

ISIS A. MALIGNANI – UDINE

a.s. 2020/2021

PROGETTO REGIONALE IMMIGRAZIONE 3.1

MELTING VOICES

MONITORAGGIO DEI PIANI DI STUDIO

IL LINGUAGGIO DELLA MATEMATICA

IL SISTEMA SCOLASTICO BULGARO

IL SISTEMA SCOLASTICO CINESE

IL SISTEMA SCOLASTICO MAGREBINO

QUESTIONARIO PER ALLIEVI/E CON BACKGROUND MIGRATORIO

Gianluca Baldo

Ambra Collino

Federico Salvaggio

IL LINGUAGGIO DELLA MATEMATICA

Gianluca Baldo

1. INTRODUZIONE

Questa analisi rientra nell'attività 2, "orientamento e monitoraggio dei piani di studio dei principali paesi di provenienza dei flussi migratori in vista della progettazione dei percorsi di riallineamento da pubblicare sui siti dei diversi partner", del Progetto Immigrazione 3.1 – *Melting Voices*, di cui è capofila l'I.S.I.S. "A. Malignani" di Udine, anno scolastico 2020/2021. Tra le attività progettuali è infatti prevista pure una ricognizione sul linguaggio adottato dagli insegnanti di matematica nelle classi e nei laboratori con gli allievi con background migratorio, ovvero nati in Italia o all'estero ma con almeno un genitore straniero. A livello quantitativo gli obiettivi sono identificare alcune specificità che caratterizzano queste interazioni e le eventuali difficoltà di carattere linguistico che ostacolano una piena comprensione dei contenuti disciplinari da parte dei parlanti; sul piano qualitativo si intende invece indagare eventuali strategie messe in atto dai docenti per mediare la complessità dei testi e dell'italiano per lo studio della matematica¹. Si auspica che i dati raccolti e le informazioni analizzate possano trovare una applicazione a livello didattico e offrano ai docenti uno strumento aggiuntivo nella progettazione dei propri interventi formativi.

2. LA RICERCA E IL METODO

Al fine di raggiungere questi obiettivi, durante il mese di marzo dell'anno scolastico 2020/2021 un piccolo ma motivato gruppo di docenti di matematica dell'istituto ha volontariamente acconsentito a registrare alcune delle proprie lezioni in modalità a distanza, attraverso *Google Meet*, con classi che includevano almeno un allievo con background migratorio o in laboratori di approfondimento e recupero destinati in maniera specifica a questa tipologia di apprendenti. Tutti gli insegnanti che hanno partecipato alla raccolta dei dati hanno una lunga esperienza di lavoro in ambito scolastico, almeno 10 anni e talvolta oltre 20; in alcuni casi dispongono pure di una formazione specifica nell'insegnamento agli allievi non nativi.

¹ Nel parlare di lingua dello studio, rispetto a quella della interazione quotidiana il riferimento è al lavoro del linguista canadese Cummins (2001: 64-66). In merito alla questione è possibile anche consultare gli Atti del Convegno-Seminario *Alumni stranieri nella scuola: l'italiano per lo studio* di Bergamo (Grassi *et al.*, 2002).

Tabella 1. *Le registrazioni e il campione*

Reg.	Durata	Tipo di lezione	Allievi con background migratorio e loro conoscenza dell'italiano ²
Reg_1	60' 00"	classe	Cina (buona), Marocco(buona) e Romania (buona)
Reg_2	44' 46"	classe	Cina (buona), Marocco(buona) e Romania (buona)
Reg_3	43' 02"	classe	Cina (buona), Marocco(buona) e Romania (buona)
Reg_4	01h 47' 00"	sportello	Pakistan (scarsa), Algeria (buona) e Tunisia (buona)
Reg_5	43' 27"	classe	2 dall'Europa dell'Est (sufficiente)
Reg_6	55' 32"	classe	Pakistan (scarsa), Algeria (sufficiente), Tunisia (sufficiente), Europa dell'Est (buona)
Reg_7	01h 50' 20"	sportello	Algeria (sufficiente) e Tunisia (sufficiente)

Sono state raccolte in tutto sette registrazioni in formato anonimo, per un totale di poco meno di 8 ore di parlato, con spiegazioni frontali, risoluzione di esercizi a livello individuale o di gruppo, anche in attività laboratoriali di approfondimento o recupero dedicate ai parlanti con background migratorio e dette 'sportelli'. Ai docenti non è stata fornita alcuna traccia, né sono stati invitati ad affrontare degli argomenti specifici o a coinvolgere in maniera particolarmente intensa gli allievi con genitori stranieri presenti nelle classi; in questo modo si è puntato a raccogliere dei frammenti di parlato il più possibile spontanei e vicini alla normale routine scolastica quotidiana. Successivamente i file audio con le registrazioni sono stati trascritti, in parte in maniera automatica e in parte manualmente. Si è così costituita una piccola banca dati di poco meno di 40.000 parole, che è stata indagata con gli strumenti informatici a disposizione³.

3. ANALISI DEI DATI

I criteri di trascrizione delle registrazioni adottati hanno puntato sia alla massima fedeltà possibile all'originale sia a ottenere un risultato adatto a essere successivamente utilizzato per l'analisi lessicale e sintattica automatica. Quindi si è trattato di una scrittura larga, che non segnala le pause, né molti dei fenomeni tipici del parlato come le sovrapposizioni o le pause. Sono stati invece mantenuti i ripensamenti, i cambi improvvisi di pianificazione del discorso o le sospensioni di tema, in quanto si ritengono significativi ai fini della ricerca. I testi così

² Le valutazioni di carattere linguistico presenti in questa tabella sono state raccolte attraverso un questionario anonimo completato dai docenti che hanno partecipato allo studio, ai quali è stato chiesto di esprimere un giudizio sul livello di competenza nella lingua italiana degli allievi con background migratorio presenti durante le loro lezioni e nei laboratori. I possibili indicatori descrittivi tra cui scegliere erano in tutto quattro: scarso, sufficiente, buono e quasi nativo.

³ Nel corso dell'intera analisi si dovrà tenere presenti le dimensioni del campione e quindi della sua limitata rappresentatività statistica. Nel caso degli studi sui *corpora*, infatti, oltre che per i differenti e più stringenti criteri di catalogazione le banche dati sono caratterizzate da estensione notevolmente maggiore; Bolasco (1999: 204) parla infatti di almeno 45.000 forme lessicali come limite minimo per le medie dimensioni, ma non è raro incontrare *corpus* che superino le centinaia di migliaia di occorrenze (cfr. Barbera *et al.* 2007 e 2013: 53-54).

ottenuti sono stati analizzati grazie agli strumenti offerti dal sito READ-IT, che garantisce la possibilità di indagare un frammento linguistico a diversi livelli e di stimarne in maniera sufficientemente precisa la leggibilità⁴.

Un primo elemento che sembra emergere con evidenza è la presenza di stili di insegnamento che differenziano il lavoro dei docenti coinvolti nella ricerca, in base anche al tipo di lezione e agli alunni presenti. Tuttavia in generale sembra prevalere la tendenza alla modalità didattica frontale, in cui l'insegnante spiega attraverso lunghi interventi che si interrompono solamente in poche occasioni, per chiedere alla classe o agli allievi se hanno capito, per confermare la ricezione del messaggio o per porre domande dirette che prevedono di norma come unica risposta un numero o una definizione del linguaggio tecnico della matematica. In alcuni casi, seppure meno frequenti, si instaura invece un dialogo che si sviluppa su più turni della conversazione, ma anche in queste situazioni meno strutturate il contributo portato dai ragazzi in genere non è molto articolato.

Tabella 2. *Turni di parola nelle lezioni registrate (valori medi)*⁵

	turni per ora docente	turni per ora stud. ITA	turni per ora stud. (incerto)	turni per ora stud. BGM
Docente A	87,5	44,7	25,6	17,3
Docente B	99,8	0,0	0,0	97,6
Docente C	47,5	4,1	22,5	18,0
lezione	69,9	29,3	28,9	10,4
sportello	77,7	0,0	0,0	75,8
Media	72,1	20,9	20,6	29,1

Come si evince dalla Tabella 2, le variabili che sembrano portare un contributo diretto a questa modalità didattica frontale di intervento sono il tipo di lezione e le scelte individuali del docente: se in alcuni casi si registrano conversazioni con scambi di battute abbastanza fitti, in cui diversi ragazzi partecipano e scambiano opinioni anche non direttamente correlate all'argomento didattico affrontato, in altre situazioni invece prevale la spiegazione monologica, con periodi strutturalmente più articolati, sintatticamente complessi e con rare interruzioni per chiedere conferma della comprensione o rivolgere qualche domanda alla classe.

Mentre alcuni insegnanti tendono a instaurare uno scambio dialogico abbastanza fitto con gli allievi, per altri il numero di interazioni che si verifica è limitato. È tuttavia interessante constatare che se da un lato gli sportelli, modalità di lavoro a piccoli gruppi e quasi indivi-

⁴ Il programma può essere raggiunto attraverso la pagina *web* dell'Istituto di linguistica computazionale "Antonio Zampolli" (I.L.C.) di Pisa: <http://www.italianlp.it/demo/read-it/>. Lo strumento messo gratuitamente a disposizione dal sito è finalizzato tuttavia all'analisi della leggibilità dei testi scritti, quindi non è adatto in maniera specifica alla lingua parlata. Fatta questa premessa, il *software* si è rivelato comunque utile per annotare in maniera automatica le parole delle trascrizioni e per una prima analisi globale, per quanto non sempre accurata, del grado di comprensibilità dei frammenti orali (cfr. Dell'Orletta *et al.*, 2011).

