



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO**

Piano triennale 2022-2024

del Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli"



# **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

## **DIPARTIMENTO DI FISICA "ALDO PONTREMOLI"**

---

**PIANO TRIENNALE DI DIPARTIMENTO 2022-2024**

(Sostituisce la Scheda SUA-RD)

**Approvato dal Consiglio di Dipartimento in data 15 / 06 / 2022**



## Sommario

1	Riesame della strategia dipartimentale.....	3
1.1	Chiusura del piano Triennale 2020-2022: .....	3
1.2	Monitoraggio delle attività di Dipartimento .....	5
■	Docenti attivi .....	5
■	Posizionamento rispetto alle soglie ASN .....	5
■	VQR.....	6
■	Partecipazione a bandi competitivi .....	6
■	Finanziamenti ottenuti .....	6
■	Ricerca: .....	6
■	Terza Missione:.....	8
■	Didattica: .....	9
2	Programmazione 2022 – 2024.....	11
2.1	Missione del Dipartimento .....	11
•	Specificità e reti di collaborazione:.....	11
■	RICERCA .....	12
■	TERZA MISSIONE:.....	15
■	DIDATTICA: .....	16
2.2	Programmazione strategica ed obiettivi .....	17
■	Definizione del nuovo Piano Triennale di Dipartimento 2022-24:.....	17
3	Criteri di distribuzione delle risorse.....	20
3.1	Fondi di ricerca .....	20
■	Fondi del piano di sostegno alla ricerca PSR - linea 2.....	20
■	Laboratori didattici .....	20
3.2	Risorse di Personale.....	20
■	Calls RTD e assegni .....	21
4	Sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento.....	21



## 1 Riesame della strategia dipartimentale

### 1.1 Chiusura del piano Triennale 2020-2022:

Analizziamo nel seguito la situazione del Dipartimento di Fisica rispetto agli obiettivi indicati nel Piano Triennale 2020-2022. Il raggiungimento dei target prefissati è globalmente del tutto soddisfacente, tenendo conto delle inevitabili conseguenze derivanti dalla pandemia.

In particolare avevamo selezionato 1 obiettivo di internazionalizzazione (INT-DIP\_FISICA\_1), 3 obiettivi di Formazione (DIP-DIP\_FISICA-1, DIP-DIP\_FISICA-2, e DIP-DIP\_FISICA-3), 4 obiettivi di Ricerca (RIC-DIP\_FISICA-1, RIC-DIP\_FISICA-2, RIC-DIP\_FISICA-3, RIC-Q-DIP\_FISICA-4, dei quali l'ultimo connesso ad obiettivi di Qualità) e 1 obiettivo di Terza Missione, TM-DIP\_FISICA-1.

#### **INT--DIP\_FISICA-1:**

Questo obiettivo, ricordato all'obiettivo di Ateneo INT\_2 DIP "Un Ateneo aperto alla mobilità internazionale", era stato declinato nelle 2 azioni rivolte rispettivamente al numero di CFU conseguito all'estero e al numero di tesi di laurea con correlatore estero. Questo è naturalmente l'obiettivo che più è stato penalizzato dalla pandemia, in quanto la mobilità internazionale degli studenti è stata praticamente azzerata per poi riprendere lentamente anche grazie agli strumenti di videoconferenza. Per quanto riguarda il primo indicatore, quindi, il prefissato incremento non ha potuto essere raggiunto, in quanto il valore finale a dicembre 2021 è 353 (rispetto alla baseline iniziale di 377). Riteniamo tuttavia il valore di 353 come particolarmente elevato tenendo conto del contesto e prevediamo una rapida ripresa.

**DIP-DIP\_FISICA-1:** Obiettivo di Ateneo (DIP\_1 DIP) ricordato all'obiettivo di Ateneo "soddisfare la richiesta di istruzione". L'andamento degli avvisi di carriera ha pienamente superato tutti i target proposti, in quanto dalla baseline di 369 siamo passati a 472 già nel mese di giugno del 2021, il che significa un aumento di **circa il 30%** (i target prefissati erano 6%, 8% e 10% per i tre anni 2020-2021-2022).

**DIP-DIP\_FISICA-2:** Obiettivo collegato all'obiettivo strategico DIP di Ateneo "soddisfare la richiesta di istruzione", mirava a incrementare il rapporto docenti/studenti tramite l'acquisizione di risorse di docenza, con particolare riguardo alla didattica innovativa e a nuove esigenze di formazione. Scelto in quanto continuazione del medesimo obiettivo, inserito nel piano strategico precedente. L'indicatore è il numero di ore di docenza erogate da membri del Dipartimento. Queste sono aumentate superando pienamente tutti i targets proposti, in quanto dalla baseline pari a 8231 gli incrementi annui sono stati di +769 ore nel primo anno e + 1271 ore nel secondo anno, sempre rispetto alla baseline. Il valore raggiunto a fine dicembre 2021 ammonta a 9502 ore.



**DID-DIP\_FISICA-3:** Obiettivo di Ateneo (DID\_3 DIP), rispetto al quale, di nuovo, avevamo previsto due azioni distinte, la prima delle quali, indicata dall'Ateneo, è focalizzata a migliorare la regolarità della carriera al primo anno di corso e quindi monitorata dall'indicatore ic15, mentre la seconda azione è volta a migliorare la regolarità in tutti gli anni di corso (indicatore ic01) ed è stata scelta in quanto permette di migliorare un aspetto importante, già identificato come punto di debolezza. Si noti che per quanto riguarda ic15, in concomitanza con il forte e repentino aumento del numero di matricole nella laurea triennale, i dati preliminari mostravano a suo tempo un **trend negativo** (-3%), solo parzialmente compensato da quello fortemente positivo (+12%) della LM -in quanto la media è pesata sul numero di studenti-. Proseguendo nel monitoraggio questo indicatore ha continuato a scendere sino ad un valore minimo pari 0,47 correlato alle problematiche generate dalla pandemia, per poi, nell'ultimo anno invertire la tendenza (0,49 a dicembre 2021). Analogamente l'indicatore ic01, che partiva da una baseline del 32% a gennaio 2020, era aumentato fino al 43% per poi ridiscendere 34%, comunque superiore alla baseline. Non potendo, a seguito della pandemia, perseguire gli incrementi prefissati inizialmente, la strategia era stata successivamente ricondotta ad evitare un peggioramento nell'arco del triennio. Tale obiettivo è stato sostanzialmente raggiunto nonostante l'impatto della pandemia sia stato più duraturo di quanto inizialmente immaginato.

**RIC-DIP\_FISICA-1:** Obiettivo di Ateneo (RIC\_1 DIP). Questo indicatore è correlato alla consapevolezza, da parte di docenti e ricercatori del Dipartimento, dell'importanza della policy adottata dall'Ateneo per il calcolo delle risorse allocate al Dipartimento stesso, e che fa uso delle soglie ASN. Si sono incentivati i ricercatori che lavorano in sotto-settori caratterizzati da bassi valori dei parametri citazionali ad estendere le proprie collaborazioni. Il valore iniziale era 86% al 31 gennaio 2020. Gli obiettivi prefissati per il 2020 e 2021 erano 87% e 89% rispettivamente e sono stati raggiunti, in quanto a dicembre 2020 l'indicatore si attestava sul valore di 88,30 % e a dicembre 2021, circa 91% .

**RIC-DIP\_FISICA-2:** L'azione sul reclutamento di docenti esterni ad UNIMI è stata perseguita sia tramite procedure concorsuali -anche riservate agli esterni-, sia tramite chiamate dirette, dedicando a questo una quota parte dei punti organico assegnati al Dipartimento. L'indicatore scelto è il numero assoluto di nuovi docenti che prendono servizio in Dipartimento nel corso dell'anno, provenendo dall'esterno dell'Ateneo. Nel monitoraggio di gennaio 2021 si era registrata l'aggiunta di 1 RTDA, 1 PA FIS-03 e 1 RTDB FIS-05. In totale quindi 3 docenti, superando il target prefissato. Nel corso del 2021 si è, inoltre, registrato un ulteriore incremento: infatti hanno preso servizio, complessivamente, 3 RTDB (di cui un vincitore Rita Levi Montalcini), due PA per chiamata diretta dall'estero; un PA vincitore di concorso riservato agli esterni e due RTDA. L'indicatore ha quindi pienamente superato tutti i target proposti.

