L'Alternanza Scuola Lavoro in INAF a.s. 2017/2018

Censimento e Analisi dei progetti INAF di Alternanza Scuola Lavoro

Livia Giacomini (INAF-IAPS), Marco Ziggiotti

Con la collaborazione del Gruppo di Lavoro sull'ASL della D&D INAF, formato da: Elena Amato, Carlo Baffa, Sandro Bardelli, Innocenza Busà, Silvia Casu, Gennaro Cretella, Giuseppe Cutispoto, Francesco D'Alessio, Annalisa Deliperi, Federico Di Giacomo, Daniele Gardiol, Livia Giacomini, Nino La Barbera, Sabrina Masiero, Sabrina Milia, Emanuella Puddu, Simona Righini, Stefano Sandrelli, Luigia Santagati, Monica Speandio, Alessandra Zanazzi

.

Introduzione

Ad oggi, tutti gli studenti che frequentano il triennio finale di un Istituto di Istruzione Superiore in Italia devono per legge (1) effettuare dei progetti di Alternanza Scuola Lavoro (ASL). Tuttavia, l'ASL si trova oggi (Marzo 2019) in una situazione di incertezza legislativa: nel corso del 2019, la Legge di Bilancio è intervenuta sull'argomento con una serie di modifiche, riducendo i fondi dedicati e modificando il nome ASL in "Percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento" (2). Nell'ultima Nota del MIUR di febbraio 2019, la durata obbligatoria di questi percorsi è stata definita in almeno 90 ore nei licei, 150 negli istituti tecnici e 210 ore nei professionali. Si rimanda alla pubblicazione di nuove Linee Guida da parte del Ministero per la definizione delle altre caratteristiche dei percorsi (tra cui la loro valutazione in sede di Maturità).

Alcuni dati rimangono invariati: come per i progetti di ASL, i nuovi "Percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento**"** si articolano in periodi di formazione in aula e periodi di apprendimento mediante esperienze di lavoro, da svolgersi a discrezione durante il periodo di lezione o durante la pausa estiva. Gli studenti non possono percepire alcun tipo di retribuzione, anche se le scuole hanno a disposizione fondi ministeriali specifici per l'ASL volti a organizzare e promuovere la ricerca e l'individuazione dei progetti più consoni alla specificità dell'Istituto e alle peculiarità dello studente.

Per quanto riguarda le attività svolte nel 2017/2018, anno di riferimento di questo report, enti pubblici e privati potevano proporre percorsi di ASL tramite la firma di una convenzione specifica con la Scuola, che prevedeva la definizione di un progetto, l'identificazione di figure di tutor interne ed esterne e infine il rispetto di un regolamento definito dalla "Carta dei diritti e dei doveri degli studenti in Alternanza Scuola Lavoro" (3).

In questo anno di riferimento, l'INAF, Istituto Nazionale di Astrofisica, ha continuato come per gli anni precedenti a proporre alle scuole del territorio un numero considerevole di percorsi diversi e gratuiti. Questa attività, già fotografata per l'anno precedente nel rapporto "L'Alternanza Scuola Lavoro in INAF a.s. 2016/2017" (6), è nata in modo spontaneo sulla scia di collaborazioni preesistenti con la scuola e in pieno rispetto della mission dell'Istituto, che ha tra i suoi obiettivi quello di favorire la diffusione della cultura scientifica nella Scuola e nella Società.

I risultati di questo secondo censimento delle attività di ASL effettuate dall'INAF su tutto il territorio italiano per l'anno scolastico 2017/2018 riflettono da una parte l'incertezza legislativa e la difficoltà

.

organizzativa dell'alternanza nell'ultimo anno, ma allo stesso tempo il forte impegno dell'Istituto per una proposta approfondita e adatta al mondo della ricerca, come importante attività di orientamento che offra agli studenti l'opportunità di vivere un'esperienza diretta di cosa voglia dire "fare scienza".

Parlano dell'ASL INAF

Prima di entrare nello specifico dell'analisi delle caratteristiche dell'ASL INAF, vogliamo esaminare alcuni esempi che permettono di sottolineare la crescente visibilità che queste attività hanno meritato e meritano nella comunità scientifica e nei media.



Il primo esempio è il caso di una scoperta scientifica, ovvero l'identificazione di una sorgente variabile di raggi X, realizzata da sei studenti del Liceo scientifico G.B. Grassi di Saronno nell'ambito di un percorso di ASL dell'IASF di Milano, organizzato per il progetto europeo Extras. Questa scoperta è valsa una pubblicazione sulla rivista *Astronomy & Astrophysics* con notevole risonanza sulla stampa, oltre che negli ambienti scientifici. Lanciata da Media INAF, rivista ufficiale dell'INAF (8), la notizia è stata pubblicata in un comunicato stampa dell'ESA (9) e ripresa dalla stampa locale e nazionale (10, l'articolo di Repubblica è riportato a titolo esemplificativo nell'allegato 5). Il risultato è valso anche il plauso dell'allora Ministro Valeria Fedeli che, dalle pagine di Media INAF, dichiarava: «Non si può che commentare con soddisfazione la notizia di studentesse e studenti che, impegnati in un'esperienza di Alternanza scuola-lavoro, hanno contribuito a far registrare una nuova scoperta in campo scientifico. Quella che ci arriva dall'INAF è un'ulteriore dimostrazione che questa innovazione didattica, introdotta con la legge 107 e ora diventata curricolare nei percorsi di istruzione di secondo grado, può offrire alle nostre ragazze e ai nostri ragazzi un'importante opportunità di crescita formativa e personale."

Il secondo esempio, utile per comprendere la crescente visibilità dell'ASL INAF nella comunità degli addetti ai lavori è rappresentato dal talk "The ASL (Alternanza Scuola Lavoro) program: an italian example to bring research to school and school to research", presentato da A. Postiglione (Università degli studi Roma Tre) all'EPSC, Europlanet Planetary Science Congress di Berlino a Settembre del 2018. In questo talk (5), i numeri e le caratteristiche dell'ASL INAF sono state messe a confronto con

.

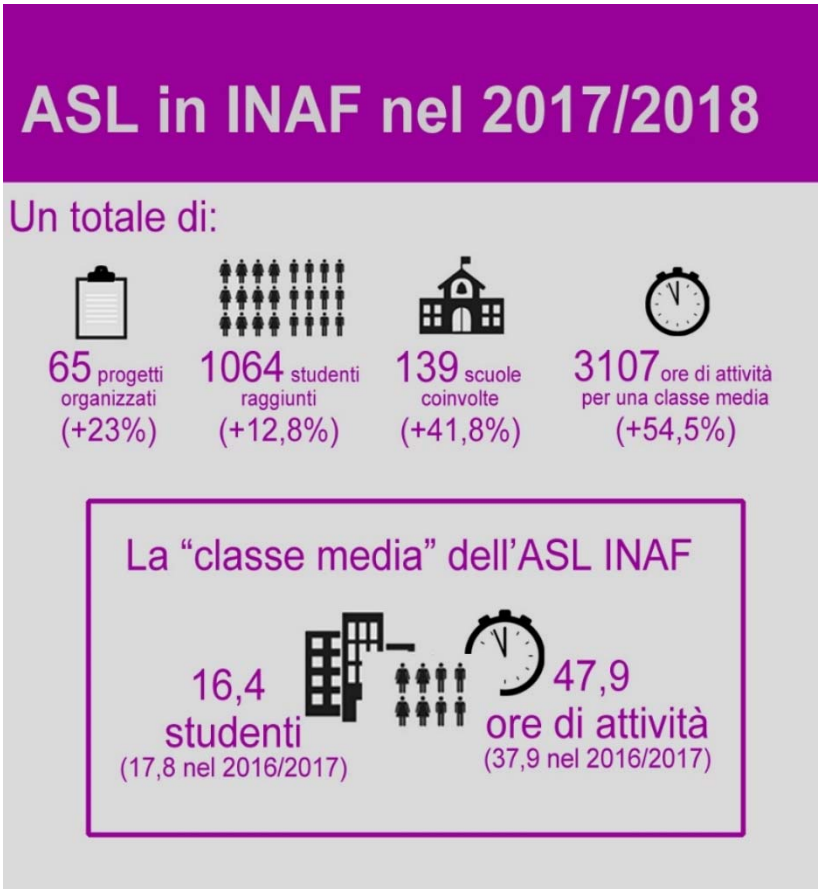
quelle dell'Università degli Studi Roma Tre e presentate per la prima volta a una platea di addetti ai lavori internazionale, dando vita alla prima pubblicazione sull'argomento.

