

Alessio Zanutta

Data di nascita: 16/11/1983 | **Nazionalità:** Italiana | **Numero di telefono:** (+39) 328 0746290 (Cellulare) | **Indirizzo PEC:** alessio.zanutta@pec.it | **Indirizzo e-mail:** alessio.zanutta@inaf.it | **Skype:** azanutta | **Indirizzo residenza:** Via della Stazione 8, 33010, Ribis di Reana del Rojale, UD, Italia | **Indirizzo domicilio:** Via Mons. Colombo 1, 23807, Merate, LC, Italia

ESPERIENZA LAVORATIVA

02/05/2019 – ATTUALE

TECNOLOGO III LIV. (TEMPO PIENO E INDETERMINATO) INAF - OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI BRERA

L'attività di ricerca del sottoscritto si articola principalmente su cinque filoni (si veda Relazione Attività alla fine del CV):

- I. Il primo (più recente) riguarda le attività sia di *System Engineer* sia di *WP Manager* svolte nell'ambito di progetti di strumentazione astronomica per *facility* osservative internazionali (e.g.: ESO-VLT, ESO-ELT, LBT ed WHT).
- II. Il secondo è volto al *design*, realizzazione e caratterizzazione di elementi disperdenti astronomici per strumentazione spettroscopica.
- III. Il terzo comprende la ricerca e lo studio di materiali ottici innovativi in grado di fornire nuove funzionalità, migliorare le prestazioni o semplificare la strumentazione astronomica.
- IV. Il quarto riguarda le attività in seno a collaborazioni industriali, anche con obiettivi di trasferimento tecnologico.
- V. Infine, il quinto riguarda le attività istituzionali all'interno di INAF (e.g.: Coordinatore Locale di Macroarea, Consigliere di Struttura).

Indirizzo Merate (LC), Italia

01/10/2017 – 30/11/2018

POST-DOC RESEARCH FELLOW INAF - OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI BRERA

Titolo assegno di ricerca: "*Sviluppo di Holographic Optical Elements (HOEs) in materiali organici fotocromici e fotopolimerici per applicazioni spettroscopiche*".

Attività svolte:

- Progettazione e realizzazione olografica di elementi disperdenti per spettrografi (Volume Phase Holographic Gratings - VPHG) basati su fotopolimeri.
- Sviluppo e ottimizzazione del processo industriale per la produzione di reticoli di diffrazione.
- Caratterizzazione di reticoli di diffrazione per spettroscopia astronomica.
- Supervisione di Studenti di Dottorato e di Laurea magistrale di Ingegneria del Politecnico di Milano;
- Attività di divulgazione e di terza missione.

Indirizzo Merate (LC), Italia

01/10/2014 – 30/09/2017

BORSA DI RICERCA INAF - OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI BRERA

Titolo borsa di studio: “*COSMOS: design of the dispersive and optical system*”:

- Design e simulazione di elementi disperdenti e sistemi ottici in ambito astronomico.
- Realizzazione di VPHG con materiali fotopolimerici per i seguenti telescopi: Nordic Optical Telescope (AFOSC), Telescopio Copernico di Asiago (ALFOSC), Telescopio di Loiano (BFOSC), Telescopio Nazionale Galileo (DOLORES).
- Attività di ricerca su nuovi materiali fotosensibili per applicazioni spettroscopiche.
- Attività di divulgazione e terza missione dell'istituto di ricerca.

Indirizzo Merate (LC), Italia

05/2014 – 6/2014

VISITING PHD STUDENT IAC, INSTITUTO DE ASTROFISICA DE CANARIAS

- Caratterizzazione in criogenia di reticoli di diffrazione fotopolimerici per applicazioni infrarosse.
- Verifica dell'allineamento degli elementi disperdenti dello spettrografo EMIR - *Near Infrared Multi-*

Object Spectrograph per il telescopio GTC.

Indirizzo Tenerife, Spagna

01/12/2010 – 30/09/2011

ASSEGNO DI RICERCA INAF - OSSERVATORIO ASTRONOMICICO DI BRERA

Titolo assegno: “*Sviluppo di Holographic Optical Elements (HOEs) in materiali organici fotocromici e fotopolimerici per applicazioni spettroscopiche*”.

- Studio di nuovi materiali fotosensibili da applicare in ambito astronomico.
- Sviluppo di setup olografici per la scrittura di VPHG.
- Caratterizzazione di reticoli di diffrazione per strumentazione astronomica.

Indirizzo Merate (LC), Italia

14/01/2010 – 30/09/2010

QUALITY CONTROL ENGINEER DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.

Responsabile dei controlli non distruttivi su giunti metallici saldati (test mediante ultrasuoni, raggi X, liquidi penetranti e campi magnetici).

Indirizzo Udine (UD), Italia

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

01/10/2011 – 27/01/2015 Milano, Italia

DOTTORATO DI RICERCA IN INGEGNERIA DEI MATERIALI Politecnico di Milano

Borsa ministeriale di Ph.D Ingegneria dei Materiali presso il Politecnico di Milano (Novembre 2010 – Novembre 2013).

Il periodo di ricerca è stato svolto all'Osservatorio Astronomico di Brera a Merate (LC).

- Sviluppo e test di nuovi materiali polimerici per olografia.
- Realizzazione di setup olografici per la produzione di Volume Phase Holographic Gratings – VPHG.
- Produzione e integrazione di reticoli di diffrazione GRISM su strumentazione spettroscopica *focal-reducer* (e.g.: spettrografi *FOSC).
- Acquisite skill per la riduzione dati (ottica/infrarossa) mediante software IRAF.

Titolo della tesi: *PHOTOACTIVE MATERIALS FOR ASTRONOMICAL HOLOGRAPHIC OPTICAL ELEMENTS*

Indirizzo Milano (MI), Italia

Classificazione nazionale cum laude

25/01/2007 – 23/12/2009 Milano, Italia

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DEI MATERIALI Politecnico di Milano

Titolo della tesi: “*Syndiotactic Polystyrene nanofibers for adsorbing membranes*”.

Questo lavoro di tesi ha esplorato l'idea che una particolare nanostruttura e morfologia polimerica potesse essere ideale per applicazioni filtranti e membrane funzionali.

Indirizzo Milano (MI), Italia

Classificazione nazionale 104

02/12/2003 – 14/12/2006 Trieste, Italia

LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA DEI MATERIALI Universit di Trieste

Titolo della tesi: “*Epoxy resin & carbon fibers with functionalized montmorillonites to improve fire resistance on plastic materials*”.

Prove di resistenza all'infiammabilità su materiali compositi (fibre di carbonio) caricati con nanoparticelle.

Indirizzo Trieste (TS), Italia

COMPETENZE LINGUISTICHE

Lingua madre: **ITALIANO**

Altre lingue:

| | COMPRENSIONE | | ESPRESSIONE ORALE | | SCRITTURA |
|-----------------|--------------|---------|-------------------|-------------------|-----------|
| | Ascolto | Lettura | Produzione orale | Interazione orale | |
| INGLESE | C2 | C2 | C1 | C1 | C1 |
| TEDESCO | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |
| SPAGNOLO | A1 | A1 | A1 | A1 | A1 |

Livelli: A1 e A2: Livello elementare B1 e B2: Livello intermedio C1 e C2: Livello avanzato

COMPETENZE DIGITALI

Mathematica, Matlab, Cameo Systems Modeler, SysML, Autodesk Inventor, Zemax OpticStudio, Linux, LabVIEW.

SOMMARIO PUBBLICAZIONI

[Si rimanda all'ALLEGATO B per la lista completa delle pubblicazioni]

Autore di:

- 4 brevetti internazionali.
- 30 articoli referati su riviste internazionali, di cui 7 a primo nome (A&A, Astron. Nachrichten, Opt Mat, PASP, Nature, Scientific Reports, etc.).
- 55 *Proceeding* di conferenze, di cui 14 a primo nome (SPIE, ICSO, IEEE, SAIT, etc.).
- 26 Circolari & telegrammi (International Astronomical Union, The Astronomer's Telegram, etc).
- 78 Rapporti tecnici (interni INAF, ESO PDM, The ESO Messenger, etc).
- 3 Cataloghi (VizieR).

H Index: 14, i10 H-Index: 22, Totale citazioni: 1271 (**al 6 febbraio 2023**, fonte Google Scholar).

PATENTE DI GUIDA

Patente di guida: A Patente di guida: B

TITOLI DI PREFERENZA

Invalido civile in misura di 50% e portatore di handicap ai sensi dell'art.4, legge 104/1992 (n° domanda 3930708300790 del 24/6/2016, LECCO).

ATTIVITA PROFESSIONALI

1) COORDINAMENTO/RESPONSABILITÀ SCIENTIFICO/TECNICO/GESTIONALE DI PROGETTO

1.01. 2021 – ATTUALE

System Engineer in Fase B di **ANDES** (*ArmazoNes high Dispersion Echelle Spectrograph* - prima chiamato HIRES) spettrografo per ELT.