⁵ Qui, e in seguito nelle tabelle, 'stud. ITA' sta per studente italiano, 'stud. incerto' è l'etichetta adottata nei casi in cui è impossibile formulare ipotesi sul Paese di origine del parlante, mentre 'stud. BGM' indica gli allievi con background migratorio. Nella realtà dei fatti i casi incerti sembrano sul piano linguistico corrispondere più spesso a dei parlanti nativi, o comunque con una competenza nell'italiano paragonabile, tuttavia per correttezza e rigore di analisi compaiono separatamente rispetto agli altri due gruppi.

duale, incrementano la media dei turni conversazionali (77,7 per ora, rispetto alla media complessiva di 72,1), questo aumento non è così consistente rispetto alle normali lezioni (69,9). Per quanto concerne gli interventi degli studenti, nelle attività che coinvolgono la classe intera sembra inoltre esserci una partecipazione inferiore da parte degli allievi con background migratorio (10,4 turni conversazionali per ora, rispetto ai 29,3 dei coetanei italiani), mentre naturalmente negli sportelli le possibilità di partecipazione attiva alle lezioni sembrano notevolmente superiori (75,8). Quindi, la modalità di intervento a sportello quasi individuale non pare modificare in misura sostanziale l'approccio conversazionale adottato dal docente, ma risulta decisamente vantaggiosa per gli alunni con background migratorio, che hanno più possibilità di intervenire e sembrano essere più attivi nel processo di apprendimento.

3.1. Aspetti generali e comprensibilità

La questione dei turni di parola negli scambi dialogici durante le lezioni o negli sportelli è però solamente una delle variabili da considerare, e non è nemmeno disgiunta da altre, quali per esempio la velocità nell'eloquio e la complessità relativa degli enunciati formulati dagli interlocutori. Al fine di disporre di un quadro più preciso si è quindi utilizzato il programma gratuito READ-IT che tuttavia, come accennato, non costituisce uno strumento specifico per l'analisi del parlato trascritto. Ad ogni modo, la risorsa offre la possibilità di calcolare in maniera automatica alcuni valori abbastanza generali, che consentono almeno qualche ipotesi aggiuntiva sulla natura delle interazioni oggetto della ricerca.

Tabella 3. *Profilo di base delle interazione e indice Gulpease*⁶

	docente	stud. ITA	stud. incerto	stud. BGM
<i>Gulpease</i>	65,7	81,8	114,3	132,7
parole per ora	5.434	394	223	224
parole per periodo	16,7	10,5	5,8	5,1
caratteri per parola	4,3	4,0	4,0	3,5

L'indice *Gulpease* e i primi indicatori generali di complessità o semplicità dei frammenti registrati sono calcolati in base alla divisione automatica del testo in frasi e in funzione della loro lunghezza in parole e caratteri. Nonostante la non specificità dello strumento di indagine rispetto alla lingua parlata, è possibile individuare alcune linee di tendenza che sembrano evidenziare in maniera plausibile una maggiore complessità strutturale negli enunciati prodotti dai docenti rispetto a quelli degli studenti italiani e, a un livello ancora inferiore, di quelli

⁶ L'indice *Gulpease*, un sistema di misurazione della leggibilità di un testo scritto, è sviluppato alla fine degli anni Ottanta dal Gruppo di ricerca Universitario Linguistico Pedagogico (GULP) dell'Università "La Sapienza" di Roma (Piemontese 1988 e 1996;). Gli obiettivi dell'indicatore non sono specifici alla tipologia dei messaggi orali, tuttavia il valore stimato si fonda sulla lunghezza in termini di frasi, parole e caratteri utilizzati dagli insegnanti nel corso delle loro lezioni ed è in virtù di questa funzione che è qui presentato. L'indice *Gulpease* varia teoricamente da un minimo di 0,0 a un massimo di 100,0 e si costituisce così come un indicatore di semplicità crescente dei testi, oltre che della loro leggibilità (per maggiori informazioni sull'interpretazione di questo dato e per la tabella di riferimento è possibile consultare il sito *Corrige.it* <http://www.corrige.it/> o, per citare una fonte a stampa recente e inerente, Scataglini, 2017: 57).

degli allievi con background migratorio. L'indice *Gulpease*, una misura della comprensibilità generale del testo, mostra infatti valori crescenti e giunge addirittura a superare il tetto di leggibilità massimo di 100,0 nelle produzioni degli alunni nati da genitori stranieri⁷.

Anche le altre misure meno specifiche del grado di complessità dei testi calcolate automaticamente nel profilo di base di READ-IT si allineano e contribuiscono a delineare un quadro della situazione: le produzioni orali degli insegnanti prevedono un numero medio molto più elevato di parole all'ora, segno di una maggiore partecipazione e di una polarizzazione degli scambi comunicativi, che spesso si concretizzano in lunghe spiegazioni frontali di concetti o modelli correlati alla disciplina. Pure la media di parole per periodo e di lettere per parola, inoltre, è sbilanciata sensibilmente a vantaggio dei docenti, che quindi sembrano esprimersi con periodi più complessi e con una terminologia tecnica che prevede forme lessicali strutturalmente più articolate (cfr. rispettivamente il Par. 3.3 e 3.2).

Anche dal confronto tra i dati calcolati per i singoli docenti e nelle due modalità di interazione, la lezione di classe e lo sportello di approfondimento e recupero, sembrano emergere differenze sostanziali, dovute sia agli stili didattici individuali degli insegnanti sia alla necessità di mediare e scalare il grado di complessità degli enunciati per renderli più comprensibili. Tra i docenti si va da un *Gulpease* di massima semplicità di 76,5 a un minimo di 61,3; mentre per quanto concerne l'efficacia degli sportelli è possibile affermare che i valori registrati confermano spiegazioni più chiare e comprensibili da parte degli insegnanti impegnati in queste attività di sostegno (*Gulpease* pari a 70,4), rispetto alle lezioni in presenza dell'intera classe (63,4). Riguardo a quest'ultimo aspetto, è probabilmente opportuno segnalare pure che nelle esercitazioni dedicate in maniera specifica agli allievi con background migratorio si registra anche un numero di parole per ora e quindi una rapidità nell'eloquio sensibilmente inferiore (4.377 rispetto alle 6.260 delle lezioni normali), una complessità degli enunciati più contenuta (una media di 15,1 parole per frase contro 18,7) e parole con una struttura leggermente meno articolata (una media di 4,2 caratteri per parola, rispetto a 4,4). Anche l'indice di semplicità *Gulpease* correlato al parlato dei docenti oscilla di conseguenza ed è pari a 63,5 durante le lezioni con l'intera classe, mentre sale a 69,4 quando gli incontri sono dedicati in maniera esclusiva al sostegno nello studio degli apprendenti con background migratorio.

3.2. Profilo lessicale

Il programma READ-IT fornisce anche qualche indicazione riguardo alle caratteristiche lessicali dei testi analizzati e indica se i lemmi incontrati appartengono al *Vocabolario di Base* (De Mauro, 1980; successivamente *VdB*) o meno⁸. Nel primo caso, è offerta pure qualche

⁷ Sono opportune due ulteriori note di carattere metodologico. La prima è che l'estensione dei frammenti di registrato e quindi il numero di parole analizzate è per i diversi sottogruppi disomogenea, quindi un confronto a livello statistico è viziato da questa difformità. La seconda è che la presenza di valori *Gulpease* così elevati e superiori a 100,0 è dovuta probabilmente alla caratteristica frammentazione del parlato. Infatti, molti dei turni conversazionali degli studenti, diversamente da quanto accade per i docenti, sono costituiti da risposte secche, semplici numeri o cenni di assenso, che quindi fanno salire notevolmente l'indicatore (cfr. Par. 4).

⁸ Il *Vocabolario di Base* raccoglie i lemmi di uso più frequente nella lingua italiana e li suddivide in categorie o fasce di uso, correlate alla frequenza di occorrenza ovvero alla accessibilità da parte dei parlanti e alla capacità di avere un livello elevato di copertura negli usi dei nativi (LIF di Bortolini *et al.*, 1971). La prima edizione dell'opera, legata al nome del linguista De Mauro, risale al 1980, ma esiste una versione più recente, aggiornata

informazione riguardo alle tre possibili fasce in cui è ripartito: il lessico fondamentale (da qui FO), quello di alto uso (AU) e quello di alta disponibilità (AD). È pertanto possibile elaborare i dati a disposizione al fine di estrarre quelli relativi alle due situazioni e ai possibili interlocutori fin ora incontrati: da una parte le lezioni in presenza con l'intera classe rispetto agli sportelli per i parlanti con background migratorio; dall'altra gli usi linguistici dei docenti a confronto con quelli degli allievi, italiani o discendenti di cittadini stranieri.

Tabella 4. *Profilo lessicale e struttura del vocabolario (valori percentuali)*

	docente	lezione stud. ITA	docente	sportello stud. BGM
appartenente al <i>VdB</i>	64,1	68,8	60,0	62,1
di cui FO	81,0	87,0	84,0	89,3
di cui AU	14,1	8,1	11,3	5,8
di cui AD	4,9	4,4	4,7	5,0

Una percentuale elevata di lemmi appartenenti al *VdB* indica solitamente un testo, scritto o parlato che sia, di più semplice comprensione, in quanto privo di termini specifici e poco frequenti negli usi quotidiani. In questa prospettiva i dati non sono molto indicativi, probabilmente a causa della difformità dei campioni; infatti più è limitata l'estensione di una banca data più è plausibile che i valori siano influenzati da usi occasionali statisticamente meno significativi. In termini generali, tuttavia, emerge che nei contesti indagati gli allievi sembrano fare ricorso a un lessico meno specifico rispetto ai docenti e in questo caso si tratta probabilmente di un indicatore del diverso grado di padronanza del lessico disciplinare specifico⁹.