Numeri e caratteristiche dell'ASL in INAF nel 2017/2018

Ai fini di realizzare questo report, i progetti di ASL svolti in INAF nel 2017/2018 sono stati censiti e le loro caratteristiche studiate grazie a un questionario distribuito in tutte le sedi INAF alla conclusione dell'anno scolastico 2017/2018 (vedi allegato 3 per il questionario e allegato 1 per la definizione dei parametri introdotti nel seguente report). Per permettere una verifica delle attività a livello nazionale, il questionario è stato realizzato partendo dai risultati del Report 2016/2017 (6), con alcune modifiche suggerite dalla realtà emersa in quella prima analisi approfondita, frutto di una tesi (7).

I numeri globali dell'ASL

Dall'analisi svolta nel 2017/2018 risulta un impegno fortemente in crescita da tutti i punti di vista, con un totale di **65 progetti realizzati, il +23% in più rispetto ai 53 dell'anno scolastico precedente. Gli studenti studenti/esse coinvolti sono diventati 1064 (con il + 12,8% rispetto ai 943 studenti dell'annata precedente), provenienti da 139 scuole (il 41,8% in più di scuole coinvolte)**.



.

I progetti proposti nel 2017/2018 coinvolgevano gruppi formati da un numero estremamente variabile di studenti, da progetti per un singolo studente fino a gruppi classe superiori ai 40 partecipanti. Per confrontare meglio i dati definiamo dunque un **Gruppo classe medio di ASL, con un un Numero di studenti per Gruppo classe medio (vedi allegato 1) di 16, 4 studenti nel 2017/2018, in diminuzione rispetto al 2016/2017, dove gli Studenti per gruppo classe medio erano 17,8 studenti.**

Per dare un'idea dell'impatto globale dell'ASL in INAF e monitorarlo negli anni abbiamo deciso di introdurre due parametri.
Il primo è il numero di **Ore totali per studente, definite come la sommatoria sui progetti del numero di ore svolte nel progetto moltiplicato per il numero di studenti coinvolti,** introdotto per pesare in modo equilibrato progetti di corta durata che coinvolgono grandi gruppi di studenti e progetti lunghi ma rivolti a gruppi ristretti di studenti (vedi allegato 1). **Nel 2017/2018, sono state 50.960 le Ore otali per studente erogate sul territorio italiano, con un incremento del 42,3% rispetto alle 35.800 ore dell'annata precedente.**
Il secondo parametro introdotto corrisponde alle **Ore totali per gruppo classe medio**, cioè le ore totali di attività che si svolgerebbero se tutti i gruppi avessero un ugual numero di studenti (vedi allegato 1). Questo **parametro raggiunge le 3107 ore di attività, cioè oltre 19 mesi full time svolti su una classe media di studenti, con un incremento notevole rispetto alle 2011 ore svolte nel 2016/2017.**

Pur presentando durate molto variabili (da poche ore fino a periodi maggiori alle due settimane) la maggior parte degli studenti ha seguito percorsi di durata superiore alla settimana e in notevole aumento rispetto all'annata precedente. La **Durata media del progetto (vedi allegato 1) è stata nel 2017/208 di 47,9 ore, di molto superiore alla durata media di 37,9 ore del 2016/2017.**
Questo notevole allungamento dei progetti proposti viene enfatizzato dall'aumento su tutto il territorio italiano dei progetti di media e lunga durata a discapito dei brevi: si verifica che ben 53 progetti su 65 (e cioè l'81,5%) hanno una durata superiore alle 40 ore, e quindi alla settimana di attività a tempo pieno (o distribuita nell'anno). Questa percentuale risulta aumentata del 17,5% rispetto all'anno precedente.

Risulta quindi evidente da questa prima analisi globale che, rispetto all'anno precedente, l'attività ASL sia aumentata globalmente di intensità e si sia concentrata su gruppi di studenti più ristretti e con progetti di durata maggiore.

.

La partecipazione INAF all'ASL

Per quanto riguarda la partecipazione del personale, il numero di **Istituti e Osservatori dell'INAF che hanno voluto organizzare attività di ASL è rimasto sostanzialmente invariato** (14 sedi rispetto alle 15 dell'edizione precedente), con una buona distribuzione sul territorio italiano (vedi tabella) sia in termini di progetti che di studenti raggiunti e progetti erogati

Regione	sedi partecipanti	progetti	studenti	ore totali per studente
Lombardia	IASF Milano, Osservatorio di Brera	19	67	4280
Veneto	Osservatorio di Padova	1	1	100
Piemonte	Osservatorio di Torino	4	43	2940
Emilia Romagna	IASF Bologna, Osservatorio di Bologna, Istituto di Radio Astronomia	10	68	4160
Toscana	Osservatorio di Arcetri	9	267	10620
Lazio	Osservatorio di Roma, IAPS Roma	9	213	12780
Abruzzo	Osservatorio di Teramo	4	162	7470
Campania	Osservatorio di Capodimonte	3	139	5490
Sicilia	Osservatorio di Catania	5	88	2640
Sardegna	Osservatorio di Cagliari	1	16	480
Totale		**65**	**1064**	**50960**

Un grande cambiamento rispetto al 2016/2017 è invece rappresentato dalla diminuzione del numero di dipendenti coinvolti, controbilanciata da una maggiore partecipazione in termini di tempo e impegno. I dipendenti coinvolti nelle attività sono infatti diventati 142, con una diminuzione di - 30% rispetto ai 203 coinvolti nell'anno precedente. Questo impegno risulta comunque notevole: **circa una persona su 10 in INAF è coinvolta nell'ASL** (da dati INAF, ad oggi sono 1400 le persone che lavorano in INAF con varie tipologie di contratti e incarichi: http://www.ced.inaf.it/anagrafica/).



Per quantificare il loro impegno, calcoliamo il numero di **Studenti per ricercatore** (vedi Allegato 1) che è passato da 4,6 studenti nel 2016/2017 a 7,5 studenti nel 2017/2018. Possiamo anche calcolare le **Ore per ricercatore**, ore erogate in media da un ricercatore a un gruppo classe medio, che passano da 9,9 ore nel 2016/2017 a 21,9 ore nel 2018/2019.

Calcolando inoltre il numero di **Ricercatori per progetto**, possiamo constatare che da 3,8 ricercatori coinvolti nel 2016/2017 si passa a 2,2, con una partecipazione del personale decisamente più intensa in termini di impegno e di tempo.

.

La collaborazione con il territorio e il mondo della Ricerca

Altre caratteristiche fondamentali che emergono dall'analisi, sono **la collaborazione e la sinergia con altre realtà di ricerca e cultura del territorio**, grazie alle quali INAF può proporre agli studenti progetti apprezzati dagli insegnanti, che permettono agli studenti di conoscere le varie sfaccettature del mondo della ricerca. Nel 2017/2018, sono 8 i progetti sul totale dei 65 proposti, ad essere stati realizzati in collaborazione con un Istituto di ricerca, una Università o un altro ente, coinvolgendo un totale di 240 ragazzi, quindi circa il 22,6% dei partecipanti.