Preliminary Acceptance in Chile prevista per il 2032.

- Scheda INAF “ANDES” (ref. A. Marconi)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=60796c7e624d58e48aec8806> .
- Responsabile fondi di progetto: HIRES - F.O. 1.05.02.14.09 (O.A. Brera), ca. 100k€.
- FTE impiegate: ca. 0,7;
- Coordinamento di 50+ persone in diversi istituti internazionali.

1.02. 2021 – ATTUALE

Deputy System Engineer in Fase B di **CUBES** spettrografo per VLT.

- FTE impiegate: ca. 0,2;

1.03. 2019 – 2021

System Engineer in Fase A di **CUBES** spettrografo per VLT (ESO *Cassegrain U-Band Efficient Spectrograph*). *Preliminary Acceptance* in Chile prevista per il 2028.

- Scheda INAF “CUBES” (ref. S. Cristiani)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=605cc30f79d12c9eb1ce78d2> .
- FTE impiegate: 0,6;
- Coordinamento di 20+ persone in diversi istituti internazionali.

2) RESPONSABILITÀ DI WORK PACKAGE, TASKS, UNITA OPERATIVA IN PROGETTI DI RICERCA

ATTIVITÀ IN PROGETTI DI STRUMENTAZIONE ASTRONOMICA:

2.01. 2022 – ATTUALE

MCIFU v2 (*Spectrograph upgrade for MagAO-X sistema “extreme adaptive optics”* in Magellan Telescope, Chile – *on-sky tests* pianificati ad aprile 2025): Responsabile del design del nuovo elemento disperdente, coordinamento e organizzazione del Work Package dello spettrografo, supporto al design ed integrazione dello spettrografo con il *fiberlik* in MagAO-X.

2.02. 2021 – ATTUALE

MORFEO (*Multiconjugate adaptive Optics Relay For ELT Observations*, prima conosciuto come MAORY, è uno strumento *First-generation* per ESO-ELT): Parte del WP OPTOMECHANICS con responsabilità sulle montature degli elementi ottici, delle interfacce meccaniche, e dei *tool* per *handling* e AIV. Supporto alle attività di *System Engineering* per quanto riguarda le procedure di modellazione tramite approccio MBSE.

- FTE impiegate: ca. 0,2;

2.03. 2020 - ATTUALE

MedRes for SPHERE+ (Spettrografo IR di tipo integral-field, upgrade di SPHERE per Very Large Telescope di ESO, progetto anche inserito nel programma PNRR STILES): Coinvolgimento nel “WP Spectrograph e VPH”. Ruolo nella progettazione degli elementi disperdenti di tipo VPH.

- Scheda INAF “EXO-SPHERE+”
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=60866dcaef6c0db408909b07> .

2.04. 2018 – ATTUALE

FORS-Up (*The FORS Upgrade Project* of ESO-VLT, spettrografo multi-oggetto a bassa risoluzione near-UV e vis installato al Very Large Telescope di ESO, Chile): Responsabile del design dei tre elementi disperdenti (con tecnologia VPHG) da realizzare e sostituire all’interno dello spettrografo.

2.05. 2018 – ATTUALE

MAVIS (MCAO-Assisted Visible Imager and Spectrograph per Very Large Telescope di ESO, Chile): Manager del Work Package “Gratings R&D” 4.2.5.2, comprendente le attività di progettazione e prototipazione dei reticoli di diffrazione per lo spettrografo.

- FTE impiegate: ca. 0,1;
- Scheda INAF “MAVIS” (ref. V. Viotto)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=60619eac55a64ef9e399da7c> .
- Responsabile fondi di progetto: MAVIS - F.O. 1.05.03.05.05 (O.A. Brera), ca. 40k€.

2.06. 2020

FAST (Spettrografo Cileno *automatic spectrograph for transients*) per PROMPT-7 (800 mm) in CTIO a Cerro Tololo: Design mediante CAD ottico e fabbricazione degli elementi disperdenti.

2.07. 2019

MCIFU v1 (*Single-mode fiber-fed integral-field spectrograph - visiting instrument* per il William Herschel Telescope): Responsabile della progettazione, fabbricazione ed allineamento dell’intero spettrografo per la caratterizzazione di esopianeti. Questo dimostratore/prototipo contiene numerose tecnologie innovative in ambito spettroscopico (e.g.: VPHG *multiplexed, fiber-fed* IFU con microlenti stampate in 3D, *Ultra Fast Laser Reformatter*) che permettono di ridurre le dimensioni di questi strumenti.

2.08. 2018 – 2019

CUBES (ESO *Cassegrain U-Band Efficient Spectrograph* – spettrografo per Very Large Telescope di ESO, Chile): Caratterizzazione del prototipo degli elementi disperdenti e stesura report di progetto.

2.09. 2018

ESPRESSO (Spettrografo ad alta risoluzione integrato nella “*incoherent combined Coudé facility*” al Very Large Telescope di ESO, Chile): Responsabile della caratterizzazione e verifica delle performance *in situ* dei *cross-dispersers* e delle fibre ottiche dello strumento.

2.10. 2018

WEAVE (Spettrografo nel visibile, multi-oggetto a fibre per il 4.2-m William Herschel Telescope (WHT), La Palma, Spagna): Coinvolgimento nel WP di progetto “Design e fornitura di sistemi disperdenti VPHG” (fase B e C) con ruoli di caratterizzazione ottica, verifica delle specifiche degli elementi disperdenti e stesura di rapporti tecnici.

- 2.11. 2018
DOLORES (Device Optimized for the LOW RESolution: Spettrografo a bassa risoluzione installato al Fuoco Nasmyth B del Telescopio Nazionale Galileo) – *Dual order multiplexed diffraction element*: Progettazione e realizzazione del nuovo elemento disperdente a doppio ordine VPHG GRISM, integrazione e test in cielo.
- 2.12. 2017
HARMONI (*High Angular Resolution Monolithic Optical and Near-infrared Integral field spectrograph* per ESO – ELT, Chile): Studi di fattibilità per la realizzazione di VPHG in materiale fotopolimerico utilizzabili nel nIR.
- 2.13. 2016 – 2018
SHARK-NIR (Strumento di Imaging coronografico e spettrografo nel vicino infrarosso integrato al Large Binocular Telescope (USA), per la ricerca e la caratterizzazione di sistemi planetari giovani e di regioni di formazione stellare): Responsabile della progettazione degli elementi ottici disperdenti per il ramo nIR dello spettrografo.
- FTE impiegate: ca. 0,2;
 - Scheda INAF “SHARK-NIR-LBT-3” (ref. M. Bergomi)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=604232efb442338cb0a7fab1> .
- 2.14. 2015 - 2016
OCTOCAM (*Imager and Spettrografo multi-canale proposto per il Gemini Observatory, USA*) Attività relative alla progettazione degli elementi disperdenti dello strumento (basati su tecnologia VPHG).
- 2.15. 2017 – 2018
BFOSC (*Bologna Faint Object Spectrograph and Camera*, Loiano - Osservatorio Astronomico di Bologna): Progettazione e intera realizzazione di nuovi elementi disperdenti VPHG per lo spettrografo, integrazione e test in cielo.
- 2.16. 2014 – 2015
ALFOSC (*Alhambra Faint Object Spectrograph and Camera*, Spettrografo *focal reducer* installato al Nordic Optical Telescope): Progettazione (*customizzata* in base a casi scientifici) e intera realizzazione degli elementi disperdenti (GRISM) per lo spettrografo, integrazione e test in cielo.
- 2.17. 2013 – 2015
AFOSC (*Asiago Faint Object Spectrograph and Camera*, Spettrografo *focal reducer* installato al fuoco Cassegrain del Telescopio Copernico di Asiago): Progettazione e intera realizzazione del nuovo set (4) di elementi disperdenti di tipo VPHG per lo spettrografo, integrazione e test in cielo.

ATTIVITÀ IN PROGETTI TECNICO-SCIENTIFICI NELL'AMBITO OTTICO-ASTRONOMICO E DI TECNOLOGIE ABILITANTI:

- 2.18. 03/2021 – ATTUALE (termina 02/2025)
Opticon RadioNet Pilot (progetto finanziato dall'EU attraverso il programma Horizon 2020 - Grant Agreement n. 101004719). Il progetto per lo sviluppo di procedure comuni di accesso di infrastrutture ottiche e radio, nonché allo sfruttamento dei dati fornendo strumenti efficaci agli scienziati: Ruolo nella progettazione e sviluppo/realizzazione di VPHG per astronomia sulla base delle richieste provenienti dagli osservatori afferenti al progetto ORP (Tecnologie per Astronomia Ottica, Infrarossa e Radio).
- Scheda INAF “ORP” (ref. A. Bianco)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=6060d12811d47bff0e8246e1> .
 - Partner: CNRS (Francia, capofila), 38 partner internazionali

2.19. 03/2019 – 11/2022

PIGNOLETTO (Monitoraggio del territorio e l'agricoltura di precisione mediante sistemi a pilotaggio remoto) POR FESR Regione Lombardia 2014-2020 - asse -1 "call hub ricerca e innovazione" di cui al DDUO n. 18854/2018. Progetto per la realizzazione di un sistema di analisi multiscala delle caratteristiche dei suoli e dell'ambiente, basato sulla combinazione delle misure geofisiche di campo con misure ottenute da sensori aviotrasportati come radiazioni ionizzanti di tipo gamma, iperspettrali ottici, multispettrali termici (a carico di INAF), informazioni satellitari e indagini di prossimità: Responsabile del WP4 riguardante la progettazione della parte spettroscopica per il payload da drone iperspettrale (Vis-NIR) e dei suoi test di verifica performance e funzionamento.