Per quanto concerne le tre fasce di uso, invece, i parlanti con background migratorio sembrano in assoluto quelli che ricorrono più spesso sia a parole legate alla comunicazione quotidiana sia meno connotate rispetto al tema delle lezioni (l'89,3% del lessico del *VdB* che utilizzano appartiene alla fascia FO, solamente il 5,8% a quella di AU e il 5,0% a quella di AD). I docenti, invece, in ciascuno dei due contesti registrati, sono i parlanti che fanno un uso più esteso e diffuso di termini tecnici, che sono registrati qui nelle fasce di AU e di AD, oppure come non appartenenti al *VdB*: nelle lezioni con l'intera classe gli insegnanti utilizzano in media il 14,1% di forme di AU e il 4,9% di AD, negli sportelli rispettivamente l'11,3% e il 4,7%. Anche sotto questo punto di vista, dunque, sembra che le attività di sostegno dedicate in maniera specifica ai parlanti con background migratorio costituiscano un ambito in cui effettivamente è in atto uno sforzo teso verso la semplificazione, tuttavia il confronto con le caratteristiche dei testi dialogici prodotti dagli allievi nelle medesime situazioni sembra indicare che permane un certo distacco: rispetto ai loro insegnanti gli studenti utilizzano più parole appartenenti alla fascia FO (+5,3 punti percentuali) e attingono decisamente meno a quella di AU (-5,5).

e gratuitamente disponibile in rete (De Mauro, 1980; per il *Nuovo Vocabolario di Base* invece cfr. <https://www.internazionale.it/opinione/tullio-de-mauro/2016/12/23/il-nuovo-vocabolario-di-base-della-lingua-italiana>).

⁹ Si tenga tuttavia conto del fatto che il quantitativo di forme lessicali registrate per i docenti nelle rispettive situazioni è di oltre dieci volte superiore a quello raccolto per gli studenti, quindi le ipotesi e le osservazioni a livello quantitativo devono necessariamente essere formulate con grande cautela. Inoltre la presenza di interiezioni e di forme ripetute che caratterizza il parlato, in particolare nelle interazioni tra nativo e non nativo, potrebbe essere la causa di una ulteriore sfasatura nei dati (cfr. Par. 4).

A livello qualitativo, READ-IT fornisce in maniera automatica un inventario dei lemmi utilizzati nei testi analizzati, che tuttavia le caratteristiche specifiche delle trascrizioni del parlato registrato hanno imposto di rivedere manualmente¹⁰. In questo modo è stato possibile rilevare quali siano le forme lessicali più frequenti e cercare in particolare dei punti di contatto con il linguaggio disciplinare dell'algebra e della geometria. Le 36.593 occorrenze registrate e trascritte derivano da 3.168 lemmi e alle prime posizioni per ordine di frequenza si incontrano com'è normale delle parole con significato principalmente grammaticale, come gli articoli, i verbi ausiliari, le preposizioni e alcune congiunzioni coordinanti di vasto uso. Tuttavia, compaiono pure le variabili e le incognite utilizzate nel discorso algebrico (al primo posto, più diffuse nella banca dati di qualsiasi altra forma) e i numeri interi (al terzo posto, subito dopo gli articoli determinativi)¹¹.

Tabella 5. *Prime occorrenze con significato lessicale pieno, per rango di uso*

rango	lemma	categoria	occorrenze	copertura
10	più	avv. e agg.	710	1,94%
11	meno	avv. e agg.	705	1,93%
14	per	prep.	504	1,38%
15	quindi	avv. e cong.	491	1,34%
18	uguale	agg. e s.m.	378	1,03%
19	fare	v.	353	0,96%
22	OK	inter.	282	0,77%
23	angolo	s.m.	275	0,75%
25	dire	v.	274	0,75%
29	cosa	s.f.	238	0,65%
30	primo	agg.	238	0,65%
32	equazione	s.f.	228	0,62%
33	secondo	agg. e s.m.	226	0,62%
38	seconda	agg.	197	0,54%
40	congruente	agg.	190	0,52%

Come emerge dalla Tabella 5, la terminologia specifica della disciplina occupa le posizioni iniziali nella banca dati e sono numerose le parole con significato lessicale pieno che si richiamano al linguaggio della matematica o della geometria. Si incontrano per esempio gli operatori matematici 'più', 'meno' e 'uguale' a fianco di alcuni termini correlati in maniera specifica agli argomenti affrontati nel corso delle lezioni: quindi 'angolo' e 'congruente' per i problemi di geometria e 'primo', 'equazione', 'secondo' e 'seconda' per le equazioni algebriche¹². Sono

¹⁰ Per disambiguare i casi dubbi, il programma READ-IT utilizza anche criteri di attribuzione probabilistica, che garantiscono un livello di affidabilità di norma accettabile (Dell'Orletta *et al.*, 2011). Purtroppo, il testo orale si differenzia notevolmente da quello scritto e dunque il grado di attendibilità dell'analisi ne è influenzato. Tuttavia, poiché il fine in questa sede è qualitativo e si limita primariamente all'analisi di alcune delle parole con significato lessicale pieno, lo strumento sembra essere sufficientemente accurato.

¹¹ Al fine del conteggio, sono state considerate assieme tutte le occorrenze di variabili o incognite algebriche, a prescindere dalla loro natura; lo stesso è avvenuto per i numeri, che sono stati ripartiti però in interi o frazionari.

¹² Si consideri in questo caso che l'analisi automatica con READ-IT non distingue i numerali ordinali nelle espressioni 'di primo/secondo grado', in 'alla seconda' o in contesti diversi nei quali possono figurare come aggettivi o anche sostantivi maschili.

state inclusi nell'elenco anche 'quindi' e 'OK', che ricorrono con grande frequenza nel campione e in particolare sono adottati da alcuni docenti come segnali discorsivi, al fine di accertarsi della avvenuta ricezione o comprensione del messaggio nel corso delle lezioni o degli sportelli. Si tratta di una specificità del parlato dialogico, in particolare nelle interazioni tra parlante nativo e non nativo, su cui si tornerà in seguito (cfr. Par. 4).

3.3. *Profilo sintattico*

Pure a livello sintattico l'analisi automatica di READ-IT consente di rilevare alcune tendenze molto generali, che risultano plausibili anche nonostante il *software* sia orientato allo studio delle caratteristiche peculiari della lingua scritta. In particolare, il programma è in grado di identificare alcune articolazioni fondamentali della struttura sintattica della frase complessa e ne offre una panoramica sufficientemente accurata.

Tabella 6. *Profilo sintattico nei frammenti di parlato analizzati*

	docente	lezione stud. ITA	docente	sportello stud. BGM
proposizioni per periodo (media)	2,53	1,17	1,83	0,35
di cui principali (%)	61,4	88,4	71,3	91,8
di cui subordinate (%)	38,6	11,6	28,7	8,2
profondità dell'albero sintattico (media)	5,17	3,55	4,32	1,91

Una prima lettura dei dati sembrerebbe indicare la tendenza, da parte dei docenti, all'utilizzo di periodi strutturalmente più complessi, che comprendono un numero maggiore di frasi subordinate e/o coordinate. In particolare, questo comportamento sarebbe massimamente presente nelle lezioni a cui assiste la classe intera (con una media calcolata di 2,53 proposizioni per periodo), ma comunque significativamente rappresentato pure negli sportelli di sostegno individuali (1,83). Al contrario, gli studenti tendono ad esprimersi con forme sintatticamente meno articolate e sono più rari i casi in cui si incontrano dei periodi complessi. Spicca in negativo il valore minimo, che è registrato per gli apprendenti con background migratorio e che corrisponde probabilmente in questo caso a una caratteristica specifica del parlato nelle interazioni durante gli sportelli, ovvero alla propensione degli insegnanti a proporre domande a cui è sufficiente rispondere con poche parole o anche solamente con un numero o una variabile (cfr. Par. 4).

Una maggiore frammentarietà, in termini generali, del parlato degli studenti rispetto a quello dei docenti emerge tuttavia anche da un minore ricorso dei primi alle forme della subordinazione. Le spiegazioni degli insegnanti, infatti, sono solitamente più articolate e spesso introducono delle congiunzioni subordinanti al fine di rendere più espliciti i significati e i legami logici tra i concetti. I ragazzi, al contrario, adottano più da vicino le modalità del parlato e ripiegano di norma su strutture sintattiche maggiormente frammentate e meno pianificate. Pure in questa prospettiva gli sportelli sembrano essere una modalità di intervento efficace, difatti in tali situazione si registra un leggero livellamento verso il basso anche nella

presenza di frasi subordinate rispetto alle principali: i docenti vi fanno ricorso nel 28,7% dei periodi complessivi, rispetto al 38,6% delle lezioni che coinvolgono l'intera classe. Permangono tuttavia pure a questo livello alcune differenze individuali, legate al singolo docente, al suo stile di insegnamento, all'evento educativo e all'argomento affrontato: si va da un numero massimo di 3,35 proposizioni per periodo con il 41,7% di subordinate per il docente C, durante una lezione, al minimo di 1,39 proposizioni per periodo con il 16,8% di subordinate del collega B, in attività di sportello.

Al fine di stimare il livello di profondità gerarchica medio nei frammenti di parlato registrati e trascritti è possibile ricorrere a un ulteriore indicatore fornito da READ-IT, che precisa appunto la distanza a livello sintattico tra le singole parole, dette foglie, e la radice dell'albero che rappresenta la struttura frasale¹³. Anche in questo caso i dati sono allineati con i precedenti e riferiscono una maggiore articolazione strutturale, quindi pianificazione, nel parlato dei docenti rispetto a quello degli allievi. Per quanto concerne nello specifico la natura delle interazioni e la tipologia di apprendenti, di nuovo il parlato nelle lezioni di fronte alla classe intera sembra essere articolato in maniera più profonda di quanto non accada durante gli sportelli (profondità media delle altezze massime pari a 5,17 rispetto a 4,32) e il discorso degli allievi nativi pare essere leggermente più complesso di quello degli apprendenti con background migratorio (3,55 rispetto a 1,91).