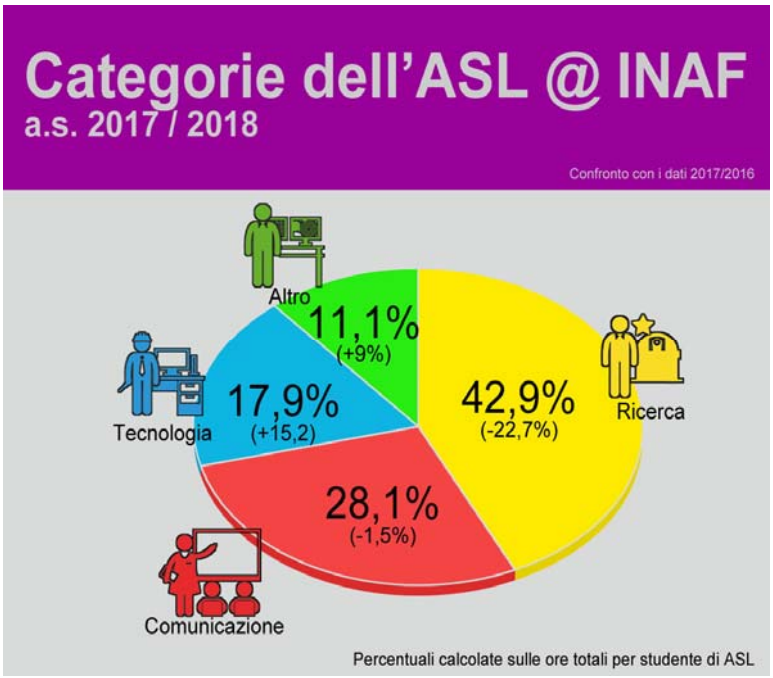
Infine, risulta chiaramente il **forte rapporto diretto tra INAF e le realtà scolastiche del territorio,** prima di tutto con una buona distribuzione dei percorsi di ASL sul territorio italiano, con la partecipazione di 14 sedi in 10 regioni (vedi tabella qui sopra). Nella stessa ottica è da sottolineare anche l'alta riproducibilità negli anni, dei progetti di ASL proposti da INAF, che per 46 progetti su 65 verranno riproposti nell'anno successivo, a dimostrazione dell'apprezzamento del mondo della scuola e con evidenti vantaggi per quanto riguarda la continuità didattica e l'esperienza umana.
Questo legame è anche evidenziato dall'aumento del numero di scuole in convenzione per l'ASL, per un totale di 139, con un aumento del 41,8% rispetto alle 98 scuole dell'annata precedente. Questo dato, che sicuramente comporta un aumento del carico di lavoro burocratico è testimonianza di contatti proliferi e quotidiani con il mondo della scuola. Contatti che portano anche a una maggiore distribuzione della tipologia di scuole partecipanti: nel 2017/2018 sono 30 sul totale di 139, le scuole superiori non scientifiche (tra linguistici, tecnici e classici) ad aver partecipato all'ASL INAF.
Il forte legame con il mondo della scuola è anche sottolineato da un altro dato sorprendente, grande novità del questionario 2017/2018 rispetto agli anni precedenti: risulta infatti che in ben 22 progetti, gli insegnanti siano stati coinvolti a vario titolo nel percorso, sia seguendo le lezioni, che nella scelta diretta dei ragazzi partecipanti, dimostrando una collaborazione sempre più stretta e preziosa con INAF.

Le tipologie dei progetti 2017/2018

Come per l'anno precedente, i progetti censiti nell'anno 2017/2018 sono risultati molto diversificati, ma classificabili in quattro categorie, la cui definizione è stata realizzata sulla base dei risultati del censimento precedente. Bisogna segnalare che anche queste percentuali, come le precedenti, sono state calcolate usando il parametro delle Ore totali per studente.

.

In generale, rispetto all'anno 2016/2017, in cui si osservava una forte predominanza delle attività della categoria Ricerca rispetto alle altre, si osserva oggi una **migliore distribuzione tra le varie categorie di progetti, a testimonianza dell'interpretazione che vede l'ASL come un percorso di orientamento che mostra ai ragazzi le varie tipologie di lavoro collegate al mondo della ricerca.**



Le quattro categorie emerse dall'analisi possono essere così descritte:

Categoria Ricerca: gli studenti lavorano in piccoli gruppi presso laboratori e locali INAF, seguono inizialmente seminari didattici, acquisiscono dati e/o imparano a processarli e producono una relazione del loro lavoro sotto forma di un report scientifico standard. **I progetti di questa categoria, che hanno una durata media lunga e gruppi di dimensione limitata, raggiungono il 42,9% delle ore totali per studente, con una diminuzione del 22,7% rispetto all'anno precedente.**

Categoria Comunicazione: gli studenti lavorano in gruppi mediamente più grandi (tra le 5 e le 20 unità), presso INAF e/o presso il loro Istituto Scolastico, producendo contenuti di carattere didattico/divulgativo come materiale multimediale, brochure, siti web organizzazione di serate astronomiche. La trasversalità di competenze richieste a un comunicatore scientifico e la sua capacità di lavorare in squadra sono gli elementi che caratterizzano questa categoria, che **raggiunge il 28,1% delle ore totali per studente, con una diminuzione del 1,5%.**

Categoria Tecnologia: gli studenti lavorano singoli o a coppie presso laboratori e locali INAF,

.

seguendo inizialmente seminari teorici, per essere successivamente introdotti in laboratorio dove utilizzano una particolare tecnologia (stampanti 3d, elettronica analogica, sviluppo di app), producendo fisicamente un oggetto e/o testandone il funzionamento. I progetti di questa categoria sono quelli più somiglianti all'impostazione degli stage o tirocini, caratterizzati da un numero ristretto di studenti e **vedono il numero di ore totali per studente raggiungere il 17,9% con un incremento del 15,2% rispetto all'anno precedente.**

Categoria Altro: si è deciso per l'anno 2017/2018 di creare questa quarta categoria generica in cui far convergere diverse tipologie di progetti con un numero esiguo di ore, emerse dall'analisi del 2016/2017. Fanno parte di questa categoria le esperienze presso Archivi Storici & Biblioteche, i progetti di Storia della Scienza con particolare attenzione a tecniche e/o a cataloghi dati storici e infine i progetti per i quali gli studenti lavorano presso reparti amministrativi svolgendo lavoro di tipo logistico/organizzativo. **Questa categoria mista, che rappresenta una specificità e un valore aggiunto dei percorsi di ASL INAF, raggiunge il 11,1% delle ore totali con un incremento del 9% a testimonianza della grande varietà di progetti.**

Azioni messe in campo rispetto all'analisi 2016/2017 e miglioramenti

Nel report 2016/2017 (6) erano state evidenziate alcune criticità emerse da questa prima analisi ed erano state identificate alcune azioni da mettere in pratica a livello nazionale anche grazie alla realizzazione di una apposita sezione del sito web www.edu.inaf.it. Grazie a questo nuovo censimento è possibile verificare quali miglioramenti siano stati apportati rispetto all'anno precedente e far emergere alcune criticità persistenti, che riteniamo utile mettere in evidenza.

- **Standardizzazione delle Convenzioni e dei documenti**

Le problematiche amministrative e la necessità di una standardizzazione delle convenzioni e dei documenti da presentare era stata chiaramente evidenziata nell'anno 2016/2017 come una delle maggiori criticità legate all'ASL. A seguito di questa analisi, sono stati proposti dei documenti standard da adottare come template**. La risposta a questa proposta si è dimostrata estremamente positiva: dall'analisi delle convenzioni stipulate nel 2017/2018, risulta che per il 53,8% dei progetti (cioè per 35 progetti su 65) sono state stipulate convenzioni da template o con modifiche minime, quindi**

.

utilizzando convenzioni che possono essere considerate standard. Emerge inoltre che 5 di queste convenzioni hanno durata triennale, come suggerito nell'analisi dell'anno precedente, per semplificare il lavoro dal punto di vista amministrativo.
Risulta comunque che la semplificazione degli aspetti amministrativi rimane anche per il 2017/2018 una delle problematiche maggiormente segnalate nelle risposte del questionario.