- Impegno di ca. 1000 ore;
- Scheda INAF "NTAT" (ref. A. Bianco)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=606ec01879e2b83a0ae449f4> .
- Partner: INFN (capofila), Antares S.C.A R.L., Else Nuclear S.r.l., FEM2 – Ambiente S.r.l., Aermatica S.r.l., Blu Electronic S.r.l., Redcat Devices S.r.l.

2.20. 2/5/2019 – 17/6/2021, PROROGATO AL 17/12/2021

HYPERMAT (Sviluppo di Materiali Avanzati per Sensore Iperspettrale) Fondazione Cariplo Regione Lombardia. Progetto per lo sviluppo di strumentazione iperspettrale compatta e a basso costo nella finestra spettrale VIS-SWIR attraverso l'ottimizzazione di materiali e processi innovativi per la fabbricazione di sistemi disperdenti e di rivelatori multibanda a semiconduttore: Responsabile del WP2 "attività di sviluppo dello spettrografo", del WP3 "Design, realizzazione e test sistema ottico e disperdente", e del WP5 "Integrazione e test sistema di CS (algoritmo di campionamento a compressione)".

- Impegno di ca. 1400 ore;
- Scheda INAF "NTAT" (ref. A. Bianco)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=606ec01879e2b83a0ae449f4> .

2.21. 2017 – 2021

OPTICON H2020 project (*the Optical Infrared Coordination Network for astronomy. WP7, JRA7: Innovative photosensitive materials for diffractive and reflective optical elements*), Strutture INAF: O.A. Arcetri, O.A. Bologna e O.A. Brera, Bando: H2020-INFRAIA-2016-1, Riferimento contratto n. 730890: Responsabile della attività di ricerca per la realizzazione delle ottiche diffrattive.

2.22. 12/2016 – 03/2019

COSMITO (*COmpressive Sampling Multispectral Imaging camera for remoTe Observation*), bando Por Fesr 2014-2020 di Regione Lombardia. Progetto per lo sviluppo di un sistema innovativo di imaging multispettrale ultracompatto, da imbarcare su satelliti di piccole dimensioni, per missioni di osservazione della terra ed esplorazione dello spazio: Responsabile della progettazione ottica e realizzazione degli elementi disperdenti dello spettrografo.

- Partner: Antares S.c.a.r.l. (capofila), Università degli studi Milano Bicocca, OPTEC S.p.A.

2.23. 01/2016 – 06/2018

Progetto **IRIDE** (*Innovative holographic gratings based Dispersive Elements*) finanziato da Regione Lombardia (Accordi per la competitività, legge 11) e dalla durata di 24 mesi. Progetto per lo sviluppo di tecnologie olografiche ed elementi disperdenti olografici finalizzati alla realizzazione di sistemi ottici ad ultra/alta risoluzione per lo studio dei sistemi di nuova generazione, per applicazioni di osservazione della terra da satellite: Responsabile della progettazione e realizzazione degli elementi ottici (VPHG).

- Partner: CGS SpA (capofila).

2.24. 01/2015 – 12/2017

TECNOINAF2014 – (*Innovative tools for high resolution and infrared spectroscopy based on non-standard volume phase holographic gratings*), bando INAF. Progetto per lo studio di possibilità innovative nell'ambito degli elementi disperdenti di tipo VPHG nell'ambito della spettroscopia IR e nell'ambito della spettroscopia ad alta risoluzione per raggiungere e mantenere la leadership a livello europeo per questo tipo di componenti ottici per astronomia: Responsabile della progettazione e realizzazione dei VPHG per spettroscopia vis-NIR e della realizzazione del setup olografico per la scrittura dei reticoli *multiplexed*.

2.25. 2013 – 2016

EU-Fp7 Framework - **OPTICON II** project (*the Optical Infrared Coordination Network for astronomy. WP6, JRA6: New Materials and Processes for Astronomical Instrumentation*), numero 226604: Responsabile della Scrittura e realizzazione di ologrammi mediante materiali fotopolimerici (VPH e CGH); Caratterizzazione degli elementi disperdenti in materiale fotopolimerico.

2.26. 2011 – 2013

EU-Fp6 Framework - **OPTICON** project (*the Optical Infrared Coordination Network for astronomy. WP6, JRA6: Novel Dispersive and Holographic Optical Elements for Astronomy*), numero 312430. Progetto che coordina le agenzie nazionali ed internazionali operanti nella progettazione, realizzazione ed uso di *facility* osservative ottiche e infrarosse per lo sviluppo di tecnologie abilitanti e per un accesso coordinato alle infrastrutture osservative: Responsabile della Scrittura e realizzazione di ologrammi mediante materiali fotopolimerici; Caratterizzazione degli elementi disperdenti in materiali innovativi.

2.27. 2011 – 2013

MITO (Materiali Innovativi per ottiche Olografiche) nell'ambito del Programma Operativo Regionale POR FESR 2007-2013, "Competitività regionale e occupazione", promosso da Regione Lombardia. Studio e sperimentazione di materiali innovativi fotosensibili da utilizzare come supporti per la realizzazione di componenti ottici diffrattivi di natura Olografica: Ruolo nella progettazione e caratterizzazione di elementi disperdenti - VPHG.

- Partner: Carlo Gavazzi Space SpA (capofila), SAB Aerospace s.r.l., Orni Engineering s.r.l.

ALTRO:

2.28. 2019 – 2021

INAF versus Covid Attività di Ricerca e Sviluppo in contrasto alla pandemia Covid 19: Progetto su mandato di INAF (e MUR) durante l'emergenza sanitaria (2019-2022). Responsabile della analisi e progettazione ottica dei sistemi di illuminazione per disattivare il virus SARS-CoV-2.

- Membro del *team* di ricerca istituito per opporsi alla diffusione del Covid, si veda scheda INAF "IVC" (ref. G. Pareschi)
<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=60857314c985f37223132d00> (si veda anche la sezione Brevetti).

3) DIREZIONE E/O RESPONSABILITÀ DI STRUTTURE DI RICERCA

3.01. 11/2019 – 11/2022

Membro del **Consiglio di Struttura** (CdS) dello Osservatorio Astronomico di Brera-Merate.

4) RESPONSABILITÀ DI GRANDI APPARECCHIATURE DI LABORATORIO E/O DI BANCHE DATI COMPLESSE

- 4.01. 2015 – 2018
Responsabile del funzionamento e della manutenzione del telescopio robotizzato **MEADE** situato a Merate (presso INAF O.A. Brera) facente parte della rete Giapponese dell'Internet Telescope Project [<http://arcadia.koeki-u.ac.jp/itp/>], (ref. Dott. Gianpiero Tagliaferri).
- 4.02. 2015 – 2018
Responsabile dei **laboratori di olografia** e di **caratterizzazione ottica** all'Osservatorio di Brera sede di Merate (ref. Andrea Bianco – INAF O.A. Brera).

5) RESPONSABILITÀ DI PROCEDIMENTI E/O ATTIVITÀ SPECIFICHE DI CARATTERE AMMINISTRATIVO-GESTIONALE

- 5.01. Responsabile (assieme agli altri Rappresentanti Locali di Macroarea 5) dell'analisi delle **"Schede INAF - PTA"** per selezionare quelle destinate alle **"Audizioni INAF RSN5"** (maggio 2021 e 2022) dei progetti/programmi/infrastrutture INAF. Tali attività sono propedeutiche alla partecipazione per l'attribuzione dei fondi (Grant) relativi alla Ricerca di Base.
- 5.02. Messa a disposizione per ruolo di **Responsabile Unico del Procedimento (RUP)** presso O.A. Brera, in data 10 maggio 2022 partecipazione al corso di aggiornamento per RUP erogato da Formazione Maggioli.
- 5.03. Aggiornamento **PREPOSTO SICUREZZA** dello Osservatorio Astronomico di Brera, tramite 4 sessioni di formazione a partire dal 30/11/2018 erogate da Sintesi Academy.