**RIC-DIP\_FISICA-3:** Obiettivo di Ateneo (RIC\_5 DIP). Questo indicatore riguarda la diffusione presso i ricercatori del Dipartimento delle informazioni riguardanti il quadro nazionale e internazionale in materia di "open science" (EOSC, etc), la policy dell'Ateneo in materia, e gli strumenti disponibili per rendere "aperto" l'accesso ai risultati della propria ricerca. Tale azione viene monitorata mediante la percentuale di pubblicazioni sul totale annuale Open Access gold e green. Il valore di riferimento per il Dipartimento nell'anno 2019 era pari al 59%. Considerata la forte variabilità di questo indicatore si era valutato come



obiettivo il 60%. A dicembre 2021 tale indicatore ha ampiamente superato i target proposti, attestandosi attorno all' 80 %.

**RIC-Q-DIP\_FISICA-4:** Obiettivo di Ateneo (RIC\_6 Q). La percentuale di scadenze rispettate, sino al dicembre 2021 incluso, è pari al 100%.

**TM-DIP\_FISICA-1:** Obiettivo di Public Engagement che mira ad attuare una politica di comunicazione e divulgazione scientifica a più livelli, nell'impegno di dare visibilità e accesso ai risultati della ricerca anche in coerenza con le linee guida della LERU, in corrispondenza con l'obiettivo strategico di Ateneo "Università civica". L'indicatore adottato è il numero di eventi/attività di Dipartimento di divulgazione scientifica e culturale. Il valore di partenza valutato come media sul biennio 2018-2019 era 57 eventi/anno. Il previsto incremento di eventi "in presenza" non ha potuto avvenire in quanto anche per questo indicatore valgono le considerazioni già fatte circa la situazione pandemica: tutte le attività che richiedono la presenza di un docente del Dipartimento sono state influenzate negativamente dalle restrizioni di movimento. Come azione migliorativa tesa a incentivare la realizzazione di "eventi online", in attesa che si potessero riprendere anche quelle in presenza, abbiamo iniziato ad intervenire sull'aspetto comunicativo, per allargare la platea dei potenziali fruitori di eventi divulgativi e laboratori online. A questo scopo abbiamo avviato un utilizzo più sistematico dei social media, e provveduto alla nomina di due referenti dipartimentali per Youtube e Instagram. L'organizzazione di eventi online ci ha infatti permesso di mantenere un elevato numero di eventi di PE: nel corso del primo semestre del 2021 si sono registrati 53 eventi di varie tipologie, (inclusi eventi online), seguiti da ulteriori 56 eventi di varie tipologie nel secondo semestre, per un totale di 109. Si allega in calce un elenco dettagliato suddiviso per tipologia. Inoltre, si segnala che nel 2021 sono stati inseriti in AIR 36 eventi di Public Engagement.

## 1.2 Monitoraggio delle attività di Dipartimento

### ■ Docenti attivi

La frazione di docenti attivi secondo il criterio di Ateneo (almeno 8 lavori in 5 anni) ha continuato a crescere: rimangono infatti a oggi solo 2 docenti "non attivi". La percentuale è passata dal 94.68% del gennaio 2021 a 96% nel giugno 2021, per attestarsi al 98% a fine 2021. Ciò è avvenuto in parte grazie al turnover, ma anche grazie al miglioramento delle performances di pubblicazione di diversi colleghi a seguito delle azioni intraprese dal Dipartimento e mirate a coinvolgere questi colleghi in gruppi e collaborazioni attive (**RIC-DIP\_FISICA-1**).

### ■ Posizionamento rispetto alle soglie ASN

Anche il posizionamento rispetto alle soglie ASN è migliorato, seppure in modo più contenuto, passando dai 13 docenti che non raggiungevano le due soglie del proprio SSD a fine 2019, all'attuale numero di 9.



## ■ VQR

L'esito della VQR 2015-2019 è stato estremamente favorevole situando il nostro Dipartimento tra quelli che hanno raggiunto il punteggio massimo nell'indicatore ISPD (valore: 100). Nell'edizione 2015-2019 sono stati presentati 267 lavori (il numero totale di lavori presentati dal Dipartimento nella precedente VQR con le vecchie regole ammontava a 137). Le scelte sono state effettuate secondo le indicazioni delle commissioni di Ateneo e di Dipartimento, nominate allo scopo.

Ricordiamo che in occasione della precedente VQR (2011-2014) il Dipartimento aveva effettuato un'approfondita analisi dei risultati raccogliendo da tutti i suoi membri, su base volontaria, l'esito della valutazione delle pubblicazioni presentate da ciascuno. La campagna di raccolta dati aveva visto l'adesione del 100% dei docenti e ricercatori coinvolti.

## ■ Partecipazione a bandi competitivi

Negli anni 2020 e 2021 40 membri del dipartimento hanno presentato almeno un progetto a bandi competitivi per fondi esterni all'Ateneo, per un totale di 66 progetti presentati, tra cui 6 ERC (starting, consolidator o advanced). In 23 progetti su 66 il presentatore aveva il ruolo di coordinatore nazionale. Nei primi mesi del 2022 un docente del dipartimento ha ottenuto un grant ERC-consolidator, e un altro è stato invitato alla audizione per un ERC-starting.

## ■ Finanziamenti ottenuti

Il Dipartimento si conferma molto attivo nella raccolta di finanziamenti alla ricerca, con una crescita significativa nel biennio 2020-2021 rispetto al biennio precedente.

I progetti attivi erano 24 per una cifra di 3,6 Meuro (€ 3639072,00), più 5 progetti di ricerca commissionata per 157 keuro. Al 31 dicembre 2021 i progetti attivi sono 25 (10 UE, 9 MUR, 3 ASI-ESA, 1 Regione Lombardia, 1 US Army, 1 MAE) ma la relativa cifra è cresciuta a **circa 8 Meuro** (€ 7935208,95).

Analisi dei punti di forza e di debolezza, delle opportunità e delle minacce (analisi SWOT)

Riportiamo nel seguito l'analisi SWOT che evidenzia i punti di forza e punti di debolezza che abbiamo identificato, per le tre missioni del Dipartimento (Ricerca, Terza missione, Didattica).

## ■ Ricerca:

Per quanto riguarda la Ricerca, sono **punti di forza** del Dipartimento:

1. la forte **apertura internazionale**, testimoniata dal gran numero di progetti di ricerca internazionali dei quali membri del dipartimento sono coordinatori o coordinatori di unità, nonché dalla presenza di coautori internazionali nella maggior parte della produzione scientifica. Si riscontra inoltre un elevato numero di "visiting scientists" e "visiting scholars" stranieri, e di altri ospiti dei quali teniamo traccia sistematicamente sul sito web di Dipartimento:



(<http://webtools.fisica.unimi.it/cgi-bin/wan/guests/guest-website.pl>).

2. L'elevata **qualità della produzione scientifica** del Dipartimento ed il trend in crescita, anche a seguito della politica di reclutamento che il Dipartimento ha attuato, con ben 5 membri del Dipartimento che hanno ottenuto un grant ERC individuale (3 advanced, 2 consolidator)

3. L'elevata percentuale di pubblicazioni disponibili in modalità **Open Access**, che vede il Dipartimento di Fisica ben collocato all'interno dell'Ateneo.

RICERCA	+	-
Internal origin	<b>Strengths:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Eccellenza scientifica a livello internazionale e collaborazioni internazionali.</li><li>● Alta percentuale di pubblicazioni appartenenti al top 25% delle riviste e delle citazioni.</li></ul>	<b>Weaknesses:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Mancanza di spazi per i laboratori di ricerca</li><li>● Non ottimale sfruttamento delle possibili sinergie tra attività anche eccellenti in settori disciplinari diversi</li></ul>
External origin	<b>Opportunities:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Probabile possibilità di presentare un progetto nella call "dipartimenti di eccellenza"</li><li>● Possibilità di effettuare chiamate dirette di giovani ricercatori eccellenti dall'estero, anche tra i vincitori di grants ERC</li></ul>	<b>Threats:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Scarsità di posizioni per i giovani (RTDA, Assegni di ricerca);</li><li>● incertezza sulla programmazione a medio termine di tali posizioni e sulle eventuali successive opportunità di stabilizzazione</li></ul>

Il **punto di debolezza** consiste nella mancanza di spazi dove poter collocare le nuove attività e le relative persone e attrezzature. Gli spazi a disposizione nei locali di Via Celoria 16 e del LASA di Segrate hanno raggiunto un livello di saturazione pressoché totale.