- **Questionario di feedback dell'ASL**

La compilazione di un questionario di gradimento del percorso di ASL da parte degli studenti è esplicitamente prevista dalla "Carta dei diritti e dei doveri degli studenti in Alternanza Scuola Lavoro". Tuttavia, risultava nell'anno 2016/2017 che solo all'8,7% degli studenti era stato sottoposto un questionario. Per questo motivo, nel Report 2016/2017 è stato distribuito un template di questionario anche proposto in un form online nella sezione dedicata del sito edu.inaf.it, direttamente compilabile dagli studenti. **Anche grazie a queste azioni, nell'anno 2017/2018, risulta che 446 su 1064 studenti, quindi il 41,9% ha riempito un questionario di feedback per la valutazione del gradimento del percorso.** Questo numero, anche se continua ad essere limitato, risulta comunque in grande crescita rispetto all'anno precedente. Il miglioramento successivo che proponiamo è l'adozione del questionario digitale condiviso online sul sito edu.inaf.it, che permetterebbe l'analisi su scala nazionale del gradimento dei percorsi e la verifica nel tempo (vedi allegato 3). Nel 2017/2018, la quasi totalità dei responsabili ha dichiarato di voler procedere in tal senso per l'anno successivo.

- **Valutazione degli studenti**

Come nell'anno precedente, la valutazione degli studenti continua ad essere svolta dal tutor interno alla scuola e appare caotica, senza un modello di riferimento standard, riflettendo anche le incertezze legislative legate all'alternanza. Purtroppo, l'attuale assenza di chiarezza sulla valutazione degli studenti al termine dei progetti di ASL ostacola una corretta "misura" di cosa sia un progetto di successo per INAF e soprattutto quale sia il progetto più utile per il futuro dello studente.

.

Conclusioni

Da questa analisi, risulta evidente come l'ASL sia un'attività in cui INAF impegna sempre più risorse interne, con un evidente aumento globale dei progetti, degli studenti e delle ore per studente erogate. Anche i risultati risultano essere di qualità crescente, con un aumento significativo dei progetti di lunga durata, una forte collaborazione con altre realtà del territorio e del mondo della ricerca, e una diversificazione delle scuole e delle tipologie di attività proposte. Questi risultati sono stati ottenuti dall'Ente rendendo il proprio sforzo più coordinato e istituzionalizzato, con l'introduzione di strumenti di comunicazione nazionali (come questo Report e il sito web), procedure amministrative standardizzate e l'avvio di una prima, doverosa verifica dei risultati raggiunti sul territorio. Va nella stessa direzione la diminuzione quantitativa del personale coinvolto, controbilanciata da un evidente maggiore professionalità e una partecipazione alle attività ASL migliorata in termini di tempo e impegno.

Emerge chiaramente da questa analisi come, ad oggi, l'ASL rimanga un unicum malgrado l'incertezza legislativa e amministrativa che la circonda. Una possibilità unica nel suo genere, obbligatoria e regolamentata, di collaborazione e raccordo tra il mondo della scuola e quello della ricerca. La sfida che continua ad essere proposta a INAF e al mondo della cultura italiano, è quella di saper interpretare i percorsi di formazione strutturati e condivisi previsti dall'ASL come una grande opportunità per le parti coinvolte. Da un lato, gli studenti hanno l'occasione di toccare con mano un ente di ricerca nazionale come l'INAF, in tutte le sue sfaccettature, riscoprendo - o confermando - la propria passione per le discipline scientifiche, anche in vista di eventuali sbocchi di carriera. Dall'altro, il personale INAF, distribuito sul territorio nazionale, ha la possibilità di confrontarsi con i giovani di tutta Italia - i futuri cittadini - e la loro percezione della Scienza. Tale percorso condiviso permette di instaurare un rapporto di fiducia e conoscenza reciproco, con importanti risultati sul breve e lungo termine.

E' quindi fondamentale che Università, Enti ed Istituti di Ricerca colgano l'occasione, continuando a dedicare risorse ed energie a queste attività nell'ambito della Terza Missione e costruendo al proprio interno strumenti e percorsi professionali che siano in grado di ottimizzare le proposte.

.

Bibliografia

1. “Legge sulla Buona Scuola: Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti”, LEGGE 13 luglio 2015, n. 107
2. “Novità della Legge di Bilancio 2019 in tema di percorsi per le competenze trasversali e per l’orientamento”, Nota n. 3380 dell’8 febbraio 2019, M.I.U.R.
3. “Regolamento recante la Carta dei diritti e dei doveri degli studenti in alternanza scuola-lavoro e le modalità di applicazione della normativa per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro agli studenti in regime di alternanza scuola-lavoro”, DM 3 novembre 2017, n. 195
4. “Attività Di Alternanza Scuola Lavoro: Guida Operativa Per La Scuola 2017”, M.I.U.R - Direzione generale per gli ordinamenti scolastici e la valutazione del sistema nazionale di istruzione
5. “The ASL (Alternanza Scuola Lavoro) program: an italian example to bring research to school and school to research”, L.Giacomini, A. Postiglione, I. De Angelis, M. Ziggiotti, Vol. 12, EPSC2018-262, 2018
6. “L’Alternanza Scuola Lavoro in INAF a.s. 2016/2017” Giacomini, Livia, INAF-IAPS, Ziggiotti, Marco, Gruppo di Lavoro sull’ASL della D&D INAF, composto da: Silvia Casu, Edvige Corbelli, Annalisa Deliperi, Livia Giacomini, Nino La Barbera, Sabrina Masiero, Sabrina Milia, Emanuella Puddu, Stefano Sandrelli, Stefania Varano, Alessandra Zanazzi doi:10.20371/INAF/PUB/2017_00001
7. "Alternanza Scuola-Lavoro in INAF: come trasformare l’eccellenza della ricerca astrofisica e spaziale italiana in un precursore di didattica della scienza" Candidato Ziggiotti Marco, Relatrice Livia Giacomini - Master di II Livello Scienza e Tecnologia Spaziale, Università di Roma Tor Vergata. 22 gennaio 2018
8. “Sorgente X scoperta da sei liceali di Saronno”, Redazione Media INAF, 22 Maggio 2018, https://www.media.inaf.it/2018/05/22/alternanza-scuola-lavoro/
9. “Students digging into data archive spot mysterious x-ray source”, Comunicato Stampa ESA, 10 Agosto 2018, https://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Students_digging_into_data_archive_spot_mysterious_X-ray_source
10. “Quei Liceali che studiano i Raggi X” di Tina , Simoniello, La Repubblica, 12 Settembre 2018 https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2018/09/12/quei-liceali-che-studiano-i-raggi-x55.html (vedi Allegato 4)

.

Allegato 1

Definizione dei parametri fondamentali introdotti

- Numero totale di progetti= somma dei progetti svolti dalle sedi INAF in tutta Italia
Anno 2016/2017 – 53 progetti
Anno 2017/2018 – 65 progetti

- Numero totale di studenti= somma degli studenti che hanno partecipato ai singoli progetti di ASL in tutta Italia
Anno 2016/2017 – 943 studenti
Anno 2017/2018 – 1064 studenti

- Numero totale di ricercatori= somma del personale (a tempo indeterminato e non) coinvolto nelle sedi INAF in tutta Italia
Anno 2016/2017 – 203 ricercatori
Anno 2017/2018 – 142 ricercatori

- Studenti per gruppo classe medio= Numero totale di studenti diviso Numero totale di progetti
Anno 2016/2017 – 17,8 studenti
Anno 2017/2018 – 16,4 studenti
Per controbilanciare la grande differenziazione dei progetti rivolti a un singolo studente o a gruppi molto grandi, è stato introdotto un gruppo classe medio sul quale ricalcolare le attività svolte.

- Ore totali per studente = sommatoria su tutti i progetti del Numero di ore svolte nel progetto moltiplicato il Numero di studenti coinvolti nel progetto.
Anno 2016/2017 – 35.800 ore
Anno 2017/2018 – 50.960 ore
Parametro introdotto per valutare l'attività totale di ASL negli anni, pesando in modo equilibrato progetti di corta durata che coinvolgono grandi gruppi di studenti e progetti lunghi ma rivolti a gruppi ristretti di studenti. Questo numero rappresenta le ore totali di attività che si svolgerebbero se l'ASL fosse organizzata per il singolo studente, in gruppi di uno.

- Ore totali per gruppo classe medio = Ore totali per studente diviso Studenti per gruppo classe medio
Anno 2016/2017 – 2011 ore totali per gruppo classe medio
Anno 2017/2018 – 3107 ore totali per gruppo classi medio
Questo numero rappresenta le ore totali di attività che si svolgerebbero se tutti i gruppi avessero un ugual numero di studenti.