4. STRATEGIE DIDATTICHE

In conclusione, sembra che le attività di sostegno e recupero in modalità quasi individuale denominate 'sportelli' siano efficaci sotto diversi punti di vista e consentano al docente di modulare il grado di complessità della propria spiegazione, al fine di mediare il grado di difficoltà del linguaggio disciplinare e rimuovere parte delle difficoltà che ostacolano la comprensione da parte degli allievi con background migratorio. Può essere pertanto utile verificare se esistono alcune strategie didattiche ricorrenti nelle spiegazioni degli insegnanti e impiegate con l'obiettivo di mediare i contenuti o degli aspetti linguistici specifici.

Una modalità di intervento ricorrente anche nelle interazioni con gli studenti nativi, seppure in misura più limitata, è quella che vede svilupparsi lunghe sequenze conversazionali in cui il significato è costruito in maniera cooperativa dall'insegnante e dall'allievo assieme (cfr. Frammento A). Il primo, che in questi scambi ha il ruolo del parlante nativo e più esperto a livello linguistico oltre che disciplinare, offre l'intelaiatura all'interno della quale il secondo va a collocare alcuni elementi specifici, di norma dotati di significato lessicale pieno e con un livello minimo o assente di complessità sintattica. Questa modalità di mediazione, già indagata tra le caratteristiche delle conversazioni con apprendenti iniziali (Chini, 2005: 114-118 e Grassi, 2017), ha il vantaggio di rendere notevolmente più semplice il compito dell'interlocutore meno esperto e consente nel contempo di verificare l'avvenuta comprensione del significato. A necessità analoghe di conferma dell'avvenuta ricezione del messaggio sembra concorrere pure la sistematica ripetizione delle risposte da parte del docente, in apertura del

¹³ Un esempio pratico può essere utile a illustrare questo indicatore: nella frase "Giulio ha comprato la macchina" la profondità dell'albero sintattico è pari a 2,00; in "Giulio ha comprato la macchina di Andrea" invece si aggiunge un livello e dunque il valore aumenta a 3,00. Il dato finale stimato da READ-IT è la media di tutte le altezze massime, calcolate sulla totalità delle frasi utilizzate nell'intero testo.

turno conversazionale immediatamente successivo, o l'adozione di segnali specifici e talora davvero frequenti quali 'OK', 'sì' o 'benissimo' (cfr. Par. 3.2).

Frammento A. *Costruzione del significato su più turni, parlante con background migratorio*

Docente B: [...] Mettiamo in ordine il polinomio, lo ordiniamo, quindi $X - 2$, al primo membro rimane $X - 2 = \dots$? Raccogliamo X^2 e che cosa scrivo? X^2 per...?

Studente BGM: A più B.

Docente B: A + B. Chiusa parentesi tonda, più X che moltiplica?

Studente BGM: A + B + C.

Docente B: Stai attenta al segno.

Studente BGM: Ah, - A + B + C. Sì.

Docente B: Sì, - A + B + C. Benissimo.

Studente BGM: + B + C. + A + C.

Docente B: + A + C. OK, allora cosa scriviamo? A + B dovrà essere uguale a...?

Studente BGM: 0.

Docente B: ...a 0. - A + B + C = 1 e poi?

Studente BGM: A + C = 1. No, - 2.

Docente B: A + C = - 2. Benissimo.

Una seconda caratteristica di questa modalità di interazione è dunque quella di permettere, a livello disciplinare, di verificare con un buon grado di precisione l'avvenuta comprensione del contenuto. Ne sono un buon esempio i casi in cui l'insegnante rivolge una domanda diretta o sospende il discorso, lasciando così il tempo all'allievo per completare, per esempio nel Frammento A: "A più B dovrà essere uguale a...?" "Zero". A livello disciplinare questa strategia sembra produrre buoni risultati e risponde probabilmente a necessità didattiche legate pure al tempo a disposizione nel corso della lezione, infatti si incontra anche nelle situazioni in cui è coinvolta la classe intera, quando sembra parimenti configurarsi come un modo efficace per venire incontro agli alunni in difficoltà.

Infine, una terza forma di mediazione linguistica è adottata in maniera estesa solamente da uno dei docenti registrati e nel corso delle lezioni a sportello, quindi esclusivamente con gli allievi con background migratorio. Si tratta di momentanee interruzioni nel corso della spiegazione dei contenuti disciplinari, con l'obiettivo di chiarire dei termini tecnici specifici e accertarsi che i parlanti li riconoscano o comprendano (è per esempio il caso di 'dagli estremi' nel Frammento B).

Frammento B. *Spiegazione di termini specifici del linguaggio tecnico disciplinare*

Docente C: Anche in questo caso... allora, no, non abbiamo una figura, ma il problema da leggere: "Dagli estremi di un segmento AB"... Quali sono gli estremi di un segmento AB? Che cosa ci chiede il problema? Cosa vuol dire quando ci dice "dagli estremi"?

Studente BGM: Disegno.

Docente C: Sì, devo disegnare qualcosa, ma dove? Dove disegno? Quali sono gli estremi del segmento AB?

Studente BGM: I due punti, sono.

Docente C: I due punti A e B, quindi A e B sono gli estremi del segmento AB. OK, dicevamo... [...]

Questa modalità didattica, rilevata anche nel caso dell'interazione tra il docente di italiano lingua seconda e i suoi allievi, è stata denominata da Villarini 'pillole lessicali' (2013 e 2017). Si tratta sostanzialmente di interventi estemporanei e di norma non pianificati, che interrompono il flusso della spiegazione per introdurre un sintetico approfondimento su un termine specifico, che caratterizza la disciplina e si ritiene necessario o opportuno chiarire. Queste strategie, solitamente non programmate a priori, sembrano costituire le forme di sostegno che ricorre in maniera più frequente nelle interazioni tra docente nativo e allievo con background migratorio, in particolare nel corso degli sportelli di approfondimento, in modalità individuale o a piccoli gruppi.

5. CONCLUSIONI

Prima di cercare una sintesi di tutte le informazioni raccolte e analizzate nell'ambito della presente ricerca nell'ambito del progetto *Melting Voices*, è opportuno ricordare i limiti del metodo di lavoro, che si riflettono e influenzano i dati. Innanzitutto i frammenti di parlato registrati, pure nella loro spontaneità, hanno le caratteristiche del parlato dialogico e prevedono la presenza di parlanti con una competenza nella lingua italiana ancora in via di formazione. Inoltre, l'estensione dei turni dei diversi interlocutori non è equilibrata e ciò impone un limite all'analisi (Barbera *et al.*, 2007: 49-51 e 2013). Infine, lo strumento adottato, il programma gratuito READ-IT, è calibrato sulle caratteristiche della lingua scritta e quindi in alcuni casi potrebbe rivelarsi meno efficace. Le osservazioni si sono perciò limitate ad alcuni aspetti principali del parlato registrato e trascritto, mentre altri sono stati lasciati consapevolmente in secondo piano.

In conclusione quello che pare emergere in più punti (cfr. Par. 3 e 4) è che il grado di complessità delle spiegazioni disciplinari della matematica dipende considerevolmente dalle peculiarità individuali del docente, dato che alcuni più di altri sembrano ricorrere a un italiano complesso e articolato pure a livello sintattico. Anche il contesto di riferimento sembra però essere una variabile influente e in particolare le attività di sostegno organizzate dall'istituto a vantaggio dei parlanti con background migratorio e denominate 'sportelli' costituiscono una situazione in cui tutti gli insegnanti partecipanti si impegnano attivamente a rimuovere il più possibile gli ostacoli linguistici alla comprensione.

Sul piano lessicale, l'analisi quantitativa della frequenza di occorrenza delle forme specifiche legate ai contenuti disciplinari evidenzia in genere una maggiore densità e ricchezza nel caso delle lezioni che coinvolgono l'intera classe (cfr. Par. 3.2). Tuttavia, nelle situazioni analizzate, a livello qualitativo le scelte adottate dai docenti non presentano una dispersione così capillare e soprattutto numericamente incidente di termini nuovi. Il lessico della matematica

e della geometria emerge già ai ranghi più elevati di frequenza, ma le parole individuate sono tipicamente degli operatori algebrici o delle variabili che si ritiene noti anche a un parlante intermedio e con una esperienza minima nello studio della materia. D'altro canto, in particolare per i casi in cui le spiegazioni si fanno più specifiche, mancano del tutto gli interventi di carattere linguistico, mentre le uniche forme di sostegno offerte allo sviluppo dei vocabolari individuali dei parlanti sono pillole lessicali estemporanee e scarsamente pianificate a priori (cfr. Par. 4). Quindi, al contrario di quanto accadrebbe nel caso di interventi più programmati e strutturati, potrebbero essere ragionevolmente percepite dagli apprendenti come delle attività puramente accessorie, secondarie, alle quali l'insegnante stesso non ritiene opportuno dedicare troppo tempo o energie.

A livello sintattico il parlato dei docenti è caratterizzato da un elevato grado di complessità strutturale e prevede periodi spesso articolati su più piani, con un uso frequente di congiunzioni subordinanti. Ciò si verifica in particolare nel caso delle spiegazioni dirette frontali, che costituiscono la modalità di intervento didattico più diffusa nelle registrazioni e che vedono i docenti impegnati in lunghe esposizioni, ininterrotte e articolate in frasi talvolta decisamente complesse e su più livelli sintattici. Nel caso delle lezioni a sportello si registra invece una giusta oscillazione verso il basso, segno di uno sforzo teso alla semplificazione, che tuttavia non è probabilmente sempre sufficiente a mediare con efficacia. Per quanto concerne la sintassi, infine, non si incontra nel campione alcuna strategia di spiegazione o riflessione metalinguistica diretta, nemmeno in forma occasionale e nel caso delle attività di sportello dedicate in maniera specifica agli allievi con background migratorio.

