



Ministero dell'Istruzione e del Merito

Liceo Statale "M. G. Agnesi"

Liceo Scientifico - Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate

Liceo Linguistico

Via dei Lodovichi 10 – 23807 Merate (LC) - Tel: 039 9906676-039 9902139

e-mailuffici: lcps020004@istruzione.it

LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE CURRICOLO VERTICALE DISCIPLINE STEM

1. Il profilo dello studente e il quadro orario
2. Il sistema delle competenze:
 - Competenze di base a conclusione dell'obbligo di istruzione
 - Competenze risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi liceali
 - Competenze trasversali comuni alle discipline STEM: Cittadinanza, Digitali
3. Le metodologie innovative e gli strumenti dell'apprendimento e dell'insegnamento.
4. Il curriculum verticale per ciascuna disciplina STEM

1. Profilo culturale, educativo e professionale a conclusione della secondaria di secondo grado nell'Indirizzo Liceo Scientifico

Il secondo ciclo, che si compone in particolare del sistema dei Licei, è finalizzato:

- Alla crescita educativa, culturale e professionale dei giovani
- Allo sviluppo dell'autonoma capacità di giudizio
- All'esercizio della responsabilità personale e sociale.

Il profilo culturale, educativo, professionale dei **Licei** prevede che gli studenti, al termine del percorso, siano *"consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari"* e che siano in grado di *"valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti per compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline."*

Il percorso del **Liceo scientifico** è indirizzato allo studio del nesso tra cultura scientifica e tradizione umanistico. Favorisce l'acquisizione delle conoscenze e dei metodi propri della matematica, della fisica e delle scienze naturali. Guida lo studente ad approfondire e a sviluppare le conoscenze e le abilità, a maturare le competenze necessarie per seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e per individuare le interazioni tra le diverse forme del sapere,

assicurando la padronanza dei linguaggi, delle tecniche e delle metodologie relative, anche attraverso la pratica laboratoriale.

Quadro orario LICEO SCIENTIFICO *

	1° Biennio		2° Biennio		5° Anno
Materia	I	II	III	IV	V
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Lingua e cultura latina	3	3	3	3	3
Lingua e cultura straniera	3	3	3	3	3
Geografia e storia	3	3	-	-	-
Storia	-	-	2	2	2
Filosofia	-	-	3	3	3
Matematica **	5	5	4	4	4
Fisica	2	2	3	3	3
Scienze naturali	2	2	3	3	3
Disegno e storia dell'arte ***	2	2+1	2	2	2
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione/Attività alternative	1	1	1	1	1
TOTALE ORE	27	28	30	30	30

*Per la sezione Internazionale sono previste due ore aggiuntive fino al quarto anno: una di Inglese e una relativa a una disciplina scientifica;

**Matematica con Informatica nel primo biennio;

***Con CAD al secondo anno.

Opzione Scienze applicate

Nell'ambito della programmazione regionale dell'offerta formativa, può essere attivata l'opzione scienze applicate che fornisce allo studente competenze particolarmente avanzate negli studi afferenti alla cultura scientifico-tecnologica, con particolare riferimento alle scienze matematiche, fisiche, chimiche, biologiche e all'informatica e alle loro applicazioni.

Quadro orario LICEO SCIENTIFICO opzione SCIENZE APPLICATE

	1° Biennio		2° Biennio		5° Anno
Materia	I	II	III	IV	V
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Lingua e cultura straniera	3	3	3	3	3
Geografia e storia	3	3	-	-	-
Storia	-	-	2	2	2
Filosofia	-	-	2	2	2
Informatica	2	2	2	2	2
Matematica	5	4	4	4	4
Fisica	2	2	3	3	3
Scienze naturali	3	4	5	5	5
Disegno e storia dell'arte *	2	2+1	2	2	2
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione/Attività alternative	1	1	1	1	1

TOTALE ORE	27	28	30	30	30
------------	----	----	----	----	----

*Con Cad al secondo anno.