- **Durata media del progetto = Ore totali per studente diviso Numero totale di progetti**

.

Anno 2016/2017 – 37,9 ore
Anno 2017/2018 – 47,9 ore

- Studenti per ricercatore= Numero totale di studenti diviso Numero totale di ricercatori
Anno 2016/2017 – 4,6 studenti/ricercatore
Anno 2017/2018 – 7,5 studenti/ricercatore
Parametro introdotto per valutare negli anni gli studenti raggiunti in media dal singolo ricercatore

- Ore per ricercatore= Ore totali per gruppo classe medio diviso Numero totale di ricercatori
Anno 2016/2017 – 9,9 ore/ricercatore
Anno 2017/2018 – 21,9 ore/ricercatore
Parametro introdotto per valutare negli anni l'impegno in termini di ore del singolo ricercatore. Le ore sono considerate su un gruppo classe medio per mitigare la differenziazione tra le attività.

-Ricercatori per progetto= Numero totale di ricercatori diviso Numero totale di progetti
Anno 2016/2017 – 3,8 ricercatori/progetto
Anno 2017/2018 – 2,2 ricercatori/progetto
Parametro introdotto per valutare il numero di dipendenti coinvolti in media al singolo progetto negli anni.

.

Allegato 2

Personale INAF partecipante all'ASL in INAF 2017/2018

Istituto/Osservatorio	Nome del Progetto	Coordinatore ASL INAF del progetto	Personale INAF coinvolto nel progetto
IASF Milano	Cross-correlazione di cataloghi di ammassi di galassie a varie lunghezze d'onda e caratterizzazione delle loro proprietà fisiche.	P. Caraveo, C. Moriggio	F. Gastaldello, S. Ghizzardi, M. Rossetti
IASF Milano	Raccolta dati tramite internet relativi a: i processi di trasferimento tecnologico nell'economia delle attività spaziali	G. Petroni	G. Petroni
IASF Milano	Sviluppo di un ambiente sperimentale per la caratterizzazione di sensori ottici CMOS	C. Moriggio, P. Caraveo	M. Alderighi, M. Uslenghi, S. D'Angelo
IASF Milano	Sfruttamento tecnico/scientifico di un catalogo di osservazioni spettroscopiche di galassie	C. Moriggio & P. Caraveo	A. Gargiulo, M. Scodeggio
IASF Milano	Dal Cad alla stampante 3D e Studio di sorgenti variabili nelle alte energie.	C. Moriggio, P. Caraveo	S. Incorvaia, A. Paizis
IASF Milano	Studio di sorgenti X variabili nel catalogo EXTraS	C. Moriggio, P. Caraveo	R. Salvaterra, A. De Luca
IASF Milano	Progettazione e realizzazione di circuiti stampati	C. Moriggio, P. Caraveo	M. Fiorini
IASF Milano	Progettazione e realizzazione di un sistema di acquisizione dati con Raspberry PI o Arduino	C. Moriggio, P. Caraveo	M. Fiorini
Osservatorio di Brera	La comunicazione della scienza sul web	S. Sandrelli	I. Arosio, L. Barbalini, M. Carpino
Osservatorio di Brera	Produzione di un libretto di astronomia	I. Arosio	L. Barbalini, M. Carpino
Osservatorio di Brera	Caccia al buco nero: la ricerca di sorgenti astronomiche nei dati astronomici	S. Sandrelli	G. Filippelli, A. De Luca, R. Salvaterra
Osservatorio di Brera	La scienza per bambini	S. Sandrelli	L. Barbalini, S. Muttoni
Osservatorio di Brera	Collaborazione per l'implementazione del sito astroEDU	S. Sandrelli	S. Sandrelli, G. Filippelli
Osservatorio di Brera	Realizzazione e caratterizzazione di ologrammi di volume	M. Sperandio	A. Bianco
Osservatorio di Brera	Classificazione della variabilità dell'emissione di alta energia da un sistema binario	M. Sperandio	T. Belloni
Osservatorio di Brera	Caratterizzazione Spettroscopica di molecole e materiali per ottica	M. Sperandio	A. Bianco
Osservatorio di Brera	Metrologia per ottiche a raggi X	M. Sperandio	G. Sironi, M. Ghigo
Osservatorio di Brera	Studio di sorgenti variabili/transienti	M. Sperandio	S. Covino, P. D'Avanzo
Osservatorio di Brera	WEB e grafica	M. Sperandio	M.R. Panzera
Osservatorio di Padova	Fotometria Astronomica	S. Zaggia	S. Zaggia

.

Osservatorio di Torino	Progetto con l'Osservatorio Astrofisico di Torino	A. Cora	L. Zangrilli
Osservatorio di Torino	Osservazione ed Osservato	R. Morbidelli	A. Vecchiato, R. L. Smart; B. Villone, P. Rossi, L. Schiavone
Osservatorio di Torino	Laboratorio di Astronomia e Astrofisica	R. Smart	R. Smart
Osservatorio di Torino	Fotometria di stelle variabili	D. Gardiol	G. Pettiti
IASF Bologna	SperimEstate - L'Universo transiente	L. Nicastro	L. Nicastro, E. Palazzi, A. Rossi; G. Stratta
IASF Bologna	SperimEstate -	L. Nicastro	E. Palazzi, E. Maiorano, A. Tacchini
Istituto di Radioastronomia Bologna	SperimEstate - Misura della luminosità radio di galassie attive	S. Righini	M. Giroletti
Osservatorio di Bologna	Dall' astronomia all' e-commerce	S. Bardelli, R. Abicca	S. Bardelli, R. Abicca
Osservatorio di Bologna	L'ammasso di galassie A1703	S. Bardelli	S. Bardelli
Osservatorio di Bologna	Visualizzazione della struttura su larga scala	S. Bardelli	S. Bardelli, E. Zucca, R. Diluca
Osservatorio di Bologna	Meteore e bolidi nella camera Prisma	G. Stirpe	G. Stirpe, A. Buzzoni
Osservatorio di Bologna	Formazione dell'alone della Via Lattea attraverso il processo di merging	G. Clementini	G. Clementini, F. Cusano, A. Garofalo
Osservatorio di Bologna	Opus Facere	L. Nicastro	L. Nicastro, S. Bardelli, S. Varano
Osservatorio di Bologna	Detezione di pianeti extrasolari	S. Bardelli	S. Bardelli, Di Luca
Osservatorio di Arcetri	Il Cielo come Laboratorio	E. Corbelli	E. Corbelli, D. Galli, L. Magrini, F. Mannucci
Osservatorio di Arcetri	Stage di Fisica e Astrofisica UniFi	E. Amato	E. Amato, C. Baffa, M. Beltran, R. Briguglio, N. Bucciantini, L. Busoni, G. Comoretto, E. Corbelli, D. Galli, F. Mannucci, G. Agapito, V. Rivilla
Osservatorio di Arcetri	Radioastronomia	C. Baffa	M. Beltram, R. Nesti, V. Rivilla
Osservatorio di Arcetri	Misura astronomica del tempo e misura della costante solare	C. Baffa	P. Ranfagni, R. Stanga
Osservatorio di Arcetri	Strumenti Astronomici e Progettazione Ottica	C. Baffa	D.Ferruzzi
Osservatorio di Arcetri	Scale di distanze astronomiche e raggi cosmici	C. Baffa	E. Amato, N. Bucciantini
Osservatorio di Arcetri	Telescopi e Strumentazione astronomica	C. Baffa	A. Tozzi
Osservatorio di Arcetri	Osservo le stelle e le galassie con il VO	C. Baffa	E. Corbelli, E. Giani, C. Baffa
Osservatorio di Arcetri	La comunicazione _artistica_ in Astronomia	C. Baffa	F. Bacciotti, F. Brunetti, N. Bucciantini, P. Tozzi
IAPS Roma	Alternanza nei Laboratori IAPS	L. Giacomini	P. Diego, I. Bertello, E. De Angelis, R. Rispoli, N. Vertolli, A. Milillo
IAPS Roma	Stage di Giornalismo e Comunicazione della Scienza	L. Giacomini	L. Giacomini, M. Ziggiotti
Osservatorio di Roma	Didattica dell'Astronomia	F. D'Alessio	F. D'alessio
Osservatorio di Roma	Dal cielo al laboratorio e dal laboratorio al cielo	F. D'Alessio	S. Piranomonte, G. Licausi
Osservatorio di Roma	Serata Astronomica	F. D'Alessio	R. Leoni
Osservatorio di Roma	Didattica al Planetario	F. D'Alessio	R. Leoni
Osservatorio di Roma	Remotizzazione di un osservatorio	F. D'Alessio	R. Leoni

.

