

Il progetto *Liceo Matematico*

Storia e contesto: da Salerno 2015 al Gruppo UMI dei licei matematici 2020 e oltre

Il progetto Liceo Matematico nasce da una sperimentazione didattica del Dipartimento di Matematica di Salerno nell'a.s. 2015-16, che ha coinvolto le province di Avellino e Salerno. Dal 2016 il progetto si è diffuso rapidamente: Roma e Torino sono state le prime sedi ad aderire, seguite via via dalle altre.

Riassumiamo la situazione attuale

(per maggiori informazioni si veda il sito <https://www.liceomatematico.it/>).

Le sedi universitarie coinvolte sono 25:

Bari, Camerino, Caserta, Catania, Cosenza, Ferrara, Firenze, Foggia, L'Aquila, Lecce, Messina, Milano Statale, Padova, Palermo, Parma, Perugia, Potenza, Roma Sapienza, Roma Tor Vergata, Roma Tre, Salerno, Siena, Torino, Trento, Udine.

Le scuole coinvolte sono circa 150.

Caratteristica del progetto è il collegamento con le istituzioni del territorio, che crea una sinergia istituzionale sancita da protocolli d'intesa, siglati da un lato fra tra Dipartimenti/Università e Scuole, dall'altro tra Dipartimenti/Università e Uffici Scolastici Regionali.

In particolare sono stati sottoscritti Protocolli d'Intesa con gli USR nelle seguenti regioni: Piemonte, Marche, Toscana, Lazio, Abruzzo, Basilicata, Sicilia.

Obiettivi e principi

La società di oggi richiede sempre più la capacità di lavorare per obiettivi, in team di ricerca, e la capacità di analisi scientifica di situazioni complesse, come ribadito in vari report nazionali e internazionali.

Il progetto Liceo Matematico ha come obiettivo principale una formazione qualificata delle studentesse e degli studenti della scuola secondaria di II grado, nell'ambito matematico e scientifico tenendo sempre presente un più ampio contesto culturale. Pertanto si presentano e si approfondiscono concetti matematici anche attraverso una riflessione sulla loro origine storica, cercando sempre di allargare gli orizzonti culturali, di cogliere e di esaminare i collegamenti con altre discipline, sia scientifiche sia umanistiche.

Congiuntamente, il progetto Liceo Matematico ha come obiettivo la formazione dei docenti delle stesse scuole, che sono coinvolti in una riflessione e un dialogo che riguarda sia le metodologie didattiche per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica, sia la sperimentazione di percorsi laboratoriali condivisi. A tal fine, risulta fondamentale la collaborazione tra universitari e docenti della scuola, ai fini della progettazione dei materiali formativi nell'ambito di un quadro di riferimento nazionale.

Il progetto formativo prevede, per le classi coinvolte, un'ora aggiuntiva di matematica (ma in cui non si parla solo di matematica), in media ogni settimana per ogni anno di corso. E parimenti, per la formazione degli insegnanti sono organizzati ogni anno cicli di incontri con i ricercatori.

Il progetto formativo, nel suo insieme, rientra nelle azioni di Terza Missione delle Università, che, coinvolgendo il mondo della scuola (*public engagement*), possono recare un impatto significativo sul territorio in termini sia quantitativi (numero di scuole coinvolte) sia qualitativi (cambiamenti culturali messi in atto).

Il progetto Liceo Matematico prevede una serie di iniziative satellite che ricorrono negli anni scolastici e che coinvolgono l'intera comunità nazionale di docenti e ricercatori. Tali iniziative, e altre analoghe, sono finalizzate a consolidare la coesione a livello nazionale del progetto e alla condivisione di buone pratiche.

Seguono alcune delle iniziative rivolte a insegnanti e universitari:

- 3 edizioni in presenza del *Seminario Nazionale dei licei matematici*, che hanno visto ogni anno una massiccia presenza di docenti di tutte le sedi, impegnati a discutere le loro esperienze e le loro proposte,
- *Matematica e Letteratura* (5 edizioni),
Matematica e Filosofia (2 edizioni), *Matematica e Arte* (3 edizioni),
Matematica e Storia (3 edizioni), *Matematica e Scienze, Comunicare la Matematica* (3 edizioni), *Educare alla razionalità*,
- *Convegno dei Licei Matematici del Lazio*,
- la sezione "*Matematica tra le due culture*" al Congresso UMI 2019,
- numerosi *Convegni nazionali online* negli anni 2020, 2021, 2022.