Permane, inoltre, la presenza di alcuni membri del dipartimento con parametri bibliometrici inferiori ai valori soglia. Questo aspetto permane nonostante si sia più che dimezzato il numero di docenti che risultano "non attivi" con il criterio attualmente adottato dall'Ateneo (8 pubblicazioni in 5 anni). Va notato che tale "soglia di attività" per fisica risente del valor medio di pubblicazioni di tutta l'area, che è molto elevato a causa della presenza delle grandi collaborazioni quali gli esperimenti ATLAS e PLANCK. Come già segnalato tale soglia risultava eccessivamente penalizzante per quei docenti o ricercatori che hanno comunque una produzione di alto o altissimo livello, e quantitativamente coerente con quella del proprio settore scientifico-disciplinare.



A questo proposito, la recente approvazione di nuovi criteri con soglie specifiche per ciascun SSD dovrebbe risolvere almeno in parte questo problema, che comunque viene visto come possibile spazio di miglioramento.

Un altro **spazio di miglioramento** riguarda il non ottimale sfruttamento delle possibili sinergie tra attività anche eccellenti in settori disciplinari diversi. Tra le opportunità si annovera senz'altro la possibilità di partecipare al bando per i Dipartimenti di Eccellenza 2023-2027.

Tra le possibili condizioni esterne che potrebbero mettere a rischio la qualità della ricerca in futuro vi è la scarsità e l'incertezza della futura disponibilità di posizioni per i giovani (RTDA, Assegni di ricerca, ma anche posizioni stabili). Ricordiamo che a seguito dell'adozione delle cosiddette "**Dotazioni Standard**", il Dipartimento di Fisica ha avuto negli scorsi anni una limitata capacità di reclutamento di assegnisti rettorali e RTDA. Permane quindi, in caso di riduzione ulteriore di tale dotazione standard, il rischio di perdita irreversibile di alcune tra le migliori giovani leve.

■ Terza Missione:

Per quanto riguarda la terza missione, **punti di forza** del Dipartimento sono la presenza del CIMAINA, che ha il trasferimento tecnologico e il rapporto con le attività tecnologiche sul territorio come uno dei suoi scopi precipui, e la presenza del gruppo di docenti che si dedica all'**outreach**, tra cui coloro che realizzano le attività nell'ambito del progetto PLS, le altre attività di divulgazione, le masterclasses e il Teatro Scientifico.

III MISSIONE	+	-
Internal origin	<p><b>Strengths:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presenza di realtà che facilitano le connessioni con le imprese sul territorio (es.: CIMAINA)</li> <li>● Ricchezza di iniziative di outreach</li> </ul>	<p><b>Weaknesses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Non tutti i docenti sono coscienti dell'importanza di documentare e archiviare le informazioni sulla propria attività' di III missione</li> </ul>
External origin	<p><b>Opportunities:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Avvio dei progetti <b>PNRR</b> già approvati (in particolare Ecosistemi, e Infrastrutture)</li> <li>● Collaborazioni con aziende nel contesto del Campus MIND</li> </ul>	<p><b>Threats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Disincentivazione di docenti e ricercatori che si dedicano alla terza missione a causa di uno scarso riconoscimento di tali attività, anche ai fini della progressione di carriera.</li> </ul>

Per quanto riguarda le **debolezze**, permane una non ancora completa consapevolezza dell'importanza di **documentare** le iniziative di terza missione effettuate.





Riconosciamo come **opportunità** per quanto riguarda i rapporti con le aziende l'avvio dei progetti **PNRR** nei quali il nostro Dipartimento e' coinvolto (Ecosistemi, Infrastrutture) che si vanno ad aggiungere alle opportunità connesse con il progetto Campus MIND, e come possibile **ostacolo/minaccia** di origine esterna vediamo le difficoltà che docenti e ricercatori che si impegnano nelle attività di terza missione hanno nell'ottenere un corretto riconoscimento.

■ Didattica:

Analizziamo nel seguito punti di forza e di debolezza per quanto riguarda la Didattica.

La seguente analisi SWOT si riferisce ai dati relativi alla laurea triennale L30 e a alla laurea magistrale LM17 in Fisica.

DIDATTICA	+	-
Internal origin	<b>Strengths:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Ampiezza dell'offerta formativa per la LM</li><li>● Elevati livelli di soddisfazione espressi dagli studenti per la qualità della didattica</li><li>● Altissima occupabilità dei laureati magistrali in Fisica</li></ul>	<b>Weaknesses:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Moderata insoddisfazione espressa degli studenti per gli spazi a disposizione nonostante gli adeguamenti effettuati.</li></ul>
External origin	<b>Opportunities:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Possibilità di effettuare chiamate dirette di nuovi docenti</li><li>● Possibilità di assumere professori non già inquadrati nei ruoli di docenza (con incremento del numero di ore di didattica erogabili)</li></ul>	<b>Threats:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Carenza spazi per didattica e studio a fronte del grande numero di studenti iscritti e frequentanti.</li><li>● Possibile difficoltà a soddisfare la domanda di docenza proveniente da altri CdS dell'Ateneo che riscontrano un forte aumento degli iscritti</li></ul>

Per quanto riguarda i **punti di forza**, vale la pena di osservare come la numerosità media dei nuovi studenti del CdS in Fisica (Laurea triennale) sia più che doppia rispetto a quella dei CdS omologhi, sia per area geografica sia su scala nazionale. Questo può essere spiegato solo in parte con questioni legate al bacino di utenza, ed è senza dubbio indice di una forte **attrattività** del CdS. Il voto medio di maturità degli studenti è superiore a 80, uno dei più alti dell'Ateneo, da cui si evince che il CdS in Fisica è particolarmente attrattivo



per gli studenti migliori delle scuole secondarie. Il numero di nuovi immatricolati che supera il test di verifica alla prima prova è molto elevato. Per quanto riguarda la Laurea Magistrale, si può osservare che il CdS prevede come attività obbligatorie un solo insegnamento ("Elettrodinamica Classica"), e l'acquisizione di "Abilità Informatiche e Telematiche" e dell'Inglese di livello B2, per un totale di 12 CFU. È poi richiesta la scelta di almeno un insegnamento per ciascuno dei quattro ambiti disciplinari offerti, in una rosa culturale molto ampia di possibili scelte, che non si riscontra presso altri atenei. Si dà così una ampia libertà di scelta nella preparazione dei piani di studi. Riteniamo che questa impostazione sia molto positiva in termini di **attrattività**, come anche si evince dal relativamente alto numero di studenti provenienti da fuori regione

La **soddisfazione** degli studenti è alta sia per il Corso di Laurea in Fisica triennale (95.6% vs 92.4%, che è il valore medio nazionale per lo stesso CdS, in miglioramento rispetto al precedente 92.9% vs 91.1%,) sia per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica (95.4% vs 93.7%). Per la laurea triennale, tutti i giudizi espressi dagli studenti sono ampiamente positivi, e risultano in linea con i valori medi della facoltà di Scienze e Tecnologie. Anche per la laurea Magistrale tutti i giudizi riportati sono ampiamente positivi, con valutazioni nettamente superiori a 7/10.

Inoltre vale la pena sottolineare che circa l'80% degli studenti triennali e magistrali si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di questo Ateneo. Infine, sempre per quanto riguarda la laurea magistrale, tra gli iscritti in corso al secondo anno del Corso di Studio si registra una bassissima percentuale di abbandono, dell'ordine del 3%; non vi è quindi alcun problema da questo punto di vista.

Un altro punto di forza è costituito dalla **condizione occupazionale e dalla soddisfazione post-laurea**.

Esaminiamo anzitutto la laurea triennale. Dai dati elaborati da Almalaurea relativi all'occupabilità a un anno dalla laurea (dati aggiornati ad aprile 2021), risulta che il 94.5% dei laureati è iscritto ad un corso di laurea magistrale. Il dato relativo alla percentuale di laureati occupati ad un anno dal titolo è pertanto scarsamente significativo, visto che quasi tutti proseguono gli studi. Dai dati elaborati da Almalaurea si registra inoltre un ottimo livello di soddisfazione complessiva dei laureati.