Osservatorio di Roma	Comunicare con immagini	F. D'Alessio	S. Piranomonte, R. Leoni
Osservatorio di Roma	Misurare la distanza e l'età di un Ammasso Globulare di Stelle	F. Nicastro	F. Nicastro, F. Massaro
Osservatorio di Teramo	Il campo gravitazionale come collante dell'Universo	E. Di Carlo	M. Cantiello
Osservatorio di Teramo	Limiti classici dell'osservazione astronomica da terra e loro superamento. Tecniche di Ottica Adattiva dello strumento ERIS per il Very Large Telescope di ESO.	E. Di Carlo	F. De Luise, E. Di Carlo, M. Dolci, G. Valentini
Osservatorio di Teramo	Alternanza scuola-lavoro per gli studenti delle scuole secondarie presso la sede di Campo Imperatore dell'Osservatorio Astronomico d'Abruzzo	E. Di Carlo	R. Buonanno, E. Di Carlo, A. Di Paola, A. Giunta
Osservatorio di Teramo	Didattica dell'astrofisica con i ricercatori dell'Osservatorio Astronomico di Teramo	E. Di Carlo	E. Di Carlo, F. De Luise, M. Dolci, G. Valentini
Osservatorio di Capodimonte	Capodimonte L'importanza dell'osservazione al telescopio in astronomia e la divulgazione astronomica	G. Cretella	D. Mancini
Osservatorio di Capodimonte	Lavorare in Osservatorio: il divulgatore scientifico	L. Terranegra, E. Puddu	M. Gargano, G. Capasso, M.T. Fulco, E. Olostro, F. Perrotta, A. Rifatto, P. Paura, G. Busarello, P. Merluzzi, D. Mancini, C. Sasso, F. Labarbera, L. Grado
Osservatorio di Capodimonte	"Orientarsi" a Capodimonte	E. Puddu, L. Terranegra	M.T. Fulco, G. Cretella, F. Getman, C. Popa, M. Brescia, L. Grado, J. Alcalà
Osservatorio di Cagliari	Light in Astronomy 2017 : La gestione di un grande evento scientifico	S. Casu	P. Soletta, S. Milia
Osservatorio di Catania	Analisi mappe radio/infrarosse	A. Mangano	P. Leto, M. Bufano, A. Ingallinera, F. Cavallaro
Osservatorio di Catania	Acquisizione ed elaborazione dati dell'atmosfera solare	A. Mangano	P. Romano, M. Falco
Osservatorio di Catania	Pianeti Extrasolari	A. Mangano	A. F. Lanza
Osservatorio di Catania	Strumentazione di controllo per Astronomia	A. Mangano	F. Schillirò, P. Bruno
Osservatorio di Catania	Raccontare l'Astronomia a tutti	A. Mangano	G. Cutispoto; M.E. Palumbo

.

Allegato 3

Questionario Censimento ASL in INAF 2017/2018

---

*Campo obbligatorio

1. **Indirizzo email** *

2. **Istituto/Osservatorio** * *Contrassegna solo un ovale.*

   - Osservatorio di Torino
   - Osservatorio di Brera
   - IASF Milano
   - Osservatorio di Trieste
   - Osservatorio di Padova
   - Osservatorio di Bologna
   - IASF Bologna
   - Istituto di Radioastronomia
   - Osservatorio di Arcetri
   - Osservatorio di Roma
   - Sede Centrale INAF
   - IAPS Roma
   - Osservatorio di Teramo
   - Osservatorio di Capodimonte
   - IASF Palermo
   - Osservatorio di Catania
   - IASF Palermo
   - Osservatorio di Palermo
   - Osservatorio di Cagliari

Info specifiche sul Progetto

3. **Nome del Progetto** *
   ATTENZIONE: il nome del progetto è quello indicato nel documento “Progetto didattico” allegato alla convenzione

.

4. **Nome coordinatore ASL INAF del progetto** *

5. **Riferimenti coordinatore ASL INAF del progetto (telefono, mail)**

6 **Nome Tutor INAF del progetto** *

7. **Ricercatori/tecnici/ altro personale INAF coinvolto (indicare tutti i nomi e il ruolo nel progetto di ASL)** *

8. **Descrizione sintetica del percorso (max 600 battute)** *

9. **Descrivere l'obiettivo o gli obiettivi (max 3) del progetto** *

10. **Indicare la categoria nella quale inserire il progetto** * *Contrassegna solo un ovale.*

RICERCA: gli studenti lavorano singoli o in piccoli gruppi presso laboratori e locali INAF (<5 studenti), seguono inizialmente seminari didattici, acquisiscono dati e/o imparano a processarli e producono una relazione del loro lavoro sotto forma di un report scientifico standard.

COMUNICAZIONE&DIVULGAZIONE: gli studenti lavorano in gruppi compresi tra le 5 e le 20 unità, presso INAF e/o presso il loro Istituto Scolastico, producono materiale multimediale, brochure, siti web, serate astronomiche e altro materiale di carattere didattico/divulgativo.

TECNOLOGIA: gli studenti lavorano singoli o a coppie presso laboratori e locali INAF, seguono inizialmente seminari teorici, sono introdotti in laboratorio dove utilizzando una particolare tecnologia (stampanti 3d, elettronica analogica, sviluppo di app) producono fisicamente un oggetto e ne testano il funzionamento

ALTRO

Info generali sul progetto

.

11 **Che tipo di convenzione è stata stipulata con la scuola?** * *Contrassegna solo un ovale.*

Convezione standard (si utilizza la convenzione proposta come template nazionale per tutti i progetti ASL proposti dall'Istituto/Osservatorio.)

Convenzione standard con minime modifiche/integrazioni

Convenzione ad hoc per la scuola (la convenzione ha avuto importanti modifiche/integrazioni da parte dell'Istituto/Osservatorio o della scuola)

Non c'è convenzione con INAF perché la scuola ha stipulato una convenzione con altro ente, con cui collaboriamo.

Non conosco i dettagli amministrativi

12. **Durata delle convenzioni con le scuole** * *Contrassegna solo un ovale.*

1 anno

3 anni

5 anni

A richiesta

Non abbiamo dettagli sulla convenzione perchè la scuola ha stipulato la convenzione con altro ente, con cui collaboriamo.

Non conosco i dettagli amministrativi

13. **Ci sono state spese sostenute dall'Istituto?** * *Contrassegna solo un ovale.*

si

no

Non conosco i dettagli amministrativi

14. **E' stata prevista una forma di pagamento da parte della scuola (se non all'Istituto, ai singoli coinvolti)?** *
Contrassegna solo un ovale.

Si, ma solo per i coinvolti nel progetto non afferenti all'INAF

Si, anche al personale INAF

No

Non conosco i dettagli amministrativi

15. **Il progetto viene proposto in collaborazione con altro ente di ricerca/università?** *
Contrassegna solo un ovale.

Si

No

Non conosco i dettagli amministrativi

Caratterizzazione Progetto

.

16 **Lo stage viene svolto** *

Contrassegna solo un ovale.

a gruppi di studenti *Passa alla domanda 16.* singolarmente *Passa alla domanda 17.*

Passa alla domanda 17.

