Etna per ASTRI-Horn o Teide alle Canarie per ASTRI Mini-Array) o gli altipiani desertici dell'Atacama (CTAO- sito sud, in Cile) La stretta connessione con le attività già svolte in CTA+ potrà favorire la riduzione dei tempi di transizione dal laboratorio (TRL 3-4 prototipo) al mercato (TRL 8- 9 prodotto). Non si può escludere, anzi è cosa che si auspica, che le aziende interessate alle attività di co-sviluppo possano essere a loro volta ispirate per azioni di innovazioni in origine non previste a favore del loro portfolio di prodotti/attività. In conclusione, CTA++ configura una serie di potenziali sviluppi, per i quali sono già state raccolte manifestazioni di collaborazioni sia nella forma di protocollo d'intesa sia come lettere d'interesse, con un grado di maturità in termini di fattibilità garantita dal precedente programma CTA+ (unitamente a quello ASTRI Min-Array). Le possibili applicazioni finali che troverebbero spazio sul mercato coprono vari settori e questo può alzare il livello d'interesse delle aziende

## CRITERI DI PREMIALITÀ

➤ **11F1: Piano PMI:**

Fornire il piano per il coinvolgimento di PMI in Proof of Concept



*Lettere\_e\_protocolli\_e\_piano.zip*

➤ **12F2: Tecnologie abilitanti chiave (KETs) che saranno impiegate nel progetto**

*Fornire elementi per valutare la riconducibilità a Key Enabling Technologies (il progetto fa ricorso all'utilizzo di una KETs 4000 caratteri)*

*Il progetto CTA++ fa ampio uso di tecnologie abilitanti chiave (KETs), fondamentali per la realizzazione e l'evoluzione delle infrastrutture di ricerca, con applicazioni anche in ambiti industriali, ambientali e sanitari. In particolare, saranno impiegate le seguenti KETs: Photonics: utilizzata nello sviluppo di ottiche avanzate, camere air-Cherenkov, sensori per comunicazioni laser Terra-satellite e apparati optoelettronici per imaging e spettroscopia. È centrale anche nei dispositivi LIDAR per il monitoraggio atmosferico. Micro- and Nanoelectronics: impiegata nella progettazione di rivelatori al silicio (SiPM), dispositivi per il single-photon counting e moduli di acquisizione ad alta frequenza, tutti integrati nei telescopi SST/LST e nei rivelatori compatti CRC. Advanced Materials: coinvolta nella realizzazione di componenti ottici, strutture leggere ad alta stabilità meccanica e rivestimenti specifici per dispositivi ottici, in collaborazione con partner industriali. Advanced Manufacturing Systems: per la produzione di componenti customizzati e di precisione (strutture meccaniche, supporti ottici, microcomponenti elettronici), con l'impiego di tecniche additive e lavorazioni avanzate. Artificial Intelligence (AI) & Data Analytics: utilizzata per il monitoraggio intelligente degli array telescopici, l'analisi automatica dei dati scientifici, la manutenzione predittiva e la classificazione degli eventi astronomici, ma anche per analisi ambientali derivate da sensori (es. LIDAR, muoni). Space Technologies: attraverso lo sviluppo di piattaforme per space situational awareness, comunicazioni ottiche e tracciamento satellitare, con possibili interazioni con ESA e operatori privati della space economy. L'integrazione di queste KETs nel progetto non solo consente l'upgrade tecnologico delle infrastrutture di ricerca coinvolte, ma rappresenta una leva strategica per il trasferimento di soluzioni verso settori industriali ad alta intensità tecnologica, contribuendo alla competitività e alla resilienza dell'ecosistema nazionale dell'innovazione.*

➤ **11F3: Riconducibilità ad ambiti di transizione verde**

*fornire elementi per valutare la riconducibilità ad ambiti di transizione verde/digitale (il progetto è ricadente in ambiti di transizione verde/digitale) 8000 caratteri*