Le modalità di intervento principali e più frequenti a vantaggio degli apprendenti discendenti di genitori stranieri risultano in definitiva essere un livellamento verso il basso del grado di complessità del parlato dell'insegnante, l'adozione di forme di costruzione cooperativa del significato e gli approfondimenti lessicali, questi ultimi in forma solitamente non pianificata a priori e in base alle necessità o alle occasioni offerte dallo stimolo. Se da una parte in questo modo vengono effettivamente rimossi alcuni ostacoli di natura linguistica ed è possibile verificare almeno la comprensione dei contenuti disciplinari fondamentali, d'altro canto queste strategie non sembrano del tutto efficaci. Le possibilità di partecipazione attiva e produttiva offerte agli allievi sono notevolmente superiori rispetto a quanto avviene nel corso delle lezioni con l'intera classe, tuttavia non sempre gli alunni si esprimono in maniera articolata e sono piuttosto rare le attività che stimolano forme di conversazione strutturata. Prevalgono ovvero i dialoghi in cui l'aiuto offerto dall'insegnante nativo prende la forma di costruzioni partecipate di significato, nelle quali il contributo richiesto all'apprendente è spesso una conferma o semplicemente una singola unità lessicale. Ciò ha il vantaggio di consentire probabilmente una verifica immediata e precisa della comprensione a livello disciplinare, ma costituisce una modalità di intervento meno efficace ai fini dello sviluppo di strumenti di comunicazione più affinati, per i quali le forme di produzione attiva e sperimentazione in un contesto autentico di interazione assolvono a un ruolo fondamentale (Chini, 2005: 77-79).

Alcune proposte per rendere più efficaci gli interventi, in particolare nella forma a sportello che pare essere attualmente quella che si adatta meglio a offrire un sostegno ai parlanti con background migratorio, potrebbero dunque prevedere una maggiore pianificazione delle attività proposte. L'orientamento potrebbe idealmente seguire due direzioni: da una parte degli approfondimenti sistematici sul lessico tecnico della disciplina, in affiancamento alle già esistenti spiegazioni in pillole e al fine di attrarre maggiormente l'attenzione degli allievi sulla

rilevanza di questo livello linguistico; dall'altra introdurre qualche esercitazione che curi anche sul piano sintattico la capacità di comprendere testi specifici e con elevato grado di articolazione strutturale. Infine, poiché la capacità di riutilizzare le conoscenze e abilità in un contesto comunicativo autentico è un elemento fondamentale ai fini della acquisizione di una migliore competenza comunicativa (Chini, 2005: e Grassi, 2017: 279-282), parte del tempo potrebbe essere dedicata a stimolare la capacità dei parlanti di esprimersi e spiegare in maniera autonoma i concetti e le definizioni propri della disciplina.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BARBERA M. (2013), *Linguistica dei corpora e linguistica dei corpora italiana. Un'introduzione*, Qu.A.S.A.R., Milano.
- BARBERA M. *et al.* (2007), "Che cosa è un corpus? Per una definizione più rigorosa di corpus, token, markup", in BARBERA M. *et al.* (a cura di), *Corpora e linguistica in rete*, Guerra, Perugia, pp. 27-88.
- BOLASCO S. (1999), "Analisi dei dati testuali", in BOLASCO S., *Analisi multimediale dei dati*, Carocci, Roma, pp. 179-248.
- BORTOLINI U. *et al.* (1971), *Lessico di frequenza della lingua italiana contemporanea*, IBM-Italia, Milano.
- CHINI M. (2005), *Che cos'è la linguistica acquisizionale*, Carocci, Roma.
- CHINI M. E BOSISIO C. (2014), *Fondamenti di glottodidattica. Apprendere e insegnare le lingue oggi*, Carocci, Roma.
- CUMMINS J. (2001), *Negotiating Identities: Education for Empowerment in a Diverse Society*, California Association for Bilingual Education, Los Angeles.
- DE MAURO T. (1980), *Guida all'uso delle parole*, Editori Riuniti, Roma.
- DELL'ORLETTA F. *et al.* (2011), "READ-IT: Assessing Readability of Italian Texts with a View to Text Simplification", in AAVV, *Proceedings of the 2nd Workshop on Speech and Language Processing for assistive Technologies*, Association for Computational Linguistics, Edinburgh (UK), 30 luglio 2011, pp. 73-83.
- GRASSI R. (2017), "Interazione e acquisizione", in ANDORNO C. *et al.*, *Verso una nuova lingua. Capire l'acquisizione di L2*, UTET, Torino, pp. 255-297.
- GRASSI R. *et al.* (a cura di) (2003), *L'italiano per lo studio nella scuola plurilingue: tra semplificazione e facilitazione*, Atti del Convegno-Seminario "Alunni stranieri nella scuola: l'italiano per lo studio" di Bergamo, 17-19 giugno 2002, Guerra, Perugia.
- LUCISANO P. E PIEMONTESE M.E. (1988), "Gulpease: una formula per la predizione della difficoltà dei testi in lingua italiana", in *Scuola e città*, XXXIX, 3, pp. 110-124.
- PIEMONTESE M.E. (1996), "«Due Parole»: un approccio allo svantaggio linguistico in termini di semplificazione di strutture", in COLOMBO A. E ROMANI W. (a cura di), *È la lingua che ci fa uguali. Lo svantaggio linguistico: problemi di definizione e di intervento*, Quaderni del Giscel n. 16, La Nuova Italia, Firenze, pp. 231-248.
- SCATAGLINI C. (2017), *Facilitare e semplificare libri di testo. Adattare contenuti disciplinari per l'inclusione*, Erickson, Trento.
- VILLARINI A. (2013), "Lo sviluppo della competenza lessicale in italiano L2 nei manuali e nel parlato del docente", in *Studi Italiani di Linguistica Teorica e Applicata*, XLII, 3, pp. 599-619.
- VILLARINI A. (2017), "Le tipologie didattiche sul lessico per apprendenti adulti di italiano L2", in *Studi Italiani di Linguistica Teorica e Applicata*, XLVI, 1, pp. 157-178.

IL SISTEMA SCOLASTICO BULGARO: I PROGRAMMI MINISTERIALI DI MATEMATICA

Gianluca Baldo

1. INTRODUZIONE

Il sistema educativo bulgaro è principalmente statale e dipende dal Ministero dell'Educazione e della Scienza (<http://www.minedu.government.bg>), ma recentemente la formazione privata ha iniziato a competere con quella nazionale ed esistono anche istituti fondate e gestiti da enti religiosi.

L'anno accademico inizia a metà settembre, dura 30-34 settimane, suddivise in due semestri: il primo si conclude alla fine di gennaio e il secondo alla fine di giugno. La settimana scolastica è di solito di cinque giorni, dal lunedì al venerdì. Le lezioni sono divise in ore scolastiche da 45 minuti.

La scala di valutazione per la scuola secondaria è: 2 (*слаб / slab*, insufficiente), 3 (*среден / sreden*, sufficiente), 4 (*добър / dobŭr*, buono), 5 (*много добър / mnogo dobŭr*, molto buono) e 6 (*отличен / otlichen*, ottimo). A fine anno gli studenti ricevono una valutazione in tutte le materie.

La lingua di insegnamento è il bulgaro e la religione prevalente è quella cristiana ortodossa, ma il sistema offre alle minoranze la possibilità di studiare nella loro lingua madre. Nelle scuole a indirizzo specifico si studiano l'inglese, il tedesco, l'italiano, il francese, lo spagnolo, l'armeno, l'ebraico, il russo e altre lingue.

2. STRUTTURA DEL SISTEMA SCOLASTICO

L'obbligo scolastico dura 10 anni, a partire dai 6 o 7 anni di età, a scelta dei genitori. L'istruzione dell'obbligo prevede 4 anni di scuola primaria, 4 di secondaria inferiore e almeno 2 di superiore. Al termine di ciascun ciclo lo studente riceve un certificato di completamento. La scuola secondaria superiore (*Средно образование / Sredno obrazovanie*) dura altri 4-5 anni e si conclude con un esame e il rilascio del certificato di completamento dell'educazione di base (*Диплома за средно/средно специално образование / Diploma za sredno/sredno spetsialno obrazovanie*). Esistono diversi tipi di scuola secondaria superiore:

- *Gimnazii (Гимназии)* comprensivi, dal IX all'XI-XII anno (3-4 in tutto).

- *Profilirani Gimnazii* (Профилирани Гимназии) umanistico, scientifico, sportivo, ecc.
- *Gimnazii* (Гимназии) per l'insegnamento linguistico, dall'VIII-IX anno (4-5 in tutto).
- *Professionalni gimnazii e tehnikumi* (Професионални гимназии и техникуми), dall'VIII-IX anno (4-5 in tutto).
- *Professionalni ucilishta* (Професионални училища), dal VII-VIII anno (2-4 in tutto).

La formazione dopo la scuola secondaria prevede istituti pre-universitari, università e istituti di educazione post-diploma. Gli istituti semi-superiori non offrono formazione a livello universitario, durano 3 anni e rilasciano una qualifica specialistica in diversi settori. L'università offre *bakalavr* (бакалавр), lauree di primo livello quadriennali, con la possibilità successiva di specializzazione in un *Magistr* (Магистр), diploma di Master, della durata di 1-2 anni. Il *Doktor na Naukit* (Доктор на Наукит), Dottorato di Ricerca, è accessibile ai laureati di primo livello e si consegue dopo 3 anni.

La formazione degli insegnanti avviene attraverso corsi universitari specialistici della durata di 4-5 anni, seguiti da un periodo obbligatorio di tirocinio.