Per la laurea magistrale, i dati elaborati da Almalaurea relativi all'occupabilità a un anno dalla laurea (anno di indagine 2018) mostrano un tasso di occupazione (def. Istat – Forze lavoro) pari a 90.2%, in linea con il dato relativo all'anno precedente e tra i più alti in assoluto nell'Ateneo. Dai dati elaborati da Almalaurea si registra inoltre un ottimo livello di soddisfazione complessiva dei laureati. Infatti alla domanda "Sei complessivamente soddisfatto del corso di laurea?" il 95.4% risponde affermativamente.

Passiamo all'analisi dei **punti di debolezza**. Per quanto riguarda la laurea triennale riscontriamo che, a causa dell'aumento del numero di immatricolati, le strutture di cui disponiamo si rivelano insufficienti (specie i laboratori e le aule per lo studio individuale). Per la laurea magistrale il principale punto di debolezza è ancora quello della regolarità del corso di studi, con i relativi indicatori che si scostano verso il basso rispetto ai valori medi nazionali anche se in netto miglioramento rispetto al passato.

Una comparazione con i corsi di laurea in fisica mostra che per la laurea triennale l'indicatore ic27 (rapporto studenti iscritti/docenti complessivo pesato per le ore di docenza) essendo pari a 25.6 supera del 25% il benchmark macroregionale (19,3), e del 50% quello nazionale (16,8). L'analoga comparazione per la laurea magistrale mostra ic27=9 con un superamento del 20% del benchmark macroregionale (7,5) e del 38% di quello nazionale (6.5)



Prendiamo inoltre atto della seguente osservazione riportata nella relazione della CEV in occasione della visita al CdS Triennale in Fisica, al punto R3.D.2: *"le PI ritengono il profilo formativo valido anche se sollecitano un maggiore impegno del CdS in stages formativi e una migliore formazione su tematiche attuali quali Data Science e intelligenza artificiale, oltre che una migliore conoscenza dell'inglese tecnico"*.

## 2 Programmazione 2022 – 2024

### 2.1 Missione del Dipartimento

La storia del Dipartimento di Fisica "Aldo Pontremoli" si può far risalire fin dalla nascita dell'Università degli Studi di Milano nel 1924, quando si costituì un istituto di ricerche fisiche, l'Istituto di Fisica Complementare, diretto da Aldo Pontremoli, all'avanguardia in Italia per il suo laboratorio di radiologia. Dopo la scomparsa di Pontremoli nel 1928 durante la spedizione polare guidata da Umberto Nobile, e la direzione temporanea di Enzo Pugno Vanoni, Giovanni Polvani fu chiamato a ricoprire la cattedra di Fisica Sperimentale. Il nuovo indirizzo dell'istituto di fisica diretto da Polvani iniziò a fiorire alla fine degli anni '30 con la chiamata di Giovanni Gentile jr. per la cattedra di Fisica Teorica e l'inizio delle ricerche a livello internazionale sui raggi cosmici. La ricostruzione post-bellica si segnalò per un'ampia varietà di temi di ricerca (fisica teorica, nucleare, delle particelle, cosmica, ecc.), la costituzione dell'Istituto di Scienze Fisiche poli-cattedra (con il "Patto di Parigi" firmato da Polvani, Caldirola e Occhialini nel 1952), la collaborazione con il C.I.S.E., l'istituzione della sezione milanese dell'I.N.F.N., e la costruzione del ciclotrone attivo dal 1965 nella nuova sede di Via Celoria.

Nel 1982, in seguito alla riforma dell'ordinamento universitario del 1980 che portò anche alla parallela costituzione (nel 1981) dell'Istituto di Fisica Generale Applicata, venne costituito il Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano. Successivamente, il 1/1/2009, nel Dipartimento fu fatto confluire anche l'Istituto di Fisica Generale Applicata.

L'attuale Dipartimento di Fisica è stato infine ricostituito il 27 aprile 2012 (decreto rettorale n. 0278463/2012), a seguito del processo di riorganizzazione di tutte le strutture Dipartimentali di Unimi, e nel dicembre del 2017 è stato nuovamente intitolato ad Aldo Pontremoli.

In anni recenti il personale docente è aumentato di circa il 10%, mentre il sottodimensionamento del personale tecnico e Amministrativo permane tuttora.

- **Specificità e reti di collaborazione:**

Come già sottolineato nei documenti di autovalutazione precedenti, quasi tutte le attività di ricerca del nostro Dipartimento si svolgono nell'ambito di collaborazioni nazionali e internazionali, che sfruttano sinergie tra competenze diverse. La rete di collaborazioni è testimoniata dalla prevalenza di pubblicazioni e progetti di



ricerca che sono realizzati in collaborazione con studiosi di altre nazioni.

Tra le principali specificità rientra senz'altro la presenza, all'interno del Dipartimento, di una sezione dell'Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN), ospitata in regime di convenzione. INFN è presente con oltre 100 propri dipendenti, tra Dirigenti di Ricerca, Ricercatori, Tecnici, assegnisti e personale amministrativo; oltre che negli aspetti di ricerca scientifica, vi è collaborazione in particolare anche nell'organizzazione di servizi centralizzati dipartimentali, quali il Servizio Calcolo, l'Officina Meccanica, il Servizio Radioprotezione, e l'attività di progettazione e realizzazione in elettronica.

Il Dipartimento risente anche fortemente della presenza, al suo interno, del centro CIMAINA (Centro Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturate), costituito da UNIMI nel 2004 a seguito di un grant del MIUR, e destinato a fare da "hub" per la ricerca interdisciplinare nell'ambito delle Nanotecnologie al confine tra fisica, chimica, biologia, farmacologia e medicina. Il CIMAINA e la sua governance sono stati rinnovati nel corso del 2019.

INFN vive in stretta simbiosi con il Dipartimento, di cui utilizza le strutture edilizie e tutte le infrastrutture connesse, offrendo ai membri del Dipartimento che si associano, la possibilità di partecipare a bandi competitivi per finanziamenti consistenti. Di riflesso INFN ha come vantaggio di poter beneficiare del contributo di personale scientifico di elevatissima qualificazione senza sopportare la spesa per gli stipendi.

Per i docenti che fanno parte del CIMAINA una parte dei fondi non transitano dal Dipartimento, essendo il CIMAINA un centro di spesa autonomo. Tali finanziamenti appaiono però naturalmente nel bilancio di Ateneo. Viceversa, i finanziamenti che i membri del dipartimento utilizzano per le ricerche INFN non transitano né per il bilancio del Dipartimento né per quello di Ateneo, non risultando quindi in alcun modo visibili nelle tabelle e negli allegati. Riteniamo però utile indicare l'ammontare approssimativo dei contributi che INFN dà alla ricerca del Dipartimento di Fisica: si tratta di quasi 2 MEuro/anno che includono le missioni di personale, dottorandi, e studenti UNIMI, borse di dottorato, altri contributi alle spese di ricerca e didattica, come dettagliato nella convenzione, rinnovata alla fine del 2018

Il Dipartimento riconosce le proprie missioni nel campo della ricerca, della Terza Missione e della Didattica costruendo su un terreno consolidato come brevemente descritto in questa sezione.

## ■ RICERCA

Nel Dipartimento di Fisica sono attive linee di ricerca che coprono l'intero arco dei settori scientifico-disciplinari (FIS01-FIS08). Vi sono inoltre alcuni docenti attivi nel settore ING-INF/01 e in ING-INF/07.

- FISICA TEORICA:

Le linee di ricerca attive in Fisica Teorica si sviluppano in diverse direzioni; dalla fisica delle interazioni fondamentali tra particelle elementari, alla teoria quantistica dei campi e delle stringhe, alla fenomenologia delle particelle di alta energia, alla meccanica statistica, alla teoria delle matrici random, fino ai fondamenti della meccanica quantistica.