*Il progetto CTA++ è pienamente riconducibile agli ambiti della transizione verde e digitale, in coerenza con le priorità trasversali del PNRR, della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) e delle politiche europee di sviluppo sostenibile e innovazione. Transizione verde CTA++ contribuisce alla transizione ecologica attraverso: lo sviluppo di sistemi LIDAR avanzati per il monitoraggio atmosferico, l'analisi dei profili di aerosol e il supporto alla climatologia e meteorologia operativa, con applicazioni per la qualità dell'aria, la sicurezza ambientale e la prevenzione dei rischi naturali; l'impiego di tecnologie di imaging muografico per la diagnostica non invasiva di vulcani attivi, cave sotterranee e strutture geologiche, in collaborazione con enti come INGV, con ricadute in protezione civile, prevenzione dei disastri e assistenza per la realizzazione di grandi opere (per esempio il supporto per il rinnovo delle opere viarie dove è necessario stabilire i percorsi dei nuovi tunnel); l'ottimizzazione energetica dei sistemi osservativi. Una condizione di importante consumo energetico è quella nella quale gli LST, pesanti 140 tonnellate, devono muoversi velocemente per riposizionarsi per osservare gli eventi transienti. In questo caso si adottano sistemi basati su un banco di condensatori che immagazzinano l'energia recuperata durante la fase di decelerazione, che in altri telescopi viene dissipata normalmente dalle resistenze, per poterla utilizzare nella successiva fase di accelerazione. In questo modo si riduce il consumo energetico complessivo. La transizione per le camere Cherenkov basate su tubi fotomoltiplicatori a Camere con dispositivi allo stato solido quali i fotomoltiplicatori al silicio (SiPM), soluzione adottata per gli sviluppi prototipali, porta ad una significativa riduzione dei consumi energetici, superiori al 90%, accompagnati da caratteristiche funzionali anche migliori; la piena aderenza ai criteri DNSH (Do No Significant Harm) per tutte le attività previste nel programma. Transizione digitale CTA++ è anche un acceleratore di trasformazione digitale in diversi ambiti: sviluppo e impiego di software di controllo, simulazione e diagnostica distribuita, basati su architetture scalabili e interoperabili, con applicazioni anche extra-scientifiche; utilizzo di tecnologie di Artificial Intelligence (AI) e machine learning per l'analisi automatica dei dati astronomici, il monitoraggio predittivo degli strumenti e l'ottimizzazione dei processi di manutenzione; gestione secondo principi FAIR di dati scientifici ad alta complessità, con sviluppo di interfacce, pipeline e strumenti di accesso aperto; promozione di competenze digitali avanzate tramite dottorati, corsi tecnici, attività educative e disseminazione, in sinergia con ITS e università; applicazione di piattaforme digitali anche in ambiti industriali (es. tracciamento satellitare, controllo remoto, space situational awareness). Pertanto, CTA++ è una proposta per una infrastruttura di ricerca integrata nei processi di innovazione sostenibile, capace di generare benefici ambientali e digitali in linea con le traiettorie europee e nazionali della transizione verde e digitale.*

➤ **11F4 Riconducibilità dell'operazione ad ambiti legati alla strategia EUSAIR.**

*Fornire elementi per valutare la riconducibilità ad ambiti strategia EUSAIR 4000 caratteri*

- ⌚ *analisi del contesto e stato dell'arte*
  - ⌚ *scenario pre-progetto*
  - ⌚ *cambiamenti più importanti e come questi avranno un impatto sull'RI esistente, o sul dominio di riferimento per un nuovo RI, o su ciascun RI in caso di un progetto di networking*
  - ⌚ *azioni proposte, la loro implementazione e possibili problemi critici (da dettagliare nella struttura di suddivisione del lavoro nella parte B della presente proposta)*
  - ⌚ *scenario post-progetto e descrizione dell'infrastruttura di ricerca aggiornata*
  - ⌚ *risultati attesi e loro impatto: le proposte saranno selezionate in base alla loro forte leadership scientifica/tecnologica/innovativa, al loro potenziale di innovazione (sia in termini di innovazione aperta/dati aperti che per sviluppi proprietari), ai loro piani di traslazione e innovazione, al supporto dell'industria come utenti, alla forza delle attività di sviluppo aziendale, alla generazione di proprietà intellettuale, a regole chiare per distinguere i piani di output e licenza aperti e protetti, alla loro capacità di sviluppare e ospitare dottorati, ai collegamenti con l'impresa o altri tipi di fondi per facilitare lo sviluppo di nuove startup, alla forza dei loro piani per presentare domanda in modo proattivo per i bandi UE, con personale dedicato a supportare la preparazione e la gestione delle sovvenzioni UE*
  - ⌚ *con specifico riferimento all'effetto prevalente sulle capacità del/i richiedente/i in termini di efficienza, eccellenza o diversificazione in nuovi domini applicativi. I risultati attesi dovranno dimostrare la fattibilità tecnico/scientifica di far progredire la conoscenza verso tecnologie abilitanti all'avanguardia. Questa sezione sarà presentata come una narrazione, completata da un elenco di Work Package e Attività, Obiettivi intermedi e Deliverable previsti*
-