6) COORDINAMENTO DI GRUPPI DI LAVORO UFFICIALI INAF DI SUPPORTO TECNICO/AMMINISTRATIVO

- 6.01. 11/2019 – 11/2022
Coordinatore locale di macroarea per l'O.A. di Brera-Merate del Raggruppamento Scientifico Nazionale 5 (**RSN5**). Attività principali svolte all'interno del comitato: Audizioni INAF e Valutazione Schede progetti INAF, stesura PTA INAF, Forum della Tecnologia 2022.

7) PARTECIPAZIONE A TEAM DI RICERCA E GRUPPI DI LAVORO NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

ATTIVITÀ DI R&D INDUSTRIALE E COLLABORAZIONE CON INDUSTRIE:

- 7.01. 2017 – 2018
Responsabile della Collaborazione con **AL-Lighting Automotive** per la produzione di proiettori olografici da applicare in ambito automobilistico. In quest'ambito sono stati attivati numerosi progetti a seconda delle diverse funzionalità ottiche richieste (imaging, guide d'onda, proiezione di loghi).
- 7.02. 2010 – 2018
Collaborazione con **Covestro AG** (ex Bayer Material Science) per l'applicazione di materiali fotopolimerici in ambito astronomico. Ruolo nella definizione delle caratteristiche e del processo produttivo necessario alla realizzazione di reticoli di diffrazione per spettrografi dall'UV al vicino infrarosso (riferimenti Dr. Friedrich-Karl Bruder, Dr. Thomas Rölle).
- 7.03. 2013 – 2016
Collaborazione con la startup **GlassUp** per la realizzazione di HUD e elementi ottici per la realtà aumentata. Responsabile, durante diversi contratti di collaborazione con INAF, del design ottico, dello sviluppo tecnologico, della implementazione e della realizzazione di lenti olografiche per proiezione oculare. Co-Autore del brevetto internazionale WO

2018/065850 A1. Attività di *follow-up* del trasferimento tecnologico all'azienda con stesura di report, manuali operativi e consulenza *in situ*.

7.04. 2011 – 2013

Progetto di istruzione **PANDION** tra INAF e CGS (ora OHB Italia S.p.A.), “Studio di sottosistemi funzionali innovativi per impieghi spaziali” nell’ambito PON “Ricerca e Competitività 2007-2013” del MIUR promosso dal Ministero dell’Istruzione dell’Università e della Ricerca (PON01_00375): Responsabile dei test ottici e sui materiali olografici, formazioni e trasferimento tecnologico.

ATTIVITÀ IN TEAM DI RICERCA INTERNAZIONALI/NAZIONALI:

7.05. 2019 – ATTUALE

ASTROMBSE: programma di supporto per il *System Engineering Model-Based*. Attività di collaborazione con le università e altre strutture nazionali e internazionali attive nello stesso ambito. Ruolo nella stesura di procedure e metodologie di gestione di grandi progetti astronomici con linguaggio SysML.

- Scheda INAF “ASTROMBSE” (ref. A. Balestra)

<https://schede.inaf.it/consulta/mostra?selezione=605c7c25f32fd638aaf894f7> .

7.06. 2019 – 2021

Collaborazione con l'**Università degli Studi di Milano** (referenti Prof. M. Biasin e Prof. M. Clerici) per lo studio dei meccanismi di disattivazione dei virus mediante illuminazione con radiazione ultravioletta (all’interno dei progetti su mandato INAF per contrasto alla pandemia 2019). Progettazione ottica dei sistemi di illuminazione e definizione delle procedure per i test di laboratorio di disattivazione.

7.07. 2018 – 2020

Collaborazione con l'**Università Comenius di Bratislava** (Slovacchia) per lo sviluppo di strumentazione ottica e reticoli di diffrazione per spettroscopia di meteore (riferimenti Prof. Juraj Tóth).

7.08. 2015 – 2018

Collaborazione [determina INAF 79/2018] con le Università Giapponesi **Keio University** (sede a Minato-ku, Tokyo) e **Koeki University** (sede a Sakata-shi, Yamagata) dove è stato Istituito un Progetto di Ricerca denominato “Internet Telescope Project” finalizzato alla installazione, gestione e utilizzo di una serie di telescopi collegati tra di loro da una rete di connessione per scopi didattici e divulgativi. Responsabile della squadra dell'O.A. Brera per il funzionamento dello “Internet Telescope” MEADE.

8) PARTECIPAZIONE AD EDITORIAL BOARDS DI RIVISTE, COMITATI TECNICO-SCIENTIFICI DI CONVEGNI/CONGRESSI/ CONFERENZE, RUOLI IN SOCIETÀ SCIENTIFICHE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

8.01. 22/6/2022 – 24/6/2022 Bologna

Membro del SOC (scientific organizing committee) del forum INAF “Forum della ricerca Sperimentale e Tecnologica in INAF” del (coordinatore locale RSN5 per Brera), <https://indico.ict.inaf.it/event/1809/> .

8.02. 15/9/2020 – 25/9/2020 Milano, O.A. Brera

Membro del LOC (local organizing committee) della 2nd OPTICON Instrumentation **School** [H2020] – presso Osservatorio Astronomico di Brera (posticipata per COVID-19 outbreak).

- 8.03. 9/10/2017 – 11/10/2017 Acquario di Milano
Membro del LOC (local organizing committee) del workshop INAF “Dispersing Elements for Astronomy: New trends and possibilities”,
http://www.brera.inaf.it/DispersingElements2017/documents/abstract_book_site_version2_04_10_2017.pdf .
- 8.04. 11/2019– 11/2020
Member of SPIE (International Society for Optics and Photonics), ID: 3420930

9) ATTIVITÀ DI REFEREE E GUEST EDITOR

- 9.01. *Referee* e attività di revisione scientifica per riviste internazionali di astronomia, ottica e materiali: Polymers (ISSN: 2073-4370), Optical Materials (ISSN: 0925-3467), Materials (ISSN: 1996-1944).

10) PARTECIPAZIONE A BOARDS, GRUPPI DI LAVORO, COMMISSIONI, COMITATI E TAVOLI TECNICI INAF E/O DI STRUTTURE, ENTI O ORGANISMI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

- 10.01. Commissione giudicatrice nominata con Determina 111/2022 del 29/11/2022 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di un **assegno di ricerca tipologia A** “di professionalizzazione”, dal titolo “*Progettazione e realizzazione di reticoli olografici per strumentazione spettroscopica*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.02. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 61/2022 del 15 luglio 2022 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di una **borsa di studio** dal titolo “*Tecnologie innovative per sorgenti luminose artificiali*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.03. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 47/2021 del 05/05/2021 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di una **borsa di studio** “post- Laurea” per la durata di 4 mesi dal titolo “*Attività di progettazione optomeccanica e termica relativa allo strumento Mavis*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.04. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 9/2021 del 11 febbraio 2021 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di un **assegno di ricerca tipologia A** “di professionalizzazione”, dal titolo “*Studio e caratterizzazione di materiali fotocromici per applicazioni in ottica*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.05. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 53/2021 del 28 maggio 2021 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di una **borsa di studio** dal titolo “*Attività di progettazione optomeccanica strumentazione da laboratorio per AIV*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.06. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 62/2021 del 21 giugno 2021 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di una **borsa di studio** dal titolo “*Attività di sviluppo modelli end-to-end per strumentazione EELT*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.07. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 104/2021 del 17 novembre 2021 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di un **assegno di ricerca tipologia A** “di professionalizzazione” dal titolo: “*Progetto MAORY: progettazione dell'optomeccanica dello strumento MAORY e uso di metrologia meccanica*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.
- 10.08. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 66/2020 del 4 agosto 2020 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di un **assegno di ricerca tipologia A** “di professionalizzazione”, dal titolo “*Sviluppo di sistemi di compressive sampling per*

applicazioni in strumentazione multispettrale”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.

- 10.09. Commissione giudicatrice nominata con Determina n. 67/2020 del 4 agosto 2020 per la valutazione dei titoli per l'attribuzione di un **assegno di ricerca tipologia B** “postdoc”, dal titolo “*Progetto MUSICA: Sviluppo dell'unità telescopio*”, presso l'INAF – O. A. di Brera, sede di Merate.