Tabella 1. *Struttura del sistema scolastico bulgaro*

Durata	Età	Ciclo	Corso di studio	Equivalente in Italia
3-4	da 2 a 6-7	pre-primario	<i>iasla</i>	infanzia
4	da 6-7 a 10-11	primario	<i>osnovno ucilishte (natchalno)</i> classi I-IV	primaria
4	da 10-11 a 14-15	secondario inferiore	<i>osnovno ucilishte (progimnazialno)</i> classi V-VIII	secondaria di primo grado
2-3-4	da 14-15 a 18-19	secondario superiore	<i>gimnazii</i>	secondaria di secondo grado generale
5	da 13 a 18		<i>profilirani gimnazii</i>	secondaria di secondo grado specialistica
4	da 14 a 18		classi IX-XII	
5	da 13 a 18		<i>professionalni gimnazii o tehnikumi</i>	secondaria di secondo grado; professionale o tecnico
4	da 14 a 18			
3	da 14 a 17		<i>professionalni ucilishta</i>	istituto professionale
2-3-4	da 12-14 a 16			
3	---	terziario	<i>spetzializirano vissh ucilishte</i>	formazione post-diploma non universitaria
4	---		<i>universitet bakalavar</i>	Laurea di Primo Livello
1-2	---		<i>Magistar</i>	Master
3	---		<i>Doktor na Naukit</i>	Dottorato di ricerca

Il Ministero dell'Educazione e della Scienza bulgaro definisce i programmi delle diverse discipline, che gli istituti sviluppano in autonomia ma nel rispetto delle linee guida nazionali.

Tabella 2. *Discipline e programma della scuola primaria e secondaria inferiore*

Disciplina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Lingua e letteratura bulgara	8	8	8	8	5	5	5	5
Lingua straniera	-	-	-	-	4	4	4	4
Matematica	4	4	4	4	5	4	4	4
Studi naturali	2	2	2	2	-	-	-	-
Storia	-	-	-	-	2	2	2	2
Storia naturale	-	-	2	2	2	2	-	-
Fisica e astronomia	-	-	-	-	-	-	2	2
Chimica	-	-	-	-	-	-	2	2
Biologia	-	-	-	-	-	2	2	2
Geografia	-	-	-	-	-	2	2	2
Educazione artistica	2	2	2	2	2	2	2	2
Educazione musicale	2	2	2	2	2	2	2	2
Abilità pratiche	1	1	2	2	-	-	-	-
Materie teoriche	-	-	-	-	2	2	1	1
Educazione fisica	3	3	3	3	3	3	2	2
Totale ore settimanali	22	22	25	25	27	30	30	30
Materie facoltative ¹	+3	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4

Tabella 3. *Discipline e programma della scuola secondaria superiore*

Disciplina	IX	X	XI	XII
Lingua e letteratura bulgara	3	3	3	2
Lingua straniera	4	4	4	4
Matematica	4	3	2	2
Informatica	-	-	2	2
Storia	2	2	2	-
Filosofia	2	2	2	2
Fisica e astronomia	2	2	1	-
Chimica	2	2	-	-
Biologia	2	2	-	-
Geografia	2	2	-	-
Educazione artistica	1	-	-	-
Educazione musicale	1	-	-	-
Tecnologie	2	2	-	-
Educazione fisica	2	2	3	3
Materie professionali	2	5	12	17
Totale ore settimanali	31	31	31	32

¹ Le ore di lezione facoltative, che sono distribuite tra lingue straniere, sport e attività artistiche, hanno lo scopo di favorire negli alunni la presa di coscienza delle proprie capacità e interessi individuali.

3. PROGRAMMA DI MATEMATICA PER LA CLASSE VIII

3.1. Introduzione

La VIII classe è l'ultimo grado della scuola media inferiore della formazione scolastica (*прогимназиями*, 'prc-ginnasiale'). Il sistema di insegnamento della matematica nella scuola media inferiore, classi dalla V alla VIII, crea i prerequisiti per completare con successo questa fase del percorso, obbligatoria per tutti gli studenti. Il *curriculum* in matematica per la classe VIII è una continuazione dei precedenti e prevede 136 ore di studio all'anno (34 sessioni da 4 ore settimanali ciascuna). Il contenuto del programma è definito in base a:

- standard che gli studenti devono soddisfare per completare la scuola media inferiore;
- risultati che gli studenti devono ottenere dopo avere completato la classe VII;
- opportunità fornite dal *curriculum*;
- collegamento della materia con altre aree culturali ed educative.

3.2. Obiettivi formativi

1. I numeri irrazionali, in forma di radice quadrata, loro proprietà e operazioni.
2. Ampliamento della conoscenza delle equazioni e studio di quelle quadratiche.
3. Competenze per la risoluzione di sistemi di equazioni e disequazioni lineari.
4. Concetto di funzione, le funzioni $y = ax + b$, $y = ax^2$, $a \neq 0$. Loro proprietà grafiche e conoscenza della proporzionalità diretta e inversa.
5. Concetto di vettore nel piano, operazioni con i vettori e applicazioni.
6. Concetto di uguaglianza nel piano cartesiano.
7. Approfondimento della conoscenza delle figure geometriche attraverso lo studio delle posizioni reciproche di circonferenze, di circonferenza e angolo, di circonferenza e poligono, e delle proprietà dei punti notevoli del triangolo.
8. Approfondimento delle conoscenze e abilità logiche, formazione di una cultura logica e padronanza del linguaggio matematico.
9. Applicazioni di base delle conoscenze matematiche studiate e loro funzioni integrative.
10. Formazione di un atteggiamento positivo verso la matematica, attraverso lo stimolo della motivazione ad apprendere conoscenze e abilità nuove.
11. Sviluppo delle capacità di osservazione, immaginazione, concentrazione e memoria.
12. Criteri oggettivi per la valutazione dei valori spirituali e materiali della società.
13. Sviluppo di abitudini dirette alla protezione dell'ambiente e alla salute.

3.3. Risultati attesi e contenuti educativi

Per i risultati attesi si vedano le colonne 1 e 2 della Tab. 4.

Per i contenuti attesi si vedano le colonne da 3 a 6 della Tab. 4.

Tabella 4. Risultati attesi e contenuti educativi

3. Risultati attesi		4. Contenuti educativi (argomenti, concetti, contesti, attività, legami interdisciplinari)	
Colonna n. 1	Colonna n. 2	Colonna n. 4	Colonna n. 5
Nuclî formativi di base	Risultati attesi a livello di <i>curriculum</i>	Argomenti	Contesti e attività
Algebra	<p>Standard 1: Conoscere i numeri irrazionali, scritti come radice quadrata, confrontarli ed eseguire operazioni.</p> <p>Risultati attesi: Semplificazione numerica di espressioni con le radici quadrate.</p>	<p>Argomento 1. La radice quadrata Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conosce il concetto di radice quadrata di un numero non negativo e sue proprietà; 2. è in grado di confrontare radici quadrate ed espressioni con radici quadrate; 3. è in grado di eseguire operazioni con le radici quadrate; 4. è in grado di razionalizzare le frazioni. 	<p>Contesti e attività</p> <p>Agli studenti deve essere possibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disporre i numeri irrazionali su un asse numerico; • conoscere alcune analogie errate nelle operazioni con le radici quadrate; • conoscere i valori approssimativi delle radici quadrate; • acquisire familiarità con le informazioni storiche relative all'argomento.
Conoscenze logiche	<p>Standard 1: Giudicare l'attendibilità e razionalità di una situazione.</p> <p>Risultati attesi: Pensiero razionale.</p>	<p>radici quadrate; numeri irrazionali; radicando e indice della radice; risultato delle radici quadrate</p>	<p>Collegamenti interdisciplinari</p>
Modelli matematici	<p>Standard 1: Valutare i risultati di un modello e interpretarlo.</p>	<p>1. è in grado di applicare le conoscenze per confrontare numeri irrazionali in problemi</p>	<p>Collegamenti interdisciplinari</p>

Risultati attesi:

Valutare un numero irrazionale scritto in forma di radice quadrata.

che richiedono la valutazione del valore numerico di una espressione.

Numeri Algebra

Standard 1:

È in grado di risolvere equazioni quadratiche con esponenti razionali, seguendo la formula.

Risultati attesi:

Sa come risolvere una equazione quadrata.

Argomento 2. Equazioni quadratiche

Lo studente:

1. conosce il concetto di equazione quadratica, i suoi correlati e tipologie;

2. conosce la formula per risolvere le radici di un'equazione quadratica ed è in grado di applicarla;

3. è in grado di risolvere equazioni ridotte a quadratiche;

4. è in grado di risolvere equazioni quadratiche incomplete.

equazione quadratica; esponente di una

equazione quadratica;

equazione quadratica

completa;

equazione quadratica

incompleta;

discriminante

dell'equazione quadratica;

la radice doppia

• conoscere i fatti storici relativi all'argomento

studi

interdisciplinari;

fisica

Conoscenze logiche

Standard 1:

È in grado di valutare l'attendibilità e razionalità di una specifica situazione.

Risultati attesi:

È in grado di risolvere diversi tipi di equazioni quadratiche.

1. è in grado di app

prociare razional-

mente la risoluzione

dei tipi di equazioni

quadratiche noti.

Figure e corpi

Standard 1:

Il triangolo e il quadrilatero, elementi e proprietà.

Risultati attesi:

Conosce e utilizza le proprietà dei segmenti notevoli del triangolo e del trapezio e la mediana del triangolo.

Argomento 3. Vettori e sezione centrale.

Lo studente:

1. conosce il concetto di mediana di un triangolo, le sue proprietà ed è in grado di utilizzarle;
2. conosce il concetto di mediana (base) di un trapezio, le sue proprietà ed è in grado di applicarle;
3. conosce il concetto di centro di un triangolo, le sue proprietà ed è in grado di applicarle;
4. è in grado di individuare e tracciare le mediane.

- conoscere diversi modi per provare le proprietà dei segmenti intermedi e delle bisettrici (vettori, triangoli identici, lati...).

mediana del triangolo;
mediana del trapezio;
bisettrice del triangolo.

Conoscenze logiche

Standard 1:

Comprende a un livello pratico il significato delle congiunzioni logiche “e”, “o”, “se... allora” e la relazione di equivalenza.