2.Sistema delle competenze

Di seguito la mappa delle competenze, suddivise per I biennio - II biennio e V anno ed identificate con un codice per poterle richiamare in seguito

Liceo - Primo biennio		
COMPETENZE di base a conclusione dell'obbligo di istruzione		
Asse	Codice	
Linguaggi	L1	Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti.
	L2	Leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di vario tipo
	L3	Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi
	L4	Utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed Operativi
	L5	Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio artistico e letterario
	L6	Utilizzare e produrre testi multimediali
	L7	Utilizzare gli strumenti espressivi e motori indispensabili per gestire l'interazione comunicativa non verbale nei vari contesti
Matematico	M1	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
	M2	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e Relazioni
	M3	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
	M4	Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
Scientifico - tecnologico	S1	Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità
	S2	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza

	S3	Acquisire la consapevolezza dei limiti e delle potenzialità del progresso scientifico-tecnologico
--	----	---

Liceo Primo biennio – Secondo Biennio – V anno		
COMPETENZE Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi liceali		
Area	Codice	
Metodologica	AM1	Aver acquisito un metodo di studio autonomo
	AM 2	Condurre ricerche ed approfondimenti personali
	AM 3	Compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline
	AM 4	Saper collegare le principali tematiche affrontate al contesto storico in cui sono emerse
Logico argomentativa	LA 1	Saper ascoltare e sostenere una propria tesi
	LA 2	Ragionare con rigore logico
	LA 3	Identificare problemi ed individuare possibili soluzioni
	LA 4	Leggere e comprendere un testo scientifico.
Scientifica, matematica, tecnologica	SMT 1	Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica
	SMT2	Utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico.
	SMT3	Possedere i contenuti fondamentali delle Scienze Fisiche e Naturali
	SMT4	Padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.

COMPETENZE trasversali comuni alle discipline STEM		
Cittadinanza	C1	Imparare ad imparare
	C2	Progettare
	C3	Comunicare
	C4	Collaborare e partecipare
	C5	Agire in modo autonomo e responsabile
	C6	Risolvere problemi
	C7	Individuare collegamenti e relazioni

	C8	Acquisire e interpretare l'informazione
	C9	Creatività e pensiero critico

Digitali	D1	Alfabetizzazione su informazioni e dati 1.1 Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali 1.2 Valutare dati, informazioni e contenuti digitali 1.3 Gestire dati, informazioni e contenuti digitali
	D2	Comunicazione e collaborazione 2.1 Interagire con gli altri attraverso le tecnologie 2.2 Condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali 2.3 Esercitare la cittadinanza attraverso le tecnologie digitali 2.4 Collaborare attraverso le tecnologie digitali 2.5 Netiquette 2.6 Gestire l'identità digitale
	D3	Creazione di contenuti digitali 3.1 Sviluppare contenuti digitali 3.2 Integrare e rielaborare contenuti digitali 3.3 Copyright e licenze 3.4 Programmazione
	D4	Sicurezza 4.1 Proteggere i dispositivi 4.2 Proteggere i dati personali e la privacy 4.3 Proteggere la salute e il benessere 4.4 Proteggere l'ambiente
	D5	Risolvere problemi 5.1 Risolvere problemi tecnici 5.2 Individuare bisogni e risposte tecnologiche 5.3 Utilizzare in modo creativo le tecnologie digitali 5.4 Individuare i divari di competenze digitali

3. Metodologie didattiche innovative e gli strumenti dell'apprendimento e dell'insegnamento

Si potranno adottare, nel rispetto dell'epistemologia delle singole discipline, metodologie didattiche innovative che pongano gli studenti in situazioni reali per consentire loro di apprendere, operare, cogliere i cambiamenti, correggere i propri errori, supportare le proprie argomentazioni, privilegiando se possibile l'apprendimento per esperienza, in particolare nel primo biennio. Gli ambienti di vita naturali e artificiali sono permeati di concetti matematici, scientifici, tecnologici che possono essere esplorati attraverso esperienze dirette e concrete, che consentano l'esame dei diversi aspetti della realtà o dei problemi, l'emergere di domande e ipotesi, la ricerca attiva di una pluralità di risposte e soluzioni possibili, il confronto, la verifica, l'emergere di nuovi interrogativi o nuovi sviluppi.

Le metodologie precedentemente descritte e ritenute efficaci sono, comunque, molteplici. Saranno individuate e adottate dai diversi dipartimenti disciplinari. Elenco sintetico:

- Cooperative learning
- Promozione del pensiero
- Problem solving
- Metodo induttivo
- Metodologia CLIL
- Coding

Saranno inoltre costruite attività trasversali per esplicitare

- Il dialogo tra sapere umanistico e scientifico;
- L'importanza del linguaggio nell'apprendimento delle discipline scientifiche, soprattutto a livello di biennio.