11) PARTECIPAZIONE COME RELATORE DI CONVEGNI/CONFERENZE INTERNAZIONALI E NAZIONALI

| |
|---|
| Sommario sezione: dal 2011 partecipazione a 27 conferenze tecnologiche internazionali, in 1: <i>invited</i> , in 2: parte del LOC. |
|---|

- 11.01. **IEEE 2011**, Nanotechnology Materials and Devices Conference. Jeju, Korea – ottobre 2011.
- Titolo presentazione: “*Photochromic Langmuir-Blodgett multilayers as photoactive coatings*”.
- 11.02. **SPO 2011**, 12th International Young Scientists Conference - Optics & High Technology Material Science”. Kiev, UA – ottobre 2011.
- Titolo presentazione: “*Characterization of Green Sensitive Photopolymers for Holography*”.
- 11.03. **SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2012 - Modern Technologies in Space and Ground-based Telescopes and Instrumentation II**. Amsterdam, Netherlands – luglio 2012.
- Titolo presentazione: “*Photopolymer-based volume phase holographic grating for astronomical instrumentations*”.
- 11.04. **SPIE Photonics West 2012 OPTO - Practical Holography XXVI: Materials and Applications**. San Francisco, USA – gennaio 2012.
- Titolo presentazione: “*Performances of new green sensitive liquid photopolymers for volume phase holographic gratings*”.
- 11.05. Third International Symposium: Frontiers in Polymer Science. Sitges, Spain – maggio 2013.
- Titolo presentazione: “*An insight into the refractive index modulation in photo-fries polymers*”.
- 11.06. **SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014 - Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy V**. Montreal, Canada – giugno 2014.
- Titolo presentazione: “*New GRISMs for AFOSC based on volume phase holographic gratings in photopolymers*”.
- 11.07. **SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014 - Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation**. Montreal, Canada – giugno 2014.
- Titolo presentazione: “*Volume phase holographic gratings for astronomy based on solid photopolymers*”.
- 11.08. **SPIE Photonics West 2014 OPTO - Practical Holography XXVIII: Materials and Applications**. San Francisco, USA – febbraio 2014.
- Titolo presentazione: “*Photosensitive polymers undergoing photo-Fries reaction for volume holography: understanding the mechanism of refractive index modulation*”.

- 11.09. Colloquia Doctoralia 2015 - Phd in Materials Engineering Politecnico di Milano. Milano, IT – 5 May 2015.
- Titolo presentazione: *"Photoactive materials for astronomical holographic optical elements"*.
- 11.10. **SAIT**, LIX congresso della Società Astronomica Italiana - Le sfide scientifiche affrontate con i nuovi grandi telescopi da terra e dallo spazio. Catania, IT – 18-22 May 2015.
- **(invited)** Titolo presentazione: *"Photoactive materials for astronomical holographic optical elements"*.
- 11.11. **ICOM 2015** - 4th International Conference on the Physics of Optical Materials and Devices. Budva, Montenegro – settembre 2015.
- Titolo presentazione: *"diffractive optics for astronomy: volume phase holographic gratings based on photopolymers"*.
- 11.12. **SPIE** Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014 - Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation II. Edinburgo, UK – giugno-luglio 2016.
- Titolo presentazione: *"Photopolymer based VPHGs: from materials to sky results"*.
- 11.13. **ICSO 2016**, International Conference on Space Optics. Biarritz, France – ottobre 2016.
- Titolo presentazione: *"Photopolymer Materials for Volume Phase Holographic Optical Elements"*.
- 11.14. **SPIE** Optics + Optoelectronics - Holography: Advances and Modern Trends V. Prage, Repubblica Ceca – aprile 2017.
- Titolo presentazione: *"Photopolymers for Holographic Optical Elements in astronomy"*.
- 11.15. **SAIT**, LXI Congresso della Società Astronomica Italiana - Palazzo Bo, Università di Padova, IT – settembre 2017.
- Titolo presentazione: *"Multiplexing spettrale mediante l'utilizzo di reticoli di di"razione fotopolimerici"*.
- 11.16. Joint Workshop INAF O.A. Brera and ESO - Dispersing Elements for Astronomy: New trends and possibilities, Acquario di Milano, IT – ottobre 2017.
- Titolo presentazione: *"Advances in manufacturing of photopolymer based VPHG for astronomy"*.
 - **LOC** del workshop.
- 11.17. **SPIE** Photonics West 2018 - Practical Holography XXXII: Displays, Materials, and Applications. San Francisco, USA – gennaio 2018.
- Titolo presentazione: *"Compact spectral multiplexing VPHGs using stacked photopolymeric layers"*.
- 11.18. **SPIE** Astronomical Telescopes + Instrumentation 2018 - Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation III. Austin, USA – giugno 2018.
- Titolo presentazione: *"New over-octave VPHG architecture for DOLORES spectrograph at TNG"*.
 - Titolo presentazione: *"Spectral multiplexed VPHG based on photopolymers: the first application on a spectrograph"*.

- 11.19. **OPAL 2018** - First International Conference on Optics, Photonics and Lasers. Barcellona, Spagna – maggio 2018.
- Titolo presentazione: *“How photopolymers permit to push the limits in the design of volume phase holographic grating for astronomy”*.
- 11.20. **SPIE ANZCOP 2019** - Australian and New Zealand Conferences on Optics + Photonics. Melbourne, Australia – dicembre 2019.
- Titolo presentazione: *“New opportunities for VPHGs in astronomy”*.
- 11.21. CUBES internal mid-term review conference. Online – novembre 2020.
- Titolo presentazione: *“System documents: ToC”*.
 - Titolo presentazione: *“Product Tree”*.
 - Titolo presentazione: *“ESO Technical Specifications”*.
 - Titolo presentazione: *“Day 2 wrap-up”*.
 - Titolo presentazione: *“Management: instrument cost”*.
- 11.22. Seminario dell’area Astronomica Milanese INAF – O.A. Brera. Seminario Online – 1 dicembre 2020.
- Titolo presentazione: *“Dal Sole alle lampade artificiali: l'efficacia dei raggi UV per il contenimento del Covid 19 contenuto nell'aerosol nell'ambito delle ricerche congiunte Inaf/Università di Milano”*.
- 11.23. Workshop OPTICON, MCIFU: The Multi-Core fiber-fed Integral-Field Unit spectrograph - An OPTICON pathfinder for high performance diffraction-limited spectroscopy in the NIR. Online Workshop – marzo 2021.
- Titolo presentazione: *“Spectrograph and fore-optics”*.
- 11.24. CUBES CUBES Phase A review conference. Online – aprile 2021.
- Titolo presentazione: *“Phase A documentation”*.
 - Titolo presentazione: *“Technical Requirements Specification”*.
- 11.25. ELT Instruments Day 2022. Ginevra, Svizzera & Online – aprile 2022.
- Titolo presentazione: *“ANDES Instrument”*.
- 11.26. ANDES ESO kick-off meeting Conference. Firenze, IT – marzo 2022.
- Titolo presentazione: *“System status”*.
 - Titolo presentazione: *“Wrap-up and closing remarks”*.
- 11.27. Forum della ricerca Sperimentale e Tecnologica in INAF, <https://indico.ict.inaf.it/event/1809/> . Bologna – giugno 2022.
- Titolo presentazione: *“Model Based System Engineering”*.

12) RICONOSCIMENTI E PREMI SCIENTIFICI

- 12.01. 2015
Vincitore della X edizione del **premio Pietro Tacchini**, prestigioso riconoscimento alla migliore tesi di dottorato del XXVII ciclo di tema astronomico svolta in Università Italiane.
- 12.02. 2015
Vincitore dei **Colloquia Doctoralia 2015**, riconoscimento del Politecnico di Milano per la migliore presentazione di dottorato in Ingegneria dei Materiali.

13) RESPONSABILITÀ DI SUPERVISIONE DI PERSONALE A TEMPO DETERMINATO, ASSEGNISTI E BORSISTI

14) DIDATTICA IN UNIVERSITÀ

14.01. 2014 – 2019

Assistente di laboratorio didattico sperimentale del corso Universitario “*Microstructural Characterization of Materials*” (cod. 096218, 5 CFU) erogato al Politecnico di Milano, dall’anno accademico 2014/2015 al 2018/2019. Docente titolare del corso: Dr. Andrea Bianco.

14.02. 3/2/2017

Seminario Universitario, intitolato “*Fotopolimeri in astronomia: aspetti pratici e risultati in cielo*”, dedicato agli studenti di Laurea in Scienze dei Materiali all’Università degli Studi di Genova, <https://agenda.infn.it/event/12904/> , https://chimica.unige.it/sites/chimica.unige.it/files/pagine/Yearbook_XXXII.pdf .

15) ATTIVITÀ DI SUPERVISIONE O CO-SUPERVISIONE DI TESI DI LAUREA E DOTTORATI DI RICERCA

15.01. **Correlatore** e co-supervisore presso INAF di studenti di Laurea magistrale di Ingegneria del Politecnico di Milano:

- 10/2014 – 7/2015

Filippo Natale Villa – Titolo/argomento tesi: “*New strategies for holographic material development: the case of diazo Meldrum’s acid*”.

- 12/2015 – 5/2016

Armando Dito – Titolo/argomento tesi: “*Development of binary volume gratings for high resolution spectroscopy*”.

- 3/2016 – 12/2016

Federico Resio – Titolo/argomento tesi: “*Photopolymers for Volume Phase Holographic Gratings in Astronomy*”.

- 11/2018 – 7/2019

Giulio Riva – Titolo/argomento tesi: “*Production process of photopolymer based holographic gratings: Optimization and modeling*”.

16) ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI, SEMINARI, WORKSHOP RIVOLTI A SOGGETTI NON APPARTENENTI ALLA COMUNITÀ TECNICO-SCIENTIFICA NE ALLE ISTITUZIONI PUBBLICHE (PUBLIC ENGAGEMENT)

16.01. 20/11/2019

Long Talk del **Corso di astronomia** dello Osservatorio Astronomico di Brera “L’Universo in Fiore 2019-2020” dal titolo “*Nuove frontiere tecnologiche: l’olografia a servizio dell’astronomia*”.

16.02. 27/2/2014

Nell’ambito del progetto di istruzione PANDION, **relatore del corso di formazione industriale** (per il trasferimento tecnologico) intitolato “Corso pratico di design e produzione di un reticolo olografico di volume” – 27/02/2014 NAPOLI (presso CNR, CGS).

17) ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE VERSO IL PUBBLICO E DIDATTICA VERSO ISTITUZIONI SCOLASTICHE NON UNIVERSITARIE, COMPRESA ALTERNANZA SCUOLA/LAVORO

17.01. 18/10/2019 – 20/10/2019

Allestimento e gestione Stand INAF in **manifestazione** “MAKER FAIRE 2019” che si è svolta presso la Fiera di Roma dal 18 al 20 ottobre 2019 con un afflusso di oltre 100.000 visitatori.

17.02. 27/09/2013

Partecipazione con stand INAF alla **Notte dei Ricercatori 2013 – MeetMeTonight**, manifestazione tenutasi ai Giardini di p.ta Venezia, a Milano, con lo scopo di mettere in contatto le persone di tutte le età con il “mondo” scientifico. Esposizione di Ologrammi e allestimento esperimenti termici sulla radiazione infrarossa.

17.03. A.S. 2017 – 2018

Assistenza al **tutor** di Tommaso Panzeri (3B Liceo Scientifico Bachelet di Oggiono LC) nel progetto di “*Alternanza scuola-lavoro 2017/2018*” dell’Osservatorio Astronomico di Brera.

17.04. A.S. 2016 – 2017

Assistenza al **tutor** di Lorenzo Brevi (Istituto Superiore Maironi Da Ponte di Presezzo BG) nel progetto di “*Alternanza scuola-lavoro 2016/2017*” dell’Osservatorio Astronomico di Brera.

17.05. 2016 – ATTUALE

Erogazione di Laboratori e Lezioni nell’ambito dell’**offerta formativa** dell’O.A. Br, sede di Merate, per le scuole del territorio. *Lezioni-Laboratorio di olografia* (ref. Sperandio M.).

18) DOTTORATO, MASTER, ISCRIZIONE AD ALBI PROFESSIONALI, SPECIALIZZAZIONI E CERTIFICAZIONI PROFESSIONALI

18.01. 22/11/2022

Partecipazione al **Corso di Formazione** “*Utilizzo in Sicurezza delle Macchine Utensili (art. 37 del DLgs 81/08)*” svolto da BRUMAT S.a.S.

18.02. 13/9/2022

Corsi di formazione su “*Gestione dei Conflitti*” e “*Gestione delle Emozioni*” attività formativa per il miglioramento del benessere lavorativo del personale INAF, svolto da Elidea psicologi associati.

18.03. 30/11/2018

Partecipazione al **Corso di Formazione** “*Aggiornamento Preposti Sicurezza*”, 4 sessioni, completate il 28/03/2019, erogate da Sistemi Academy.

18.04. 10/5/2015

Partecipazione al **Corso di Formazione** “*L’affidamento Diretto e gli Strumenti Telematici di Negoziazione alla Luce delle Novità Del D.L. N.77/2021 Convertito con Legge N.108/2021. Il Sistema “Derogatorio” per Gli Enti di Ricerca*” svolto da Formazione Maggioli.

18.05. 27/1/2015

Dottorato di Ricerca In Ingegneria dei Materiali conseguito presso il Politecnico di Milano.

18.06. 2010

Abilitato all’esercizio della professione di Ingegnere Industriale – **Esame di Stato** svolto presso l’Università degli Studi di Trieste, prima sessione anno 2010.

19) ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE VERSO L'ESTERNO MEZZO STAMPA E/O RADIO/TELEVISIONE E/O SOCIAL NETWORK

ARTICOLI DI RIVISTE, INTERVISTE O COMUNICATI:

19.01. EDU INAF (18 giugno 2019) <https://edu.inaf.it/approfondimenti/cronache-dalla-scuola/covid-19-intervista-ad-alessio-zanutta/>

19.02. Polimerica (12 novembre 2019) <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=22791>

- 19.03. MacPlas (13 novembre 2019) <https://www.macplas.it/en/the-study-of-stars-improves-thanks-to/18050>
- 19.04. Covestro <https://solutions.covestro.com/en/highlights/articles/cases/2019/holographic-films-a-clear-choice-for-high-performance-telescopes>
- 19.05. EurekAlert! (11 marzo 2020) <https://www.eurekalert.org/news-releases/898996>
- 19.06. MerateOnline (25 aprile 2020) <https://www.merateonline.it/articolo.php?idd=99667&origine=1&t=Merate%3A+un+filtro+a+raggi+Uv+per+sanificare+l%27aria+dal+Covid.+Lo+studio+dell%27Osservatorio>
- 19.07. Il Giornio (26 aprile 2020) <https://www.ilgiorno.it/lecco/cronaca/raggi-uv-merate-coronavirus-1.5123308>
- 19.08. La Provincia (7 maggio 2020) <https://www.aerospacelombardia.it/wp-content/uploads/2020/05/LaProvinciadiLecco-INAf.pdf>

INTERVISTE VIDEO:

- 19.09. Youtube (7 aprile 2021) <https://www.youtube.com/watch?v=sW2y2wBwgNI>

ARTICOLI MEDIA INAF:

- 19.10. <https://www.media.inaf.it/2015/05/19/il-sole-e-le-sfide-del-futuro-alla-sait/>
- 19.11. <https://www.media.inaf.it/2021/07/28/volume-phase-holographic-gratings/>
- 19.12. <https://www.media.inaf.it/2020/06/15/lampade-uvc-inibiscono-sars-cov-2/>
- 19.13. <https://www.media.inaf.it/2020/05/26/espresso-proxima-b/>
- 19.14. <https://www.media.inaf.it/2020/04/24/uv-covid/>
- 19.15. <https://www.media.inaf.it/2019/11/18/ologrammi-di-volume/>
- 19.16. <https://www.media.inaf.it/2019/07/25/mcifu/>
- 19.17. <https://www.media.inaf.it/2017/05/31/ologramma-piu-spettri-per-tutti/>

SOCIAL MEDIA:

- 19.18. Twitter (19 novembre 2019) <https://twitter.com/mediainaf/status/1196809816087388160>

20) BREVETTI, ATTIVITÀ DI CERTIFICAZIONE

- 20.01. Dispositivo e Metodo per la Disinfezione di un Flusso di Fluido Mediante Radiazioni UV-C - iniziativa COVID 19 - Device and Method for Disinfecting Afluid Flow via UV-C Radiation - (gestione Studio TORTA); Inventori: Andrea BIANCO, Alessio **ZANUTTA**, Edoardo Maria Alberto REDAELLI, Luigi LESSIO, Giovanni PARESCHI; Titolare INAF;
- Brevetto PCT (W.I.P.O.), W O 2021/224879 A1 Nr. Deposito PCTIB2021053905, Data deposito 11/11/2021, Rif. Interno 8688/21-0.
- 20.02. Dispositivo per la disinfezione di un flusso di fluido in un condotto mediante radiazioni UV-C - (gestione Studio TORTA); Inventori: Matteo LOMBINI, Andrea BIANCO, Fausto CORTECCHIA, Emiliano DIOLAITI, Luigi LESSIO, Giuseppe MALAGUTI, Giovanni PARESCHI, Alessio **ZANUTTA**; Titolare INAF;
- Brevetto ITALIA, Nr. Deposito 102020000030899, Data deposito 15/12/2020, Data scadenza 15/12/40, Rif. Interno 19121.
 - Brevetto PCT (W.I.P.O.), Nr. Deposito PCT/IB2021/061779, Data deposito 15/12/2021, Rif. Interno 9126/21-0.
- 20.03. Dispositivo per la disinfezione di un flusso di aria mediante radiazione UV-C e sistema di respirazione assistita comprendente tale dispositivo - (gestione Studio TORTA); Inventori: Matteo LOMBINI, Alessio **ZANUTTA**, Andrea BIANCO, Luigi LESSIO, Fausto CORTECCHIA, Giuseppe MALAGUTI, Giovanni PARESCHI, Emiliano DIOLAITI, Adriano DE ROSA; Titolare INAF;
- Brevetto ITALIA, Nr. Deposito 102021000011783, Data deposito 07/05/2021, Data scadenza 07/05/41, Rif. Interno 19407.
 - Brevetto PCT (W.I.P.O.), Nr. Deposito PCT/IB2022/054193 data deposito 06/05/22