Progetti per gruppi di studenti

17. **Nel caso che lo stage sia svolto a gruppi di studenti, indicare in che range si colloca** * *Contrassegna solo un ovale.*

Gruppi di 2 studenti

Gruppi dai 3 ai 5 studenti

Gruppi dai 6 ai 10 studenti

Gruppi sopra i 10 studenti

Caratterizzazione Progetto (Numero studenti e durata)

18. **Numero ragazzi totale che hanno partecipato al progetto in esame** *

_____

19. **Numero ore svolte nel progetto dal singolo studente** * *Contrassegna solo un ovale.*

<15 ore

tra 15 e 40 ore

tra 40 e 80 ore

sopra le 80 ore

20. **Come si sviluppa temporalmente il progetto?** * *Contrassegna solo un ovale.*

Progetto diluito ovvero incontri distribuiti lungo tutto l'anno scolastico (es. lo studente/essa partecipa al progetto ASL svolgendo 8 ore a settimana per 10 settimane, magari non continuative) *Dopo l'ultima domanda in questa sezione, passa alla domanda 22.*

Progetto continuativo ovvero incontri concentrati in un periodo specifico dell'anno (es. lo studente/essa partecipa al progetto ASL svolgendo due/tre settimane full time, magari una a giugno e due a settembre) *Dopo l'ultima domanda in questa sezione, passa alla domanda 21.*

.

21. **E’ un progetto che prevede una continuità negli anni (è previsto un progetto per l’anno precedente o per l’anno successivo per gli stessi partecipanti)?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    Si

    No

Passa alla domanda 22.

Progetti Continuativi

Per "Progetto Continuativo" si intende un progetto in cui gli incontri sono concentrati in un periodo specifico dell’anno (es. lo studente/essa partecipa al progetto ASL svolgendo due/tre settimane full time, magari una a giugno e due a settembre)

22. **Indicare i mesi di erogazione ASL** * *Seleziona tutte le voci applicabili.*

    Gennaio

    Febbraio

    Marzo

    Aprile

    Maggio

    Giugno

    Luglio

    Agosto

    Settembre Ottobre

    Novembre Dicembre

    Tutto l’anno

La struttura, le scuole partecipanti e gli insegnanti

23. **Lo/a studente/essa ha svolto le ore di ASL del progetto presso l’Istituto/Osservatorio INAF al** *
    Contrassegna solo un ovale.

    100%

    75%

    50%

    25%

    0% (Esclusivamente fuori dall’Istituto/Osservatorio INAF)

.

24. **Numero e tipologia delle Scuole che hanno aderito al progetto** *Contrassegna solo un ovale per riga.*

	0	1	2	3	4	5
Liceo Scientifico						
Liceo Classico						
Istituto Tecnico						
Altro						

25. **Uno o più insegnanti hanno partecipato allo svolgimento del percorso?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    si

    no

26. **Come sono stati scelti i ragazzi partecipanti?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    Suggeriti direttamente dal docente

    Scelti dal tutor dopo proposta del docente

    Candidatura diretta dello/a studente/essa Altro:

Valutazione&Gradimento Progetto

27. **Avete fatto riempire un questionario di feedback degli studenti?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    Si

    No

28. **Per il prossimo anno, siete d'accordo ad utilizzare il questionario di feedback online su edu.inaf.it?** *
    Contrassegna solo un ovale.

    Si

    No

29. **Avete fatto una scheda di valutazione (riempita dal tutor INAF e dall'insegnante della classe) per ogni ragazzo che ha partecipato?** *Contrassegna solo un ovale.*

    Si

    No

30. **Esiste un report scientifico o una relazione finale scritta dagli studenti?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    Si

    No *Passa alla domanda 30.*

.

Conclusioni e Commenti

31. **Il percorso si era già svolto con le stesse modalità negli anni precedenti?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    Si

    No

32. **Il percorso verrà riproposto con le stesse modalità nei prossimi anni?** * *Contrassegna solo un ovale.*

    Si

    No

33. **Principali difficoltà affrontate (con i ragazzi, amministrativi, organizzativi o altro)**

34. **Principali punti di forza del percorso**

35. **Commenti**

Powered by
Google Forms

.

Allegato 4

Questionario Gradimento ASL (form online)

- Nome Progetto al quale hai partecipato:
- Anno Scolastico nel quale hai partecipato al progetto:
- Nome Scuola di appartenenza:
- Indirizzo della Scuola:
- Classe di appartenenza durante il progetto:
- Regione svolgimento progetto:
- Istituto/Osservatorio INAF organizzatore:
- Dove è stato svolto il progetto?
- Durata del progetto di Alternanza:

1. Circa la scelta di questo percorso, quanta influenza hanno avuto (0 per nulla – 6 molto)
    a. I tuoi genitori
    b. I tuoi insegnanti
    c. La comunicazione svolta dall'INAF (con una visita all'Istituto, attraverso il sito web o in altra forma)
    d. La curiosità personale
    e. Il passa parola tra studenti
    f. L'idea di iscriversi ad una facoltà scientifica in futuro

2. Pensi che questa esperienza sia stata (0 per nulla – 6 molto)
    a. Utile
    b. Facile
    c. Importante
    d. Divertente
    e. Astratta

3. Quanto pensi sia stata utile questa esperienza per (0 per nulla – 6 molto)
    a. Acquisire nuove conoscenze teoriche
    b. Acquisire nuove competenze pratiche
    c. Acquisire nuova autonomia e responsabilità
    d. Imparare a confrontarmi con gli altri
    e. Imparare a eseguire compiti rispettando le consegne
    f. Lavorare in squadra
    g. Valutare la scelta effettuata del percorso scolastico
    h. Decidere il mio futuro lavorativo
    i. Comprendere come è organizzato un ambiente di lavoro

.

   j. Affrontare argomenti scientifici e tecnici di mio interesse
   k. Comprendere come funziona il mondo della ricerca

4. Per quello che hai vissuto durante il percorso quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni? (0 per nulla – 6 molto)
   a. Le informazioni descrittive del percorso erano chiare
   b. I tutor sono stati disponibili
   c. Il materiale didattico è stato adeguato
   d. I tutor sono stati chiari ed esaurienti
   e. I tutor mi hanno seguito con continuità
   f. I compiti assegnati erano adeguati alla mia preparazione
   g. Il tempo previsto per svolgere i compiti era sufficiente
   h. L'organizzazione era adeguata
   i. I luoghi dove si è svolto il percorso erano adeguati
   j. Compiti e obiettivi erano chiari
   k. Avrei seguito un percorso più lungo
   l. Il progetto è stato svolto nel momento giusto dell'anno

5. Al termine di questa esperienza quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni? (0 per nulla – 6 molto)
   a. Sono soddisfatto di questa esperienza
   b. Questa esperienza mi è stata utile per acquisire informazioni sul mondo del lavoro in modo da poter scegliere con maggior consapevolezza il mio futuro lavorativo
   c. Questa esperienza mi ha consentito di acquisire nuove conoscenza sul mondo della ricerca e universitario
   d. Sto valutando l'idea di iscrivermi ad una facoltà scientifica

Commenti e Note:

Powered by
Google Forms

Allegato 5

Articolo di La Repubblica

Il banco di prova

Quei liceali che studiano i raggi X

di TINA SIMONIELLO
infografica di MANUEL BORTOLETTI

Sei ragazzi di uno scientifico di Saronno scoprono una sorgente variabile mai vista prima E firmano l'articolo su una rivista di astrofisica

Sono appena usciti dal liceo, ma hanno già contribuito a individuare una sorgente celeste anomala di raggi X. Sono i sei studenti dello scientifico Giovan Battista Grassi di Saronno che hanno partecipato a EXTraS (Exploring the X-ray transient and variable sky), un progetto che studia la variabilità temporale delle sorgenti X coordinato dall'Inaf (Istituto Nazionale di Astrofisica).