Altre iniziative sono rivolte a studenti:

- Concorso *Ti racconto il Liceo Matematico*, con premiazione nel corso del *Pomeriggio dei Licei Matematici* (29 aprile 2022);
- *Convegni InterMat* (2 edizioni), organizzati da studenti dei licei matematici (in collegamento con l'Università di Catania);
- due *seminari di orientamento* organizzati per gli studenti dei licei matematici del Lazio.

Per altre iniziative e per informazioni più precise si veda il sito www.liceomatematico.it/convegni/

Aspetti culturali

La matematica ha una duplice valenza, culturale e strumentale: la prima costituisce l'impalcatura teorica che la fonda, la seconda fornisce gli strumenti per le applicazioni al mondo che ci circonda. Entrambe sono presenti e fondano i principi del progetto Liceo Matematico, perché la matematica non solo è presente nella nostra vita quotidiana con le sue molteplici applicazioni, ma ha un impatto determinante nello sviluppo della nostra civiltà e nella formazione dei futuri cittadini. Ma un terzo

aspetto si affianca ai primi due e rende la matematica trasversale nella cultura: il fatto che possa essere collegata alle altre discipline in approcci epistemologici integrati. Così nel Liceo Matematico si propongono non solo attività prettamente matematiche, che mettano in risalto gli aspetti culturali e applicativi della matematica, ma soprattutto attività interdisciplinari, che mostrano la sinergia tra più discipline. In quest'ordine di idee il progetto Liceo Matematico non è riservato ai soli Licei scientifici, ma è rivolto in generale a tutti i Licei che intendano proporre a studentesse e studenti una sfida culturale ampliata e diversificata; le attività sono poi declinate a seconda dei vari indirizzi. Si sta studiando la possibilità di un'estensione ad altre Scuole Secondarie.

Il progetto Liceo Matematico condivide con il Piano Lauree Scientifiche sia aspetti epistemologici (in particolare un'attenzione costante ai concetti e alle idee della matematica, per evitare che essa si riduca all'applicazione di formule e all'esecuzione di tecniche), sia aspetti didattici e metodologici (laboratorio di matematica inteso come un insieme strutturato di attività che permette di progettare e sperimentare, formulare ipotesi e discutere, costruendo significati per gli oggetti matematici). Il Liceo Matematico rafforza questi aspetti e li estende all'intero quinquennio della Scuola Secondaria di secondo grado.

Principi fondanti del progetto

Le sedi che partecipano al progetto Liceo Matematico condividono i principi metodologici e organizzativi precisati nel seguito; inoltre, anche se non è prevista l'adesione a uno schema rigido di attività, tutte le sedi perseguono una ricerca comune per approfondimenti su contenuti fondamentali.

In ogni caso, i docenti e i ricercatori coinvolti sono attenti a mantenere un collegamento con il contesto istituzionale della scuola (*Indicazioni Nazionali*, *INVALSI*, ecc.).

Principi comuni a tutti i licei matematici sono i seguenti.

- La presenza di *ore aggiuntive* rispetto a quelle curricolari: almeno un'ora in più alla settimana, in media, per tutti e 5 gli anni. Naturalmente, quando una scuola aderisce al progetto attivando una classe prima, si impegna a svilupparlo negli anni successivi, fino a portare quella classe al termine del corso. Le ore aggiuntive sono dedicate all'approfondimento delle conoscenze della matematica e delle sue applicazioni e ai collegamenti tra discipline, nell'ottica di una formazione culturale completa ed equilibrata.

- La *collaborazione tra professori universitari e docenti delle scuole*, in ambo i casi non solo di matematica; la collaborazione si realizza attraverso incontri periodici in cui si progettano e si discutono percorsi laboratoriali da realizzare nelle classi. Tutte le sedi garantiscono, nella loro autonomia e sotto la loro responsabilità, la formazione dei docenti rispetto sia ai contenuti, sia alle metodologie didattiche.