- 20.04. Dispositivo opto-elettronico per applicazioni a realtà aumentata – An Optoelectronic System for Augmented Reality Applications - (gestione Bugnion); Inventori: Tregnaghi, G., **Zanutta**, A., Bianco, A., Mautino, S.; Titolare: INAF;
- Brevetto ITALIA, Nr. Deposito 102016000096547, Data deposito 27/09/2016, Data scadenza 27/09/2021.
 - Brevetto PCT (W.I.P.O.), W O 2018/065850 A1 Nr. Deposito PCT/B2017/055838, Data deposito 12/04/2018.
-

RELAZIONE ATTIVITÀ DI RICERCA

L'attività di ricerca del sottoscritto si articola principalmente su cinque filoni:

- I. Il primo (più recente) riguarda le attività sia in qualità di *System Engineer* sia di *WP Manager* svolte nell'ambito di progetti di strumentazione astronomica per *facility* osservative internazionali (e.g.: ESO-VLT, ESO-ELT, LBT ed WHT).
- II. Il secondo è volto al *design*, realizzazione e caratterizzazione di elementi disperdenti astronomici per strumentazione spettroscopica.
- III. Il terzo comprende la ricerca e lo studio di materiali ottici innovativi in grado di fornire nuove funzionalità, migliorare le prestazioni o semplificare la strumentazione astronomica.
- IV. Il quarto riguarda le attività in seno a collaborazioni industriali, anche con obiettivi di trasferimento tecnologico.
- V. Infine, il quinto riguarda le attività istituzionali all'interno di INAF (e.g.: Coordinatore Locale di Macroarea, Consigliere di Struttura).

I. Attività in qualità di *System Engineer*:

Il primo filone di ricerca del sottoscritto riguarda le attività di Ingegneria di Sistema svolte nell'ambito di grandi progetti di strumentazione astronomica per *facility* ESO (*European Southern Observatory*). L'obiettivo di tali attività è coordinare i gruppi di lavoro che si occupano della progettazione e sviluppo di questi strumenti, avendo la responsabilità finale sulla loro qualità e corretta funzionalità, in base alle richieste e ai casi scientifici da studiare. Queste attività sono svolte dal sottoscritto cercando di integrare una nuova metodologia (o approccio) basata sul *Model Based System Engineering* (MBSE), un metodo di progettazione e sviluppo di sistemi complessi che si basa sull'utilizzo di modelli per rappresentare e gestire i requisiti, l'architettura, i componenti e le prestazioni del sistema [ref. 7.05].

In questo approccio, i modelli sono utilizzati per rappresentare tutti gli aspetti dello strumento, dalle specifiche funzionali all'architettura *hardware* e *software*, passando per la verifica e la validazione delle prestazioni. Questi modelli sono interconnessi e vengono costantemente aggiornati e migliorati durante il ciclo di vita del progetto.

L'approccio MBSE offre molti vantaggi rispetto ai metodi tradizionali di progettazione utilizzati per i precedenti strumenti astronomici, tra cui:

Collaborazione e comunicazione: i modelli sono un mezzo efficace per la comunicazione tra i vari *stakeholder* e il team di progettazione, aiutando a superare eventuali ambiguità e malintesi.

Analisi e verifica delle prestazioni: i modelli possono essere utilizzati per eseguire analisi e simulazioni che permettono di verificare le prestazioni del sistema prima che questo venga realizzato.

Tracciabilità e manutenibilità: i modelli possono essere utilizzati per tenere traccia delle modifiche apportate al sistema e delle relative motivazioni, rendendo più semplice la manutenzione e la gestione del sistema stesso.

Le metodologie sviluppate e validate in questo ambito sono distribuite alla comunità mediante il progetto ASTROMBSE, un programma INAF di supporto per l'MBSE.

Esso si propone di coordinare le attività di collaborazione con le università e altre strutture nazionali e internazionali attive nello stesso ambito. Il sottoscritto ha il ruolo di responsabile della stesura di procedure e metodologie di gestione di grandi progetti astronomici con linguaggio SysML mediante software *CAMEO Systems Modeler* [Scheda INAF "ASTROMBSE"].

Riguardo agli specifici progetti di strumentazione dove il sottoscritto ha ricoperto/sta ricoprendo il ruolo di Ingegnere di Sistema, possiamo citare:

a. CUBES

Il primo incarico di responsabilità come *System Engineer* è stato quello per lo strumento CUBES (*Cassegrain U-Band Efficient Spectrograph*), spettrografo per *Very Large Telescope*, la cui *Preliminary Acceptance* in Chile è prevista per il 2028. Questo strumento è stato progettato per avere una sensibilità nell'UV senza precedenti (>40%) su telescopi di classe 8 – 10 m e risoluzione ca. 24000, offrendo quindi nuove possibilità esplorative in numerosi campi dell'astrofisica. Il consorzio, a guida INAF, è composto da istituti provenienti da 5 nazioni differenti. Il ruolo del sottoscritto è stato quello di gestire di tutta la parte tecnica del progetto e coordinare una squadra di lavoro con 20+ persone durante la Fase A, proseguendo come *deputy SE* in affiancamento per la Fase B [ref. 1.02 e 1.03].

b. ANDES

ANDES (*ArmazONes high Dispersion Echelle Spectrograph* - prima chiamato HIRES), è uno spettrografo ad alta risoluzione approvato per la costruzione su ELT da parte di ESO nel 2021. Il progetto mira a studiare alcuni dei casi scientifici più importanti per la comunità scientifica, come ad esempio il rilevamento di segni di vita su esopianeti, la stabilità delle costanti fisiche e una prima misurazione diretta dell'accelerazione cosmica. È un progetto interamente a guida INAF, di grandi dimensioni e di durata decennale, con un consorzio composto da 24 istituti di 13 paesi, che pone grandi sfide e richiede robuste metodologie per il successo in tutte le sue fasi progettuali/realizzative. Con il ruolo di Ingegnere di Sistema, il sottoscritto ha la responsabilità tecnica dell'intero progetto, rappresentando il punto di riferimento per tutti i suoi aspetti tecnici, dalle specifiche funzionali all'architettura hardware e software, passando per la verifica e la validazione delle prestazioni/requisiti [ref. 1.01].

II. Attività riguardanti i reticoli di diffrazione per astronomia:

La seconda linea di ricerca, unica in tutta INAF, riguarda la realizzazione dei VPHG (*Volume Phase Holographic Gratings*) o, qui di seguito, chiamati semplicemente reticoli. Essi sono considerati attualmente i sistemi disperdenti di riferimento per la strumentazione astronomica spettroscopica di bassa e media risoluzione nell'ottico, oppure come *cross-disperser* nella strumentazione *echelle*. L'approccio per lo svolgimento di queste attività si basa sulla capacità di gestire tutta la filiera produttiva, a cominciare dal design, passando alla produzione meccanica ed ottica dei componenti, fino all'integrazione e validazione dell'elemento completo all'interno della strumentazione ospitante.

Di indubbia importanza per questo filone di attività è la preventiva comprensione degli aspetti scientifici e le richieste funzionali, che vengono studiati ed analizzati al fine di poter proporre le migliori soluzioni tecnologiche, vista la possibilità di realizzare

dispositivi ottimizzati a seconda del caso scientifico ed il contesto osservativo. Sono inoltre indispensabili conoscenze di simulazione numerica avanzata, per la predizione delle performance degli elementi ottici e per la definizione dei parametri di processo. Completano il profilo anche la capacità di progettazione ottica eseguita tramite software di *ray-tracing* (e.g. ZEMAX), e meccanica (e.g., Inventor) per predisporre le interfacce che permettono l'integrazione e l'allineamento.

Per la realizzazione di tali elementi, è peculiare l'utilizzo di materiali foto-attivi a base fotopolimerica che sono stati intensivamente studiati e caratterizzati dal sottoscritto nei laboratori dell'O.A. Brera grazie alla collaborazione decennale tra INAF e Covestro (ex Bayer Material Science) [ref. 7.02]. Inoltre, le fasi di fabbricazione ottica dei reticoli sono eseguite nei laboratori di olografia INAF che il sottoscritto ha progettato e realizzato per lo scopo. Con le attrezzature disponibili, è possibile realizzare VPHG fino a circa 200 mm di diametro (grazie anche ai progetti finanziati come TECNO-INAf 2014 [ref. 2.24]).

In seno alle attività dei progetti legati a queste tematiche, ad es. TECNO INAF 2014, PANDION [ref. 7.04], COSMITO [ref. 2.22] e IRIDE [ref. 2.23], sono stati realizzati, dal 2010 ad oggi, numerosi prototipi di elementi disperdenti DE e 8 VPHG finali in formato GRISM per strumentazione astronomica in telescopi di medie dimensioni (classe 1 – 10 m). Questi ultimi sono disponibili per la comunità astronomica ed hanno permesso un notevole incremento delle prestazioni e quindi una diminuzione del tempo osservativo necessario a parità di casi scientifici. Tra gli strumenti che oggi ospitano uno o più VPHG realizzati dal sottoscritto possiamo elencare: DOLORES al Telescopio Nazionale Galileo [ref. 2.11], AFOSC al telescopio Copernico di Asiago [ref. 2.17], ALFOSC al *Nordic Optical Telescope* [2.16] e BFOSC al Telescopio di Loiano [ref. 2.15].