- FISICA NUCLEARE:

L'attività di ricerca è rivolta a diverse problematiche riguardanti la struttura del nucleo e i meccanismi delle



reazioni nucleari, che vengono affrontate sia dal punto di vista sperimentale sia da quello interpretativo e teorico. Queste attività sono spesso svolte all'interno di ampie collaborazioni internazionali, e coprono settori che vanno dalla spettroscopia gamma, allo studio delle proprietà microscopiche dei nuclei atomici e delle loro reazioni e decadimenti, all'astrofisica nucleare e ad altre applicazioni interdisciplinari. Gran parte della ricerca si svolge nell'ambito di collaborazioni internazionali, presso acceleratori per nuclei stabili (Laboratori Nazionali di Legnaro, GANIL Caen, Cracovia, Bucarest) o instabili (GSI Darmstadt, RIKEN Tokyo, RCNP Osaka, CERN) e presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, ove è installato un acceleratore con cui è possibile misurare le sezioni d'urto delle reazioni termonucleari che avvengono nelle stelle e che vengono studiate dall'esperimento LUNA.

- FISICA DELLE PARTICELLE:

La ricerca in Fisica delle Particelle, dedita allo studio delle interazioni fondamentali tra i costituenti elementari della materia, si svolge per lo più nell'ambito di grandi esperimenti internazionali condotti sia con acceleratori sia con radiazione cosmica. Tra questi, in particolare:

- ATLAS, all'acceleratore LHC presso il CERN. ATLAS ha scoperto il bosone di Higgs, e continuerà a dare nuove informazioni circa le interazioni fondamentali. L'Università di Milano ha un ruolo importante nel calorimetro elettromagnetico, nel rivelatore a pixel, nello sviluppo del calcolo dell'esperimento.

-AUGER, all'Osservatorio Pierre Auger (PAO), un osservatorio internazionale progettato per rivelare raggi cosmici ad energia ultra-elevata. Si tratta del più grande rivelatore di raggi cosmici di energia ultra-elevata del mondo, situato nella piana di Pampa Amarilla in Argentina

-LHCb, ideato per studiare la fisica del quark b, presso l'acceleratore LHC del CERN;

-Borexino, al Laboratorio del Gran Sasso, è dedicato alla misura dei neutrini solari e ora, utilizzando sorgenti di (anti)-neutrini si propone di fare luce sulla possibile oscillazione in neutrino sterile (progetto SOX), in sinergia con i progetti Icarus e Juno;

-Darkside, dedicato alla ricerca sulla materia oscura "fredda", che si pensa possa essere costituita da particelle massive debolmente interagenti (WIMPs). Milano è uno dei gruppi leader nel progetto Darkside, che si svolge al Laboratorio nazionale del Gran Sasso. Alle ricerche in Fisica delle Particelle e Fisica Nucleare contribuiscono in particolare i ricercatori e tecnologi della Sezione di Milano dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

- FISICA DELLA MATERIA CONDENSATA:

La ricerca copre gran parte delle principali tematiche della moderna Fisica della Materia Condensata sperimentale e teorica. In particolare:

-Nanotecnologie sperimentali: attività applicate a biomedicina, produzione di energia rinnovabile, materiali per robotica. Sviluppo di tecniche di caratterizzazione come microscopia a forza atomica, spettroscopia con luce di sincrotrone, e laser ad elettroni liberi (collaborazione col Cimaina e con spin-off Tethis SpA e Wise SRL).

-Proprietà magnetiche di superfici e interfacce: Misura della magnetizzazione di superficie e di interfaccia fra ferromagneti e molecole organiche, tomografia 3D della superficie di Fermi, studio della dinamica di magnetizzazione ultraveloce con laser e FEL, dicroismo X magnetico.

-Nanomagnetismo e superconduttività: Proprietà elettroniche e magnetiche di superconduttori, nanoparticelle, e nanomagneti molecolari con Risonanza Magnetica Nucleare e Imaging, Risonanza di Spin Muonica ed Elettronica, Magnetometria, e Calorimetria.



- Spettroscopia Teorica: Calcolo e progettazione di proprietà strutturali, elettroniche e ottiche di materiali, nanostrutture, e superfici, con metodi teorico-computazionali da principi primi.
- Gas, fluidi e solidi quantistici: Studio microscopico con metodi Quantum Monte Carlo di gas, liquidi e solidi sia bosonici sia fermionici. Metodi statistici per problemi inversi mal posti.
- Ottica e scattering di luce: Metodi di diagnostica ottica e con raggi X, caratterizzazione di fluidi complessi e nanoparticelle anche in condizioni di microgravità', e fluttuazioni di non equilibrio.
- Materia Soffice: Studio della termodinamica e transizioni di fase nei fluidi e nella materia soffice.
- Nanoattrito: Studio dell'attrito su scala nanometrica con simulazioni di dinamica molecolare.
- Biofisica computazionale e sue applicazioni in biologia quantitativa: Studio di proteine, DNA, e reti neurali con i più moderni strumenti della meccanica statistica.

- INFORMAZIONE QUANTISTICA E OTTICA QUANTISTICA:

L'attività di ricerca è finalizzata alla comprensione dei fenomeni fondamentali nei sistemi aperti quantistici e allo sfruttamento delle peculiarità degli stati e delle operazioni quantistiche (coerenza ed entanglement), per lo sviluppo di applicazioni nei campi della comunicazione (crittografia e quantum multiplexing), del calcolo (quantum computing e quantum simulations) e della metrologia (interferometria e misure ultraprecise). La linea di ricerca, che include anche lo studio di fenomeni coerenti e collettivi in ambito classico, comprende attività teorica, computazionale e sperimentale, con particolare riguardo alle simulazioni in sistemi coerenti di interesse biologico e alle implementazioni in sistemi ottico-quantistici, incluse la generazione di fotoni entangled e la manipolazione di atomi esotici.

- ASTROFISICA:

Obiettivo della ricerca astrofisica del Dipartimento è comprendere i fenomeni fisici nell'Universo attraverso l'osservazione, le simulazioni e la modellizzazione teorica. Le attività coprono tutte le scale di interesse, dalle nubi molecolari, stelle e pianeti, alle galassie e le strutture da loro formate, all'Universo su grandissima scala e i fondi cosmici che lo permeano. Il lavoro del Dipartimento include ruoli di primo piano in grandi progetti sperimentali internazionali in corso o futuri (JWST, Euclid, ALMA, LSPE), cui si affianca un'attività di modellizzazione e interpretazione teorica che coinvolge i fenomeni idrodinamici e gravitazionali, la fisica dell'Universo primordiale, della materia oscura e dei neutrini.

- FISICA APPLICATA e altri ambiti:

Linee di ricerca attive in diversi settori tra i quali: fisica dei beni culturali (con attività che riguardano tecniche avanzate di spettroscopia per l'identificazione dei materiali pittorici; la riflettografia in infrarosso, la radiografia su dipinti, la termografia applicata agli edifici storici. Sono attive collaborazioni con musei e gallerie per la caratterizzazione di materiale archeologico e le collezioni di dipinti), fisica dell'atmosfera, fisica dell'ambiente, fisica medica e sanitaria (con applicazione della fisica nucleare e subnucleare alla medicina e alla salute dell'uomo, impiego delle radiazioni ionizzanti per applicazioni mediche, sia diagnostiche che terapeutiche), elettronica (ad es. circuiti e sistemi elettronici idonei all'impiego in ambienti ostili; elettronica di potenza) e infine storia e didattica della fisica, con numerose attività di divulgazione (partecipazione al progetto europeo TEMI- Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated, 7° programma quadro).



### ■ TERZA MISSIONE:

Come già indicato nei precedenti documenti di programmazione e autovalutazione, il Dipartimento di Fisica è impegnato nella terza missione a vari livelli: il trasferimento tecnologico e il rapporto con le attività tecnologiche sul territorio è uno degli scopi precipui del centro CIMAINA a cui afferiscono docenti e tecnici del dipartimento (uno dei docenti è il direttore del centro). Queste attività sono però rilevanti anche al di fuori del centro e delle sue tematiche, e spaziano dalla tutela dei beni culturali e ambientali all'elettronica e alle applicazioni dell'ottica. Le entrate da conto terzi testimoniano solo in parte della rilevanza di questo impegno che è in corso di rafforzamento anche tramite l'ulteriore sviluppo delle sinergie fra i gruppi impegnati e delle infrastrutture/strumentazione da loro utilizzati.