Nella progettazione delle attività connesse alle discipline STEM saranno prese in considerazione le diverse potenzialità, capacità, talenti e le diverse modalità di apprendimento degli alunni.

LABORATORI, AULE e SPAZI

Verranno utilizzati i diversi laboratori già presenti

- Laboratori di informatica
- Laboratorio di chimica
- Laboratorio di microscopia
- Laboratorio di fisica
- Laboratorio multimediale
- Laboratorio di robotica (con stampante 3D e visori per la realtà virtuale)

Sono disponibili inoltre, per il lavoro in aula

- Laboratori mobili con alcuni software didattici
- Calcolatrici grafiche

STRUMENTI INNOVATIVI

In ambito STEM potrebbe essere utile ai fini didattici l'impiego di software, quali Phet Colorado, GeoGebra, Kahoot, ecc.

PERCORSO “BIOLOGIA CON CURVATURA BIOMEDICA”

Da 8 anni l'Istituto offre la possibilità di partecipare a questo percorso sperimentale triennale di potenziamento-orientamento, nato con lo scopo di favorire l'acquisizione di competenze in campo biologico e di orientare le studentesse e gli studenti che nutrono un particolare interesse per la prosecuzione degli studi in ambito chimico-biologico o sanitario.

Il percorso ha inizio al terzo anno del Liceo, prevede un totale di 150 ore extracurricolari, equamente suddivise nelle tre annualità, ed è articolato in periodi di formazione in aula e in periodi di apprendimento mediante una didattica di tipo laboratoriale. In particolare, il monte ore annuale è così declinato: 20 ore tenute dai docenti di scienze, 20 ore dai medici indicati dall'Ordine Provinciale dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri, 10 ore “sul campo”, tramite attività condotte in presenza presso strutture sanitarie, ospedali, laboratori e università. Con cadenza bimestrale, a conclusione di ogni nucleo tematico di apprendimento, è prevista la somministrazione di una prova di verifica.

ATTIVITÀ CURRICOLARI ED EXTRA CURRICOLARI

Da alcuni anni il Liceo Agnesi organizza svariati progetti in ambito STEM: dalle uscite **geomorfologiche** o **ecologiche**, a quelle presso le Università. Evidenziamo qui anche i progetti con valenza civica: **CO2sa aspetti?**, iniziativa di co-educazione ambientale; **progetti** che legano scienze e diritti umani; varie attività di **Cittadinanza digitale** e di **Cybersecurity**.

I finanziamenti europei hanno inoltre permesso di realizzare anche altri progetti che, in presenza di fondi, si vorrebbe proporre anche nei prossimi anni. A titolo di esempio, segnaliamo i pre-corsi **Matematicando** per gli studenti che ancora devono iniziare la classe prima, i progetti per un utilizzo consapevole dell'**Intelligenza Artificiale**, quelli per conoscere e sapersi muovere nella **Realtà virtuale aumentata**. E ancora, progetti volti all'utilizzo anche extra curricolare dei **laboratori di Fisica e Scienze**.

Numerose sono anche le competizioni rivolte ai singoli alunni oppure a classi/squadre: in ambito matematico segnaliamo i **Giochi di Archimede** (gara individuale), il **Gran Premio di Matematica Applicata** (per gli studenti delle classi quarte e quinte), **Matematica senza frontiere** (gara a squadre, per le classi sino alla terza), i **Campionati della Matematica**. Riservate alle sole ragazze, questa volta delle classi quarte, sono le **Olimpiadi AIDIA-Stem**, organizzate dall'Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti. E ancora, i **Campionati di Fisica** (gara individuale), il **Campionato di Scienze naturali** per il biennio e per il triennio, su base volontaria, e, in ambito informatico, il **Concorso Bebras** e le **Olimpiadi Italiane di Cybersicurezza** (organizzate dal Cybersecurity National Lab del CINI, sono un programma di competizioni mirato a favorire e incentivare l'avvicinamento degli studenti alle problematiche della cybersicurezza).