Molti spettrografi di successo di media e bassa risoluzione sono progettati utilizzando sistemi disperdenti in trasmissione di tipo VPHG in grado di garantire, nell'opportuno range spettrale, una altissima efficienza. La loro versatilità, specialmente quando accoppiata all'uso di materiali di nuova concezione, permette di progettare *ad-hoc* architetture innovative in grado di aumentare sia il range spettrale, sia la risoluzione, mantenendo il sistema compatto e affidabile. Sfruttando uno o più strati foto-attivi, è possibile registrare per via olografica i pattern dispersivi precedentemente progettati per utilizzare con efficacia diversi ordini di diffrazione oppure per aumentare la risoluzione in alcune regioni spettrali di particolare interesse scientifico [Zanutta et al. – MNRAS 469, 2412–2422 (2017)]. In questo contesto, il sottoscritto si è occupato sia di implementare modelli di simulazione necessari per la progettazione e la stima del *throughput* di dispositivi VPH, sia della loro realizzazione/caratterizzazione per il loro utilizzo osservativo di oggetti astronomici, confrontando le performance rispetto a tradizionali spettrografi echelle o GRISM.

Grazie alla comprovata esperienza maturata in questo campo di attività, il gruppo di O.A. Brera si è confermato come il punto di riferimento in INAF per la progettazione e/o la realizzazione degli elementi ottici disperdenti per gli spettrografi di nuova generazione; e.g. il reticolo per SHARK-NIR il ramo NIR dello spettrografo per LBT, oppure i reticoli per il progetto FORS-Up (@ESO VLT), o ancora lo Spettrografo MCIFS Single-mode fiber-fed integral-field per il William Herschel [ref. 2.07].

III. Attività di ricerca di base, studio di materiali ottici innovativi:

Parallelamente alle attività legate ai VPHG per astronomia, si sono studiati materiali innovativi per la realizzazione di ottiche olografiche di volume ad elevate prestazioni, affidabili e con elevato grado di sintonizzazione [ref. 7.02].

Tra i materiali per ottica, particolare attenzione è stata rivolta ai materiali organici funzionali, materiali in grado subire specifiche trasformazioni ottiche quando sottoposti ad un opportuno stimolo luminoso. Grazie al coinvolgimento in progetti europei e regionali come MITO [ref. 2.27] e OPTICON I & II [ref. 2.26 e 2.25], OPTICON H2020 [ref. 2.21], lo studio approfondito di materiali polimerici foto-attivi (in grado di modulare l'indice di rifrazione mediante uno stimolo luminoso) ha permesso di comprendere i meccanismi che possono essere sfruttati efficacemente per realizzare materiali per dispositivi come Computer Generated Hologram (CGH) per la misura interferometrica di ottiche complesse (asferiche, free-form).

Materiali convenzionalmente utilizzati in ambito olografico, vengono studiati per ampliare il loro campo di applicabilità anche in ambito astronomico visti gli associati vantaggi di semplicità di scrittura, affidabilità e compattezza. Esperienze di Stress-test in abito criogenico sono state acquisite caratterizzando i materiali fotosensibili in termini di applicabilità nel range spettrale infrarosso, che richiede bassissime temperature e un considerevole grado di vuoto. Queste esperienze si sono maturate anche grazie alle proficue collaborazioni scientifiche con gruppi di ricerca di altri istituti (e.g. CIMC Politecnico di Milano, IIT Milano, IAC Canarie).

Grazie ai progetti presentati e finanziati negli ultimi anni il sottoscritto ha contribuito all'allestimento di un laboratorio chimico e di processing in O.A. Brera, necessario per le attività di ricerca di base come: la preparazione dei materiali fotosensibili, la loro trasformazione (soprattutto in film sottili) e la loro caratterizzazione ottica.

IV. Collaborazioni industriali/tecnologiche:

Come accennato al p.to II), molto importante è la collaborazione in atto con Covestro AG per lo sviluppo di film solidi composti da materiali fotopolimerici innovativi ad alte prestazioni per la realizzazione di VPHG da utilizzare in ambito astronomico [ref. 7.02]. Questi materiali si sono dimostrati adatti per la produzione di elementi disperdenti astronomici anche per quanto riguarda l'affidabilità perciò, le attività che li riguardano hanno anche compreso la definizione dei processi produttivi standardizzati per la loro realizzazione, ciò volto ad un possibile trasferimento di *know-how* in ambito industriale (*outcome* del progetto OPTICON H2020).

Un'altra lunga collaborazione industriale è stata quella con la start-up italiana GlassUP [ref. 7.03], che ha portato alla stesura e pubblicazione di un brevetto internazionale firmato per INAF [ref. 20.04]. Lo scopo delle ricerche effettuate è stato quello di produrre lenti olografiche per occhiali, da applicare su dispositivi HUD a realtà aumentata. Questo progetto ha richiesto sforzi per il miglioramento delle conoscenze sui materiali sinora impiegati per la produzione di reticoli astronomici e sulle strategie di design ottico per imaging.

L'ultima collaborazione industriale in termini temporali è stata quella con AL-Lighting [ref. 7.01], una azienda che opera nel campo automotive per la realizzazione di fari e

proiettori. Anche in questo caso si sono realizzati studi di fattibilità e prototipi/dimostratori che impiegano soluzioni ottiche innovative per la produzione di immagini (ologrammi in guide d'onda, proiezione di loghi 3D). Queste attività hanno permesso di acquisire ulteriore *know-how* nei processi di scrittura olografica, concentrandosi maggiormente sull'estetica e sulla qualità finale dei prodotti. Ciò si è dimostrato molto utile nella realizzazione dei VPHG di grandi dimensioni dove, la minimizzazione degli errori produttivi è importante per la riduzione di tempistiche e costi.

V. Attività istituzionali in INAF:

Infine, l'ultimo filone di attività riguarda il coinvolgimento del sottoscritto nelle mansioni istituzionali di INAF, conseguente al ricoprimento del ruolo di Rappresentante Locale di Macroarea 5 (dal 2019 al 2022) [ref. 6.01], e da quello di Consigliere di Struttura dello Osservatorio Astronomico di Brera (medesimo periodo) [ref. 3.01].

In questi incarichi, il sottoscritto ha contribuito alle attività dei gruppi di lavoro selezionati dal Presidente Tavani, per valutare oltre 340 Schede di progetti INAF. Ha inoltre organizzato le "Audizioni INAF RSN5" (maggio 2021 e 2022) con il fine ultimo di selezionare i progetti/programmi/infrastrutture per l'attribuzione dei fondi (Grant) relativi alla Ricerca di Base, anche contribuendo alla definizione dei canali di finanziamento e all'indicazione di colleghi per far parte delle commissioni di valutazione [ref. 5.01].

Durante questo periodo, il sottoscritto ha partecipato a 35 riunioni ufficiali e a oltre 40 riunioni informali, e ha anche collaborato alla sezione tecnologica del Piano Triennale delle Attività (PTA) in modo da garantire una migliore presentazione delle attività rilevanti delle linee di ricerca.

Inoltre, CSN5 ha organizzato e partecipato al forum di tre giorni (Forum delle tecnologie - Bologna, giugno 2022). Questo incontro ha offerto l'opportunità di discutere e condividere le attività di ricerca, i progetti e le istanze di interesse per l'Ente e le proposte di utilizzo scientifico/tecnologico delle grandi infrastrutture. L'evento è nato dalla volontà di dare spazio di discussione e conoscenza a valle delle audizioni delle Schede INAF, che hanno mostrato le eccellenze e i progetti di punta nell'ambito della ricerca sperimentale, ma che non hanno permesso la discussione necessaria. L'evento ha visto un'ampia partecipazione di tutti coloro che si occupano di ricerca tecnologica in INAF con il coinvolgimento di tutte le sedi e delle grandi infrastrutture INAF.

In sede locale, infine, il sottoscritto ha partecipato attivamente alle riunioni del CdS con il Direttore dell'O. A. di Brera supportandone le attività ed esprimendo pareri anche in merito alla distribuzione delle risorse interne e riportando le analisi sulle esigenze di nuove figure professionali utili al futuro dell'Osservatorio.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel CV ai sensi dell'art. 13 d. lgs. 30 giugno 2003 n. 196 - "Codice in materia di protezione dei dati personali" e dell'art. 13 GDPR 679/16 - "Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali".

Le informazioni contenute nel presente "curriculum vitae et studiorum" sono rese sotto la personale responsabilità del sottoscritto, ai sensi degli articoli 46 e 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, numero 445, e successive modifiche ed integrazioni, consapevole della responsabilità penale prevista dall'articolo 76 del medesimo Decreto per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci.

Data e Firma