Il seguito di questo testo è dedicato più specificatamente alle attività di Public Engagement: quelle svolte a vari livelli dal Dipartimento e dal suo personale docente e tecnico scientifico sono infatti molte. Tali attività sono monitorate, valutate e spesso coordinate dalla Commissione Outreach, di cui il Dipartimento si è dotato a partire dal 2011. I suoi compiti sono l'organizzazione, il coordinamento e la valorizzazione di attività volte ad aumentare la visibilità verso l'esterno del Dipartimento di Fisica e della ricerca che vi si svolge e, più in generale, a promuovere la cultura in fisica. Nelle pagine web del Dipartimento [www.fisica.unimi.it](http://www.fisica.unimi.it) esiste una sezione denominata "scuole e divulgazione" (<http://www.fisica.unimi.it/ecm/home/pubblico-e-divulgazione>) dove sono raccolte notizie, approfondimenti, materiali, links e contatti utili per il pubblico interessato, da studenti e insegnanti fino a semplici curiosi. Segue un elenco non esaustivo delle attività per gli esterni all'Università organizzate dal Dipartimento di Fisica.

- PLS

Il Dipartimento di Fisica svolge molte attività nell'ambito del Piano Lauree Scientifiche. Si segnalano in particolare i Laboratori Aperti, della durata indicativa di cinque pomeriggi, rivolti alle scolaresche e agli insegnanti con una partecipazione di circa 250 studenti e 30 insegnanti all'anno. Ci sono anche due laboratori "one shot" di un pomeriggio con una partecipazione di circa 500 studenti e 30 insegnanti all'anno.

- CONFERENZE nelle scuole/partecipazioni a festival ed eventi

Ogni anno docenti e tecnici del Dipartimento effettuano conferenze nelle scuole o su invito in occasioni quali festival scientifici (numero medio stimato 20/anno), e partecipano alla notte dei ricercatori.

- OPEN DAY di Ateneo e della Facoltà di Scienze e Tecnologie

L'Open day di Ateneo, che si svolge ogni anno presso la sede centrale dell'Ateneo, per fisica ha visto l'organizzazione di due conferenze oltre alla presenza all'apposito banco che ha coinvolto docenti e studenti della magistrale. L'Open day di Facoltà vede anche l'organizzazione di una visita ai laboratori, prevista anche in occasione della premiazione delle Olimpiadi della Fisica. In totale oltre 150 studenti sono stati coinvolti in queste visite.

- MASTERCLASS in collaborazione col CERN

Il progetto International Masterclasses coinvolge ogni anno circa 10.000 studenti di Scuole Secondarie di 37 differenti paesi dando loro l'opportunità di avvicinarsi al mondo della fisica delle particelle elementari. I centri di ricerca e le strutture universitarie che partecipano a questo progetto organizzano una giornata "full immersion" di lezioni ed esercitazioni per introdurre gli studenti ai concetti e ai metodi di lavoro dei fisici delle particelle elementari. A Milano le giornate dell'edizione 2022 hanno coinvolto studenti provenienti da





13 scuole superiori del territorio lombardo.

In aggiunta il 18 marzo 2022 è stata organizzata la Particle Therapy Masterclass : Fisica applicata alla salute.

- FORMAZIONE INSEGNANTI

Docenti membri del Dipartimento si sono impegnati nell'ambito del FIT.

- TEATRO SCIENTIFICO

Continuano le attività teatrali a cura di tre fisici del Dipartimento, con varie rappresentazioni dello spettacolo *Luce dalle Stelle*.

■ DIDATTICA:

Corsi di Laurea: Il Dipartimento di Fisica Aldo Pontremoli è Referente principale per il Corso di laurea in Fisica e per il Corso di laurea magistrale in Fisica; è inoltre Referente associato per i Corsi di laurea in Matematica e in Scienze e tecnologie per lo studio e la conservazione dei beni culturali e dei supporti dell'informazione. Il corso triennale di Fisica ha tra 300 e 400 nuove immatricolazioni per anno ed è pertanto uno dei più frequentati corsi di Laurea in Fisica d'Italia.

La Laurea Magistrale ha 100-130 iscrizioni per anno e riflette la varietà del Dipartimento con offerta agli studenti di un'ampia scelta di insegnamenti specialistici. Prevede un unico insegnamento obbligatorio e 6 insegnamenti caratterizzanti appartenenti a diversi ambiti.. Rilevante è il contributo di diversi dipendenti INFN, che si rendono disponibili a fare didattica gratuitamente.

Il Dipartimento di Fisica Aldo Pontremoli fornisce il proprio contributo a numerosi Corsi di Studio, sia nell'ambito della Facoltà di Scienze e Tecnologie, sia al di fuori di essa. In particolare, il Dipartimento fornisce attualmente insegnamenti di Fisica per i corsi di Laurea in Matematica (triennale e magistrale), Chimica, Chimica Industriale, Scienze Biologiche, Scienze Geologiche, Informatica, Sicurezza Informatica (magistrale), Molecular biotechnology and bioinformatics (magistrale), Scienze Naturali, Scienze e Tecnologie per lo Studio e la Conservazione dei Beni Culturali e dei Supporti dell' Informazione, Scienze per la Conservazione e la Diagnostica dei Beni Culturali (magistrale), Biotecnologie, Chimica e Tecnologie Farmaceutiche, Farmacia, Scienze e Tecnologie Agrarie, Scienze e Tecnologie Alimentari, Scienze e Tecnologie della Ristorazione, Tecnica della Riabilitazione Psichiatrica, Tecniche Ortopediche, Viticoltura ed Enologia, Scienze Politiche e Ambientali, Scienze e sicurezza chimico-tossicologica dell'Ambiente. Il tutto per un totale di 176 CFU all'interno della Facoltà di Scienze e Tecnologie e 57 CFU all'esterno, su 29 CdS diversi.

Pressoché tutte le richieste di corsi di Fisica avanzate entro l'Ateneo sono state soddisfatte.

Dottorato di Ricerca: Fin dal 1983, il Dipartimento sostiene e collabora in modo proficuo e continuativo con il dottorato di ricerca in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata (dal ciclo 38<sup>a</sup> attivato in convenzione con INFN), il cui Collegio dei Docenti è per oltre il 90% composto da membri del dipartimento. I Supervisor dei dottorandi, scelti fra i membri del Collegio dei Docenti, sono in larga maggioranza membri del Dipartimento di Fisica. Più di 3/4 dei membri dell'attuale Collegio Docenti del dottorato sono stati Supervisor almeno una volta. Il dottorato prepara circa 17-18 dottori di ricerca all'anno. Inoltre il dipartimento contribuisce ad altri dottorati: "PhD course in Medical Nanotechnology" della European School of Molecular Medicine (4 docenti); dottorato in Scienze della Terra (3 docenti).





Tra le iniziative di formazione che offrono validi sbocchi professionali va menzionata anche la Scuola di specializzazione In Fisica Medica, che si articola in 3 anni di corso e a cui hanno accesso i soli laureati in Fisica. Prepara di norma 10 specializzandi per anno di corso, con provenienza da diverse regioni italiane. Il numero totale di Specializzandi della Scuola di Milano costituisce il 20% degli Specializzandi in Fisica Medica iscritti nelle 14 Scuole attivate sul territorio nazionale.

Specifiche iniziative di formazione nell'ambito del post-laurea comprendono:

- Physics Colloquia: Il dottorato organizza annualmente un ciclo di 6 Seminari di elevato livello internazionale, denominato "Physics Colloquia" ospitati dal Dipartimento di Fisica. Benché rivolti ai dottorandi, essi sono fruibili anche dagli studenti della Laurea Magistrale.
- Corso di "advanced machining techniques". Il Dipartimento, in collaborazione con il dottorato, offre un corso sull'uso di macchinari avanzati dell'officina meccanica del dipartimento (tra cui tornio a controllo numerico e fresa su 5 assi).
- Workshop dottorandi. Il dottorato organizza un Workshop annuale in due giornate, dedicato ai dottorandi, in cui gli studenti del primo anno espongono sinteticamente (in inglese) gli sviluppi della loro ricerca.
- I dottorandi vengono incoraggiati a svolgere attività didattiche (tutorato, lezioni, esercitazioni) entro limiti compatibili con il loro lavoro di dottorato.