Standard 2:

Può formare a un livello pratico la nega-

1. è in grado di distinguere le affermazioni su un argomento poste come condizioni necessarie e sufficienti;
2. è in grado di negare una affermazione, significativamente legata a un argomento;

zione di una affermazione contenente le congiunzioni logiche "e", "o".

Standard 3:

È in grado di valutare l'attendibilità e razionalità in una situazione specifica.

Risultati attesi:

È in grado di effettuare prove fondate sulla logica studiata.

3. è in grado di analizzare lo stato di una dichiarazione e sa scegliere strumenti di prova adeguati.

Modelli matematici

Standard 1:

Conosce il concetto di vettore, le operazioni di addizione e sottrazione di vettori, la moltiplicazione di un vettore per un numero.

Risultati attesi:

Può eseguire operazioni con i vettori.

1. conosce il concetto di vettore e correlati;
2. conosce le operazioni con i vettori e loro proprietà, sa eseguire le operazioni con i vettori e applica con successo le loro proprietà;
3. è in grado di presentare un vettore come una combinazione lineare di vettori nella situazione data.

vettori direzionali;
raggi opposti;
direzione;
sezione direzionale;
vettore;
vettore nullo;
lunghezza e direzione dei vettori;
vettori unidirezionali;
vettori opposti;
vettori uguali;
somma di vettori;
differenza di vettori;
prodotto di un vettore per un numero;
vettori collineari

• ha familiarità con le equazioni vettoriali di base;
• utilizza i vettori come mezzo per dimostrare l'uguaglianza e il parallelismo di segmenti, la coincidenza di punti, il loro allineamento
• ha familiarità con le applicazioni di base dei vettori in fisica

Funzioni e misure

Standard 1:

Sa rappresentare in forma tabulare e grafica le funzioni del

Argomento 4. Funzioni

Lo studente:

funzione;
valore della funzione;
insieme di definizione;
valori ammessi;

• ha familiarità con esempi di diverse relazioni tra le misure;

studi interdisciplinari;
scienze naturali

tipo $y = ax + b$ e $y = ax^2, a \neq 0$.

Risultati attesi:

1. Sa creare il grafico di una funzione e sa interpretarlo.

1. ha un'idea del concetto di funzione e dei modi di impostarla;
2. sa trovare il valore di una funzione, la variazione del valore di un suo argomento quando la si imposta in modo diverso e sa stabilire la correlazione di un punto con il grafico di una funzione;
3. conosce le funzioni lineari e sa disegnarne il grafico;
4. conosce la funzione $y = ax^2, a \neq 0$ e sa disegnarne il grafico;
5. è in grado di ricavare informazioni dal grafico di una funzione;
6. sa dare un senso alla relazione tra il grafico di una funzione lineare e alcuni concetti relativi a una equazione o disequazione lineare.

insieme di valori della funzione;
grafico della funzioni

- sa attribuire senso al passaggio dalla forma analitica a quella grafica di una funzione;
- sa trovare i lati di figure ottenute intersecando grafici di funzioni lineari;
- ha familiarità con i grafici di alcune funzioni (per esempio, $y = |ax + b|, y = a/x$ e altre)

<p>Elementi di probabilità e statistica</p>	<p>Standard 1: Sa catalogare, organizzare e descrivere dati.</p> <p>Standard 2: Sa leggere, interpretare e valutare le informazioni trasmesse con grafici e tabelle.</p> <p>Risultati attesi: Sa presentare e leggere le informazioni trasmesse in forma tabulare e grafica.</p>	<p>1. è in grado di presentare con una tabella o un grafico le informazioni raccolte;</p> <p>2. è in grado di effettuare valutazioni qualitative e quantitative delle informazioni presentate in forma tabulare o grafica.</p>	<p>• interpreta in modo tabulare e grafico le informazioni date in altre discipline</p> <p>scienze naturali; scienze sociali ed educazione civica; ecologia;</p>
<p>Modelli matematici</p>	<p>Standard 1: Conosce la proporzionalità diretta e inversa.</p> <p>Risultati attesi: Simula situazioni reali con proporzioni dirette o inverse.</p>	<p>1. è in grado di trovare la proporzionalità diretta o inversa in dipendenze note.</p>	<p>proporzionalità diretta; proporzionalità inversa;</p>
<p>Funzioni e misure</p>	<p>Standard 1: È in grado di costruire l'immagine di un punto, un segmento e una circonferenza affini.</p> <p>Risultati attesi: Costruisce immagini di figure geometriche familiari con una trasformazione affine.</p>	<p>Argomento 5. Uguaglianza Lo studente: 1. ha un'idea di trasformazione geometrica e trasformazioni affini nel piano; 2. conosce i diversi tipi di somiglianze e i concetti correlati; 3. sa costruire l'immagine di un punto, di</p>	<p>trasformazione geometrica; affinità; immagine; controimmagine; simmetria assiale; asse di simmetria; punti simmetrici; centro di simmetria; rotazione; angoli orientati; centro di rotazione;</p> <p>• costruire immagini o composizioni di figure geometriche uniformi; • collegare la conoscenza delle figure geometriche uniformi con i grafici delle loro funzioni</p>

	<p>un segmento e di una traslazione; circonferenza con un vettore di traslazione; trasformazione affine.</p>
<p>Standard 1: Può risolvere i sistemi di equazioni lineari a due incognite. Risultati attesi: Conosce e sa applicare vari metodi per risolvere i sistemi di equazioni lineari.</p>	<p>equazioni lineari a due incognite; sistemi di equazioni lineari a due incognite; coppia di numeri ordinata; risoluzione di una equazione a due incognite; risoluzione di un sistema di equazioni; sistemi di equazioni equivalenti;</p>
<p>Argomento 6. Sistemi di equazioni lineari a due incognite Lo studente: 1. riconosce le equazioni lineari a due incognite, conosce i concetti correlati e sa esprimere una incognita attraverso l'altra; 2. conosce il concetto di sistema di equazioni e correlati; 3. sa risolvere un sistema di equazioni lineari mediante sostituzione o riduzione.</p>	<p>• collegare la conoscenza delle funzioni con i concetti correlati all'argomento; • risolvere alcuni sistemi di equazioni con un parametro; • utilizzare il metodo di sostituzione per risolvere i sistemi; • risolvere sistemi di equazioni lineari con tre incognite.</p>
<p>Standard 1: Comprende a un livello pratico il significato dell'unione logica "e" e la relazione di equivalenza. Standard 2: È in grado di valutare attendibilità e razionalità in una situazione specifica.</p>	<p>1. è consapevole dell'equivalenza nella risoluzione dei sistemi di equazioni lineari; 2. sa valutare la razionalità del metodo scelto per la risoluzione di un sistema.</p>
<p>Conoscenze logiche</p>	<p></p>

<p>Modelli matematici</p>	<p>Standard 1: È in grado di creare modelli con sistemi di equazioni lineari a due incognite.</p> <p>Standard 2: Sa valutare i risultati ottenuti durante la modellazione e li interpreta.</p> <p>Risultati attesi: Comprende le intersezioni utilizzando i sistemi.</p>	<p>1. utilizza sistemi di equazioni lineari per modellare diverse situazioni;</p> <p>2. interpreta la risoluzione dei sistemi in base alla situazione specifica.</p>	
<p>Numeri Algebra</p>	<p>Standard 1: È in grado di risolvere sistemi di disequazioni lineari a una incognita e le disequazioni ridotte a linearità.</p> <p>Risultati attesi: Risolvere i sistemi di equazioni e disequazioni lineari.</p>	<p>Argomento 7. Sistemi di disequazioni lineari a una incognita Lo studente:</p> <ol style="list-style-type: none"> conosce il concetto di sistema di disequazioni e correlati; sa risolvere un sistema di due disequazioni lineari; sa risolvere una doppia disequazione e disequazioni di forma $f(x), g(x) > 0, ax + b > c$ e simili, legate dai segni $<, \geq, \leq$. 	<p>sezione di intervalli numerici; unificazione degli intervalli numerici; sistema di disequazioni; risoluzione di un sistema di disequazioni; doppia disequazione; sistemi equivalenti di disequazioni;</p> <p>• risolvere sistemi con più di due disequazioni lineari.</p>
<p>Conoscenze logiche</p>	<p>Standard 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> è consapevole dell'equivalenza nella 		

Comprende a un livello pratico il significato degli operatori logici “e” e “o” e la relazione di equivalenza.

Risultati attesi:

Sa giustificare la risoluzione delle disequazioni e dei sistemi di disequazioni.

risoluzione di sistemi di disequazioni lineari;
 2. comprende il significato delle congiunzioni logiche “e” e “o” nella risoluzione delle disequazioni doppie e del tipo $f(x)g(x) > 0$, $ax + b > c$ e simili, legate dai segni $<$, $>$, \leq , \geq .

Figure e corpi

Standard 1:

Conosce le figure geometriche di base (triangolo, quadrilatero, poligono regolare e circonferenza), i loro elementi e proprietà.

Standard 2:

È in grado di costruire gli oggetti geometrici studiati nelle principali attività di costruzione.

Risultati attesi:

Conosce le formule correlate ai poligoni studiati e sa usarle.

Argomento 8. Circonferenza e poligoni

Lo studente:

1. conosce e può determinare le posizioni reciproche di:
 - punto e circonferenza;
 - retta e circonferenza;
 - due circonferenze;
2. conosce ed è in grado di applicare le proprietà dei raggi nella circonferenza;
3. conosce i punti notevoli di un triangolo e le affermazioni a essi correlate;
4. conosce la posizione geometrica dei

posizione geometrica dei punti;

punto interno e

esterno a una circonferenza;

tangente a una circonferenza;

punto di contatto;

intersezione a una circonferenza;

punti di contatto esterni;

circonferenze tangenti interni;

circonferenze che si intersecano;

circonferenze concentriche;

centro di due circonferenze;

tangente comune a due circonferenze;

- costruire un triangolo in base a diversi elementi dati;
- familiarizzare con alcuni luoghi geometrici dei punti e loro applicazioni;
- costruire una tangente comune a due circonferenze.