Infine, per l'orientamento in uscita vengono solitamente proposti agli alunni delle classi quarte e quinte dei **corsi di preparazione** in vista dei **test universitari** in ambito scientifico e un progetto (ex **Winter School**) in collaborazione con il Polo di Lecco del Politecnico di Milano per studenti interessati agli ambiti ingegneristico-meccanico, gestionale o edile.

FORMAZIONE SCUOLA-LAVORO (ex PCTO)

Il percorso mirerà a:

- Avvicinare gli studenti al mondo dell'università e del lavoro
- Sviluppare capacità trasversali in relazione al contesto, di comprensione del ruolo, di *problem solving*
- Migliorare le competenze trasversali della comunicazione e del digitale
- Collaborare in gruppi di pari e saper relazionare con gli adulti
- Produrre relazioni tecniche-scientifiche sul lavoro-attività svolto.

Con i seguenti obiettivi:

- Offrire agli studenti la possibilità di accedere a luoghi di educazione e formazione diversi da quelli scolastici (collaborazione con università e musei, scuole e istituti per l'assistenza sociale) per valorizzare al meglio le loro potenzialità personali e stimolare apprendimenti informali e non formali
- Arricchire il curriculum scolastico degli studenti con contenuti operativi, rilevando e valorizzando competenze trasversali.

Attraverso:

- Attività laboratoriali proposte da associazioni private nella nostra scuola;
- Collaborazioni su progetti proposti e gestiti da esperti su argomenti di carattere ambientale.

Tra i vari progetti proposti dal nostro istituto in ambito STEM vanno sicuramente segnalate le collaborazioni con il **CAB Centro Polidiagnostico** e con l'**Ospedale Papa Giovanni XXIII** di Bergamo.

CLIL – CONTENT AND LANGUAGE INTEGRATED LEARNING

Nei due indirizzi viene dato spazio alla metodologia CLIL nella classe quinta e per un definito numero di ore. Si tratta di una metodologia che prevede l'insegnamento di contenuti in lingua straniera per favorire sia l'acquisizione di contenuti disciplinari che linguistici. Questa metodologia porta allo sviluppo delle seguenti competenze trasversali:

- Imparare ad imparare
- Comprendere e comunicare
- Acquisire ed interpretare le informazioni
- Competenza multi-linguistica.

SEZIONE INTERNAZIONALE: PERCORSO CAMBRIDGE

Da alcuni anni il Liceo è stato abilitato come *Cambridge International School*, pertanto ogni anno viene attivata una sezione di Liceo Scientifico Internazionale, il cui percorso di studio integra il tradizionale curriculum liceale con l'insegnamento di alcune materie in lingua inglese secondo il syllabus *Cambridge*. Questo approccio permette agli studenti di ottenere la certificazione internazionale IGCSE (International General Certificate of Secondary Education), *AS-Level* o *A-Level*. In ambito STEM, le discipline coinvolte sono Matematica e Biologia.

L'inglese verrà potenziato al fine di far raggiungere agli studenti il livello B2 all'inizio del triennio; le discipline Matematica e Biologia verranno proposte in lingua inglese per il programma Cambridge.

Grazie a questo approfondimento linguistico e disciplinare gli studenti verranno preparati a sostenere alla fine del biennio gli esami IGCSE (la qualifica internazionale più diffusa al mondo, attestante il superamento della scuola dell'obbligo nel Regno Unito); alla fine del quarto anno, se possibile, le certificazioni *AS-Level* o *A-Level*, corrispondenti alla maturità inglese in quella determinata disciplina.

Le certificazioni non solo garantiscono un evidente potenziamento negli apprendimenti della lingua inglese, ma anche preparano e dotano gli studenti delle capacità necessarie per eventualmente affrontare gli studi universitari in lingua inglese, in Italia e all'estero.

Oltre ad acquisire le competenze già presentate per il liceo scientifico tradizionale, gli studenti del Liceo Scientifico Cambridge impareranno a:

- Affrontare lo studio delle discipline in una prospettiva pluralistica, integrando i programmi di studio italiani con i rispettivi anglosassoni
- Affrontare lo studio delle discipline in lingua inglese.

4. Il curriculum verticale per ciascuna disciplina STEM

Si faccia riferimento alla programmazione annuale dei singoli dipartimenti disciplinari.