## 2.2 Programmazione strategica ed obiettivi

### ■ Definizione del nuovo Piano Triennale di Dipartimento 2022-24:

In base a quanto indicato dall'Ateneo riguardo agli obiettivi condivisi con i Dipartimenti e considerato quanto emerge dall'analisi di cui alle sezioni precedenti abbiamo identificato il nuovo *set* di obiettivi strategici contenuti nella scheda allegata (**Allegato 1: [Link](#)** alla scheda Excel) insieme alle relative azioni, indicatori e target per il triennio.

**INT-DIP\_FISICA-1-2-3:** Su tali obiettivi di **internazionalizzazione** "Verso una Università Europea" abbiamo previsto tre azioni distinte:

- la prima (INT\_DIP\_FISICA-1) è focalizzata ad incrementare i periodi di studio all'estero e quindi l'indicatore è quello predefinito dall'Ateneo per l'obiettivo INT\_4 DIP con una baseline pari a 353; l'incremento previsto entro la fine del triennio è di 20 CFU rispetto alla baseline;
- la seconda (INT\_DIP\_FISICA-2) punta ad un incremento dei tirocini e delle tesi che coinvolgono uno o più docenti stranieri, ed è stata scelta in quanto la possibilità di effettuare il lavoro di tesi parzialmente o totalmente all'estero è una peculiarità ed un punto di forza del Corso di Studi in Fisica che vogliamo mantenere e valorizzare; l'indicatore in questo caso è il numero di tesi di laurea con stage all'estero e/o con un correlatore di una università o ente di ricerca estero, con una baseline



pari a 27. L'incremento previsto entro la fine del triennio è 15;

- la terza (INT\_DIP\_FISICA-3) riguarda i visiting scientists a visiting scholars, ed è connesso all'obiettivo "D" di Ateneo (essere protagonisti di una dimensione internazionale) e all'indicatore di Ateneo D\_i (attribuzioni dello stato di visiting deliberate dalle strutture e debitamente protocollate). L'indicatore è il numero di visiting con baseline pari a 12 e target al termine del triennio pari a 15.

**DID-DIP\_FISICA-1:** Corrisponde all'obiettivo di Ateneo DID\_1 DIP (allineare l'offerta formativa alle sfide attuali), e prevede che si intervenga sul comitato di indirizzo dei CdS in Fisica, ampliandolo verso portatori di interesse facenti parte di aziende che assumono laureati in fisica. Tale obiettivo è stato scelto in base alle osservazioni ricevute in occasione della visita CEV avvenuta nel 2021. L'indicatore è il numero di membri del comitato con baseline pari a 5, e il target al termine del triennio è 8.

**DID-DIP\_FISICA-2:** Anche questo obiettivo ricade nell'area DID (allineare l'offerta formativa alle sfide attuali) e scaturisce dalle osservazioni ricevute in occasione della visita CEV al Corso di Studi Triennale in Fisica. In particolare la relazione CEV recita al punto R3.D.2 : *"le PI ritengono il profilo formativo valido anche se sollecitano un maggiore impegno del CdS in stages formativi e una migliore formazione su tematiche attuali quali Data Science e intelligenza artificiale, oltre che una migliore conoscenza dell'inglese tecnico"*. L'azione prevista è quella di incentivare gli studenti della laurea triennale e della laurea magistrale a conseguire crediti tramite attività di tirocinio, e l'indicatore scelto è il numero di tirocini annui (dal computo dell'indicatore sono ovviamente esclusi i tirocini obbligatori per il curriculum specialistico della laurea magistrale LM17). La baseline è pari a 11 e il target al termine del triennio è 24.

**RIC-DIP\_FISICA-1:** Corrisponde all'obiettivo di Ateneo RIC\_5 DIP (promuovere un ambiente stimolante per la ricerca) per la parte relativa all'indicatore R1 dell'algoritmo adottato per la distribuzione dei punti organico: rispetto di due soglie ASN su tre per il proprio ruolo per tutti i ruoli eccetto che per RTDA, RU, RTDB (1 soglia su 3). Il valore di partenza (baseline) a inizio 2022 è di circa il 90%.

**RIC-DIP\_FISICA-2:** Connesso all'obiettivo di Ateneo RIC\_7 DIP (open science come modalità privilegiata di pratica della scienza), prevedendo di incrementare la consapevolezza e la motivazione dei docenti nei confronti dell'Open Science, relativamente al pillar: "Il futuro della Comunicazione Accademica". L'azione prevista prevede di sensibilizzare i docenti (e in particolare il personale neo-assunto), allo scopo di diffondere in Dipartimento le informazioni riguardanti il quadro nazionale e internazionale in materia di "open science" (EOSC, etc.), la policy dell'Ateneo in materia, e gli strumenti disponibili per rendere "aperto" l'accesso ai risultati della propria ricerca. L'indicatore prescelto è la percentuale di pubblicazioni



sul totale annuale Open Access gold e green (i preprint ad accesso libero su AIR sono considerati Open access). La baseline a inizio 2022 è circa 80% e l'obiettivo per la fine del triennio è 90%.

**RIC-DIP\_FISICA-3:** Connesso sempre all'obiettivo di Ateneo RIC\_7 DIP (open science come modalità privilegiata di pratica della scienza), prevede di incrementare la consapevolezza e la motivazione dei docenti nei confronti dell'Open Science, relativamente al pillar: "Dati Fair". Come azione proposta vi è quella di analizzare i repositories "pubblici" esistenti (quali Dataverse7, FigShare -<http://figshare.com>-, Dryad8, Mendeley Data -<https://data.mendeley.com/>-, Zenodo -<http://zenodo.org/>-, DataHub -<http://datahub.io>-, DANS -<http://www.dans.knaw.nl/>-, EUDat, eccetera), e identificare quello o quelli che meglio rispondono alle esigenze della comunità scientifica del nostro Dipartimento. Scelto perché vi è un'esigenza diffusa in questa direzione nei vari gruppi di ricerca del Dipartimento, anche come conseguenza delle policies delle riviste e di molti grants. L'indicatore scelto è il numero assoluto di dataset archiviati. la baseline è zero in quanto questo monitoraggio non è mai stato effettuato e il target per la fine del triennio è 4.

**RIC-DIP\_FISICA-4:** Connesso all'obiettivo di Ateneo RIC\_8 DIP (i dipartimenti protagonisti della programmazione e del monitoraggio della ricerca), prevede di incrementare il numero delle persone incaricate del monitoraggio all'interno della struttura. Come azione si esploreranno le disponibilità di membri interni e si identificheranno le figure da nominare. L'indicatore è il numero delle persone incaricate del monitoraggio oltre ai referenti AQ di Dipartimento (Baseline=0 e target=2 per la fine del triennio). Scelto perché sia possibile in futuro rispettare le scadenze.

**TM-DIP\_FISICA-1:** Obiettivo di Public Engagement scelto in quanto naturale successore dell'analogo obiettivo introdotto nel precedente piano Strategico di Dipartimento, ritenuto tuttora valido. Mira ad attuare una politica di comunicazione e divulgazione scientifica a più livelli, nell'impegno di dare visibilità e accesso ai risultati della ricerca anche in coerenza con le linee guida della LERU, ed è in corrispondenza con l'obiettivo strategico di Ateneo "Università civica" TM. L'indicatore è il numero di eventi /attività con valore di partenza =39, valutato come media sul biennio 2020/2021; il target per la fine del triennio è di 50 eventi/anno.

Si noti che non viene condiviso l'obiettivo TM\_3\_DIP di Ateneo dato che il Dipartimento non ha attivi Corsi di Perfezionamento e di formazione permanente e continua.