«Dalle circa 500mila sorgenti "serendipity", cioè potenzialmente interessanti rilevate dalla missione Xmm-Newton dell'Agenzia spaziale europea, ne abbiamo selezionate 200 a emissione anomala. Un centinaio emettevano X a lampi (il cosiddetto "flare"), le altre seguendo un modello a eclissi. E le abbiamo affidate ai ragazzi», racconta Andrea De Luca, ricercatore all'Istituto di astrofisica spaziale e fisica cosmica di Milano (Iasf) che lo scorso anno li ha ospitati per due settimane. Studiare in che modo una sorgente astrofisica emette X nel tempo serve a comprendere la natura di quella sorgente, ad esempio se è una stella di neutroni o un buco nero. «La sorgente anomala, trovata da Razvan Florin Patrolea, Martino Giobbio, Lorenzo Apollonio, Cinzia Anna Torrente, Elena Pecchioni e Bartolomeo Bottazzi Baldi, proviene da un ammasso globulare, un insieme di centinaia di migliaia di stelle e si trova nella nostra galassia», spiega De Luca, che è a capo di EXTraS e ha seguito i ragazzi insieme al collega Ruben Salvaterra. «Dopo circa 20 ore di training ed esercitazioni, nel corso delle quali abbiamo spiegato cosa significa fare astronomia e guardare il cielo nella banda dei raggi X, i ragazzi - divisi in due gruppi - si sono messi al lavoro sul data base di immagini. Obiettivo: cercare le fonti di X con una particolare variabilità temporale ancora sconosciute. Così facendo, hanno identificato J1806: una sorgente estremamente debole, tranne che per un lampo che si manifestava per un paio di minuti». Gli studenti hanno capito che quel lampo e quella fonte non era un artefatto dovuto alla strumentazione, ma una vera sorgente astrofisica di X di cui non esisteva traccia in letteratura. E l'hanno sottoposta ai ricercatori Inaf come caso interessante. «A quel punto siamo entrati in gioco noi per un'analisi approfondita. Sono stati molto bravi - tiene a dire De Luca - una volta li ho sentiti parlare così animatamente che ho pensato stessero giocando. Invece no, lavoravano. Si meritano la citazione, uno per uno, e il ringraziamento che comparirà nello studio pubblicato su *Astronomy & Astrophysics* e citato su *Nature*».

«Siamo contenti per i nostri studenti», dice Rossella Iannone, 43 anni, insegnante di matematica e nel 2017 responsabile del progetto alternanza scuola-lavoro al Grassi. «Tra l'altro la collaborazione con Inaf è merito loro, perché è nata proprio dalla richiesta di uno dei sei, che venne da me chiedendo di potersi occupare di astrofisica».

©RIPRODUZIONE RISERVATA

I PROTAGONISTI

"Sogno un futuro tra le stelle"



Razvan Florin Patrolea, 19 anni, (nella foto il quarto da sinistra) appena uscito dallo scientifico, studierà Fisica alla Statale: «Sono nato in Romania, ma vivo da anni a Cadorago, in provincia di Como. Sono appassionato di stelle da quando ho otto anni e ho desiderato moltissimo essere tra i sei dell'Iafan». E ci è riuscito. Razvan ha fatto parte del team di studenti del Grassi che hanno contribuito alla scoperta della nuova sorgente di radiazioni X anomala. «Se prima era un sogno, ora che ho visto come lavorano i ricercatori, so che vorrei studiare le stelle. C'è ancora così tanto da scoprire. Ecco, la ricerca ti permette di non smettere mai di scoprire.
Lo so, questo è vero per ogni disciplina ma in più per l'astrofisica si ha la possibilità di farlo guardando il cielo.
Io pensavo si trattasse di un'analisi "fredda", ma ho avuto la possibilità di vedere che non lo è affatto: ti fa capire moltissimo di un fenomeno».

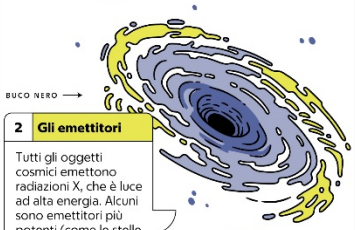
Il progetto

L'abc delle radiazioni cosmiche per svelare i misteri dell'universo



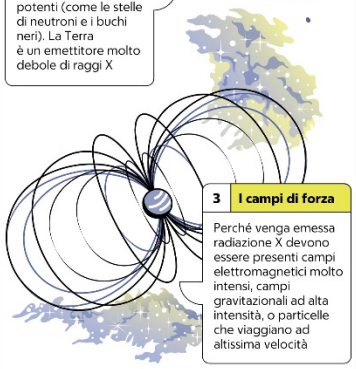
1 L'astronomia X

Nasce con Riccardo Giacconi (Nobel per la fisica nel 2002), che nel 1962 scopre Scorpius-XI, prima sorgente nota extraterrestre di raggi X



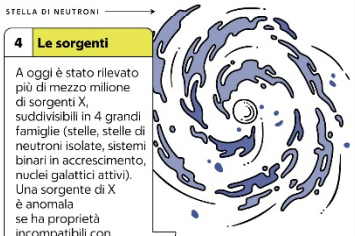
2 Gli emettitori

Tutti gli oggetti cosmici emettono radiazioni X, che è luce ad alta energia. Alcuni sono emettitori più potenti (come le stelle di neutroni e i buchi neri). La Terra è un emettitore molto debole di raggi X



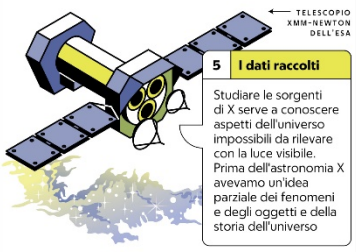
3 I campi di forza

Perché venga emessa radiazione X devono essere presenti campi elettromagnetici molto intensi, campi gravitazionali ad alta intensità, o particelle che viaggiano ad altissima velocità



4 Le sorgenti

A oggi è stato rilevato più di mezzo milione di sorgenti X, suddivisibili in 4 grandi famiglie (stelle, stelle di neutroni isolate, sistemi binari in accrescimento, nuclei galattici attivi). Una sorgente di X è anomala se ha proprietà incompatibili con quelle delle classi già note di oggetti cosmici



5 I dati raccolti

Studiare le sorgenti di X serve a conoscere aspetti dell'universo impossibili da rilevare con la luce visibile. Prima dell'astronomia X avevamo un'idea parziale dei fenomeni e degli oggetti e della storia dell'universo

Il racconto del prof

Traduciamo le emozioni con un'app

Al corso di informatica lezioni su come aiutare le persone con disabilità

Il comunicatore per immagini aiuta i soggetti autistici a comunicare più facilmente emozioni e bisogni. Da cinque anni l'indirizzo Informatica e Telecomunicazioni dell'istituto Greppi di Monticello Brianza (Lecco) realizza applicazioni gratuite e open source di vario genere, anche in campi inesplorati perché scarsamente appetibili e remunerativi, come quelli che si occupano di disabilità. Attraverso le conoscenze e le competenze acquisite, i ragazzi riescono a trovare soluzioni innovative a problemi concreti della quotidianità che vanno incontro alle esigenze di soggetti fragili della società. Un buon modo per concepire la tecnologia non solo come strumento ludico o occasione di business, ma anche di percepirne il valore umano. Quest'anno la scelta, favorita dalla collaborazione con la cooperativa Onlus Solaris, si è focalizzata sulla realizzazione di un'applicazione per la comunicazione aumentativa. A realizzarla sono stati gli studenti della quarta (IB) dell'indirizzo Informatica e Telecomunicazioni.
Il "comunicatore per immagini" per smartphone e tablet Android ha la funzione di migliorare e semplificare la comunicazione utilizzata da persone affette da autismo e disturbi correlati. Una metodologia che utilizza simboli grafici e/o immagini su tessere per rappresentare concetti e definire un canale di comunicazione con i soggetti "normali". L'applicazione consente di creare "storie per immagini". È anche possibile definire "storie emozionali" (per esempio "sono felice", "sono triste", "voglio giocare") oppure "storie di necessità" (per esempio "voglio andare al bar", "devo andare al bagno", "ho fame"). Ciascuna storia è composta da una o più immagini che si susseguono e che sono accompagnate da una voce registrata, per esempio quella di un parente o di un educatore. Con quest'applicazione sarà possibile migliorare l'apprendimento dei simboli associati alle tessere della comunicazione aumentativa e creare una sorta di traduttore da comunicazione aumentativa a comunicazione "normale".

– a cura di salvo intravaia

©RIPRODUZIONE RISERVATA



Gennaro Malafronte, 44 anni, insegna informatica, all'Istituto "A. Greppi" di Monticello Brianza (Lecco)