- Le *attività interdisciplinari*, con attenzione agli *aspetti culturali* delle discipline. Queste attività sono dedicate ad approfondire contenuti di matematica e non solo, nella ricerca di punti di raccordo tra la cultura scientifica e quella umanistica e nel

tentativo, ove possibile, di adattare modelli di studio di alcune discipline in contesti più ampi. Sapendo che una buona conoscenza di temi umanistici contribuisce alla formazione di una solida cultura scientifica e viceversa, si approfondisce il rapporto della matematica con la letteratura, la storia, la filosofia, l'arte, così come con la fisica, la chimica, la biologia, mettendo in evidenza il ruolo che la matematica ha avuto nei secoli anche nel contesto sociale. Con questo approccio si offrono alle studentesse e agli studenti saperi e competenze legati alla matematica, utili per orientarsi consapevolmente nel mondo contemporaneo, e si favorisce lo sviluppo di un pensiero critico e autonomo.

- Il *carattere laboratoriale* della didattica, con il ricorso anche a tecnologie didattiche innovative, con l'obiettivo di formare studentesse e studenti con competenze di tipo esplorativo, argomentativo, di indagine.

La didattica laboratoriale è spesso presente anche nella formazione dei docenti, in modo che gli stessi la introducano nelle classi: si tratta di affrontare problemi aperti e di trovare collegamenti tra argomenti di aree diverse, tramite un continuo dialogo e un *confronto interdisciplinare*, in modo da inserire pienamente la matematica nella *formazione culturale* delle studentesse e degli studenti, utile anche nella costruzione di *modelli matematici*.

L'Unione Matematica Italiana (UMI) ha costituito dal 2020 il *Gruppo UMI sui Licei Matematici*, a cui aderiscono più di 120 soci UMI. La presenza dell'UMI rafforza la dimensione nazionale del progetto. Si rimanda in proposito alla pagina <https://umi.dm.unibo.it/gruppi-umi-2/gruppo-umi-licei-matematici>

In tutte le sedi si conducono ricerche su temi legati alle metodologie didattiche, all'introduzione di tecnologie per la didattica, a nuovi approcci a concetti e teorie, a risorse e strumenti per la formazione degli insegnanti, alla presenza della storia della matematica nella didattica, ecc. Il progetto offre così un'occasione per il reciproco arricchimento tra Università e Scuola. Attraverso una discussione critica delle esperienze fatte, delle metodologie didattiche usate e dei contenuti disciplinari affrontati, si è costruito un prezioso patrimonio comune, che si arricchisce via via con il confronto e con nuove esperienze.

Per approfondire alcuni aspetti del quadro descritto è stata recentemente condotta un'indagine statistica, che ha portato a un report pubblicato nell'aprile 2022 su *Cultura e Società – Rivista dell'Unione Matematica Italiana*. Ne risulta, fra l'altro, che l'esempio del Liceo Matematico ha manifestato benefici effetti per l'insegnamento complessivo della matematica negli istituti interessati, anche nelle classi che non sono direttamente coinvolte.

In definitiva, il progetto del Liceo Matematico rappresenta un'occasione per riflettere e confrontarsi sui contenuti e sulle metodologie di insegnamento e può avere una ricaduta significativa su tutti i percorsi della Scuola Secondaria di secondo grado ed estendersi per continuità anche ai livelli precedenti (come già avvenuto, seppur con esperienze numericamente limitate). Non va sottovalutata una possibile ricaduta a livello universitario, sia come forma di orientamento delle studentesse e degli studenti, sia come occasione di dialogo tra scuola e università.

Le ricerche e le attività didattiche realizzate nei licei matematici in tutta Italia, disponibili tramite vari siti Internet, sono oggetto di numerose *pubblicazioni*. Per riferimenti bibliografici, si rimanda alla pagina <https://www.liceomatematico.it/pubblicazioni/>

Richieste

Tenuto conto dei risultati ottenuti e delle dimostrazioni di interesse ricevute, auspichiamo che:

- il progetto sia ufficialmente riconosciuto con una normativa specifica;
- alle scuole che aderiscono al progetto sia assicurato il necessario organico, in particolare con docenti di Matematica e Fisica, riservando al Liceo matematico un numero adeguato di docenti a supporto del progetto.