### 3 Criteri di distribuzione delle risorse

Il Dipartimento ha definito al proprio interno criteri e modalità di distribuzione delle risorse (fondi e personale di ricerca) in modo coerente con il proprio Piano Triennale e con il piano strategico di Ateneo. Tali criteri sono stati elaborati nella Giunta del Dipartimento e pubblicizzati presso i membri del Dipartimento tramite comunicazioni in Consiglio e messaggi di posta elettronica. La pubblicizzazione su una apposita sezione del sito web fa parte di una azione in corso, monitorata dal referente AQ del Dipartimento. In particolare:

#### 3.1 Fondi di ricerca

##### ■ Fondi del piano di sostegno alla ricerca PSR - linea 2

Mentre i fondi di linea 1 e 3 sono assegnati con modalità e bandi gestiti dall'Ateneo, il Dipartimento si occupa dell'assegnazione dei fondi di linea 2 con criteri ben definiti e improntati a uno spirito meritocratico. In particolare per l'azione A di linea 2 (Fondi di ricerca da assegnare a docenti attivi che presentino un progetto) la Giunta di Dipartimento decide il budget da destinare all'azione dopo discussione collegiale, il direttore comunica agli afferenti al Dipartimento l'apertura del bando interno con le relative modalità e la scadenza, la Giunta esamina le proposte e propone una ripartizione dei fondi, che viene infine sottoposta all'approvazione del Consiglio di Dipartimento. Nel bando interno ([link](#)) vengono chiaramente indicate la modalità di presentazione delle richieste progettuali e i criteri di selezione.

Per l'azione B (organizzazione di convegni) il Dipartimento, dopo una discussione che il Direttore istruisce in Giunta di Dipartimento, suddivide tali fondi in fondi per ospiti e per convegni. Viene fatto un bando interno su entrambe le voci. Le regole di tali bandi si trovano su:

<https://info.fisica.unimi.it/amministrazione/congressi.html>

e

su:

<https://info.fisica.unimi.it/amministrazione/ospiti.html>

##### ■ Laboratori didattici

Il Dipartimento ha istituito una "call permanente" per richieste di finanziamento destinate alla riparazione, aggiornamento e acquisto di attrezzature per i laboratori didattici. È stata nominata una commissione, composta da due docenti di area sperimentale, che raccoglie le richieste e le pubblica sulla apposita pagina web <http://didalab.fisica.unimi.it> (username: didalab, passwd: Pontremoli). Tale pagina riporta anche, anno per anno, lo storico dei finanziamenti concessi e l'effettivo loro utilizzo.

#### 3.2 Risorse di Personale

Le procedure relative alla assegnazione di risorse di personale (dagli assegni di tipo A alla preparazione della scheda di programmazione da presentare all'Ateneo) prevedono il lavoro istruttorio della Commissione



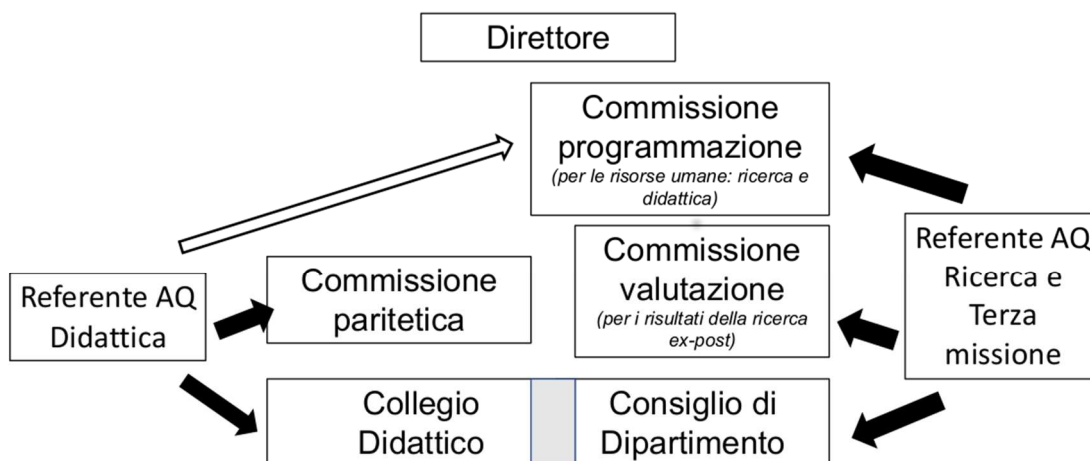
permanente per la Programmazione prevista all'Art.6 del Regolamento di Dipartimento. Le proposte della Commissione vengono successivamente discusse in Giunta e portate all'approvazione del Consiglio.

#### ■ Calls RTD e assegni

Per quanto riguarda gli assegni di tipo A e le posizioni RTD, il Dipartimento ha istituito una call periodica per raccogliere istanze e proposte da parte di tutti i docenti e ricercatori che garantisca la massima trasparenza. Tale call prevede l'inserimento delle motivazioni scientifiche (ed eventualmente didattiche) di ciascuna proposta, corredate con i curricula di possibili candidati., sull'apposito form web (accessibile a tutti i docenti e ricercatori) <https://reclutamento.fisica.unimi.it>. Queste segnalazioni sono visibili a tutti i docenti e ricercatori e sono parte integrante della procedura interna che porta alla discussione in Commissione Programmazione e all'eventuale approvazione in Consiglio.

## 4 Sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento

Il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano ha predisposto una organizzazione interna volta a garantire la Qualità della Didattica, della Ricerca e della Terza Missione integrata con il più ampio sistema di Assicurazione della Qualità di Ateneo.



#### Le frecce indicano il monitoraggio

Tale organizzazione prevede l'interazione di tutti gli attori coinvolti con le figure istituzionali dei referenti AQ: quello per la Ricerca e la Terza Missione, e quello per la Didattica. Nel seguito descriviamo l'organizzazione interna tramite la quale queste figure si raccordano con le altre figure istituzionali del Dipartimento. L'illustrazione sintetizza il contenuto del testo.

Il Direttore si avvale della Commissione Programmazione (di cui all'art. 6 del Regolamento di Dipartimento), per la programmazione del fabbisogno e reclutamento di risorse umane, e della Commissione Valutazione per l'implementazione delle politiche di valutazione in itinere ed ex-post. Il Referente AQ del Dipartimento monitora questi attori, come pure l'implementazione da parte del Consiglio di Dipartimento. I principali strumenti utilizzati per la valutazione della qualità della ricerca e della terza missione sono:



1. Lo studio e l'analisi dei risultati delle precedenti VQR;
2. L'attenta analisi e la stesura della SUA-RD nell'ambito del sistema AVA;
3. L'utilizzo della piattaforma AIR con analisi periodiche sul suo aggiornamento con lo scopo di sollecitare l'inserimento di tutte le pubblicazioni (indipendentemente dalla loro collocazione editoriale) da parte dei colleghi;
4. Analisi dei dati estratti dai database UNIRE e da PowerBI;
5. La realizzazione di una pagina dedicata del sito del Dipartimento, con parti ad accesso libero e parti ad accesso riservato, per organizzare e archiviare tutte le attività di terza missione che impattano sulla AQ.

In occasione della elezione dell'attuale Presidente del Collegio Didattico, abbiamo istituito la figura dei coordinatori di CdS e nominato i proff. Nicola Manini e Stefano Olivares per la LM e la LT in Fisica, rispettivamente

Per quanto riguarda la Didattica, l'organizzazione di AQ prevede che il referente sia un docente il cui coinvolgimento diretto nel CdL sia limitato (per garantire la neutralità del suo ruolo), ma che possa avere accesso ai verbali delle riunioni del Collegio e della Commissione Paritetica, ed osservarne il dibattito interno. Questa scelta consente, nelle diverse sedi di discussione, un'apertura e una possibilità di comparazione con esperienze in altri CdL dell'Ateneo, in particolare per quanto riguarda il conseguimento dei CFU, i punteggi attribuiti in seduta di laurea, le modalità di somministrazione dei test. Il referente AQ del CdS monitora, oltre alle azioni del Collegio Didattico, anche quelle della Commissione Programmazione per quanto attinente al suo ruolo.

Tutte le decisioni inerenti l'Assicurazione della Qualità, sia per la Ricerca e la Terza missione, sia per la Didattica, sono discusse e approvate dal Consiglio di Dipartimento, e opportunamente riportate nel verbale della relativa seduta, garantendone in tal modo la corretta archiviazione e rintracciabilità. Le relazioni, i risultati e quant'altro prodotto nell'ambito AQ sono sempre oggetto di presentazioni e discussioni in Consiglio di Dipartimento, e allegate al verbale della relativa seduta. La documentazione è inoltre conservata presso la Segreteria di Direzione del Dipartimento di Fisica.