	<p>punti da cui un segmento è visibile a un dato angolo;</p> <p>5. collega oggetti geometrici noti con il concetto di luogo geometrico e li utilizza in compiti di costruzione;</p> <p>6. conosce le condizioni necessarie e sufficienti per i quadrilateri inscritti e circoscritti e sa applicarle;</p> <p>7. è in grado di costruire una tangente da un punto esterno a una circonferenza.</p>	<p>circonferenza circoscritta a un poligono;</p> <p>poligono inscritto;</p> <p>circonferenza inscritta in un poligono;</p> <p>poligono circoscritto;</p> <p>ortocentro;</p> <p>centro della circonferenza circoscritta e inscritto in un triangolo;</p>
<p>Funzioni e misure</p>	<p>Standard 1: Può determinare il tipo degli angoli associati a una circonferenza.</p> <p>Risultati attesi: Utilizza la conoscenza delle misure degli angoli relativi a una circonferenza in situazioni geometriche specifiche.</p>	<p>arco di circonferenza;</p> <p>angolo inscritto;</p> <p>angolo periferico;</p> <p>angolo con il vertice interno ed esterno alla circonferenza;</p>
<p>Conoscenze logiche</p>	<p>Standard 1:</p>	<p>1. conosce e applica segni e proprietà del</p>

Comprende a un livello pratico il significato della relazione di equivalenza.

Standard 2:
Comprende il significato dei termini “condizione necessaria” e “condizione sufficiente” di un teorema.

Standard 3:
È in grado di valutare l’affidabilità e razionalità in una situazione specifica.

Risultati attesi:
Individua e utilizza la struttura logica di una affermazione.

quadrilatero inscritto e circoscritto;
2. distingue e crea situazioni in cui applicano teoremi e loro proprietà;
3. formula una ipotesi e la mette alla prova;
4. comprende il significato della relazione di equivalenza e può verificare l’equivalenza di affermazioni.

4. PROGRAMMA DI MATEMATICA PER LA IX CLASSE

4.1. Disposizioni generali

L'insegnamento della matematica nella classe IX è finalizzato alla padronanza di conoscenze, abilità e attitudini di base in relazione ai requisiti previsti per la materia e ai fini dello sviluppo delle competenze fondamentali per lo studente.

Numero annuo di ore di insegnamento nella classe IX: 108.

- Durante l'attuazione del programma è obbligatorio il rispetto della cronologia e della distribuzione dei contenuti.
- La distribuzione dei contenuti inseriti nei sottoargomenti del programma (titoli con numerazione doppia), si realizza a discrezione di chi lo attua (autori di libri di testo e sussidi didattici, docenti).

4.2. Ripartizione consigliata delle ore

Tabella 5. *Ripartizione percentuale consigliata delle ore nell'anno scolastico*

Nuove conoscenze	fino a 64 ore	fino al 60%
Esercizi		
Discussione		almeno 30%
Sintesi		
Valutazione e verifica	fino a 11 ore	fino al 10%

Tabella 6. *Metodi e forme della valutazione*

Valutazione da prove orali	15%
Valutazione da prove scritte	10%
Valutazione da test e lavori in classe	50%
Altre forme di valutazione (lavoro in classe, compiti a casa, lavoro su progetti, ecc.)	25%

4.3. Risultati attesi e contenuti educativi

Tabella 7. Risultati attesi al termine della classe IX

Competenze	Conoscenze abilità e attitudini Come risultato della sua formazione, lo studente:
Numeri. Algebra	<ul style="list-style-type: none">• esegue trasformazioni di espressioni razionali.• risolve:<ul style="list-style-type: none">- disequazioni razionali senza parametro, anche con il diagramma del segno,- sistemi di equazioni di primo e secondo grado a due incognite senza parametro, per sostituzione e riduzione;- sistemi di disequazioni lineari a un'incognita senza parametro,• rappresenta le soluzioni di disequazioni attraverso intervalli numerici.
Figure e corpi	<ul style="list-style-type: none">• riconosce le caratteristiche dei triangoli simili;• applica le proprietà dei triangoli simili;• conosce le relazioni tra le lunghezze di un triangolo rettangolo;• sa risolvere un triangolo rettangolo;• sa risolvere un triangolo isoscele, un trapezio isoscele o rettangolo e il parallelogramma;• conosce le relazioni tra le lunghezze delle corde della circonferenza;• applicare le proprietà metriche delle corde della circonferenza.
Funzioni e misure	<ul style="list-style-type: none">• conosce:<ul style="list-style-type: none">- il concetto di funzione numerica e la sua modalità di impostazione,- i concetti di funzione lineare e quadratica,- le proprietà della funzione lineare e quadratica (monotonicità, valore massimo e minimo),- le principali funzioni goniometriche nell'intervallo 0°-90°;• sa tracciare grafici di funzioni lineari e quadratiche;• calcola i valori delle funzioni studiate e dei loro argomenti;• calcola i valori delle funzioni a un argomento e dell'argomento a un dato valore della funzione (per 30°, 45°, 60°).• comprende a un livello pratico il significato delle congiunzioni logiche "e", "o", "se... allora", la negazione "no" e le relazioni di conseguenza logica ed equivalenza;• comprende a un livello pratico il significato dei quantificatori "per ogni", "esiste" e dei termini "condizione necessaria", "condizione sufficiente" e "condizione necessaria e sufficiente";• applica il metodo delle trasformazioni equivalenti nella risoluzione di equazioni, disequazioni e sistemi;
Conoscenze logiche	

	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di provare la validità di una affermazione e provare la falsità di una affermazione con un controesempio; • valuta la affidabilità, razionalità e la convenienza nella scelta in una situazione e sostiene le conclusioni. • legge e interpreta le informazioni presentate in grafici, tabelle o diagrammi; • calcola la probabilità utilizzando la definizione classica, con le formule di permutazione, variazione e combinazione senza ripetizioni; • calcola la probabilità della congiunzione e disgiunzione degli eventi utilizzando la definizione classica. • valuta e interpreta il risultato di un modello; • modelli: <ul style="list-style-type: none"> - con funzione quadrata, - con equazioni ridotte a quadratiche, - con un sistema di equazioni di primo o secondo grado a due incognite, - con permutazioni, variazioni e combinazioni.
Elementi di probabilità e statistica	
Modelli matematici	

Tabella 8. *Contenuti educativi*

Argomenti	Competenze come risultati di apprendimento attesi	Concetti nuovi
1. Probabilità con la definizione classica	<ul style="list-style-type: none"> • sa determinare l'intersezione, l'unione, il prodotto e la somma di insiemi; • sa calcolare la probabilità utilizzando la definizione classica come relazione di possibilità; • sa calcolare la probabilità utilizzando la definizione classica con le formule di permutazione, variazione e combinazione senza ripetizione; • sa calcolare la probabilità di un evento composto; • sa calcolare la probabilità della somma di eventi incompatibili; • sa calcolare la probabilità di unificazione e intersezione di eventi. 	Evento elementare, evento composto, intersezione e unione di eventi, insieme prodotto degli eventi , evento certo e impossibile, eventi compatibili e incompatibili.
1.1. Probabilità con la definizione classica .		
1.2. Probabilità della somma degli eventi incompatibili.		
1.3. Probabilità di un evento composto, dell'unione e intersezione di eventi.		
1.4. Probabilità della somma degli eventi compatibili.		
2. Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> • conosce i concetti di funzione e di insieme definito; • sa trovare valore di una funzione e dell'argomento di una data funzione; • conosce i concetti di funzione lineare e quadratica; • è in grado di tracciare grafici di funzioni lineari e quadratiche; • è in grado di stabilire l'appartenenza di un punto al grafico di una funzione; 	Funzione, definizioni di funzione, variabile, valore funzionale, funzione crescente, funzione decrescente,
2.1. Funzione, definizioni. Come impostare le funzioni.		
2.2. Grafico e proprietà di una funzione lineare.		

<p>2.3. Funzione quadratica. Grafico della funzione $y = ax^2$.</p> <p>2.4. Grafico della funzione quadratica $y = ax^2 + bx + c$. Aumento e diminuzione di una funzione quadratica, valore minimo e massimo.</p> <p>2.5. Rappresentazione grafica delle soluzioni di un'equazione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • trae conclusioni sulle proprietà della funzione lineare e quadratica in base ai rispettivi grafici; • sa rappresentare graficamente le soluzioni di equazioni lineari e quadratiche; • recupera le informazioni su funzioni impostate in modo diverso. 	<p>monotonia, diagramma delle funzioni, funzione lineare, funzione quadratica, parabola e suo asse di simmetria, vertice della parabola, valore minimo di una funzione quadratica, valore massimo di una funzione quadratica.</p>
<p>3. Sistemi di equazioni lineari a due incognite</p> <p>3.1. Equazioni lineari a due incognite.</p> <p>3.2. Sistemi di equazioni lineari a due incognite. Risoluzione per sostituzione.</p> <p>3.3. Disposizione reciproca di grafici di funzioni lineari. Studio del numero di soluzioni di un sistema di equazioni lineari.</p> <p>3.4. Risoluzione per addizione dei sistemi di equazioni lineari.</p> <p>3.5. Rappresentazione grafica delle soluzioni dei sistemi di equazioni a due incognite.</p> <p>3.6. Modellazione con sistemi di equazioni lineari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • conosce le equazioni lineari a due incognite e i concetti ad esse correlati; • conosce il concetto di sistema di equazioni ed i concetti ad esso correlati; • è in grado di risolvere un sistema di equazioni lineari mediante sostituzione, confronto e riduzione; • sa valutare la razionalità del metodo scelto per la risoluzione di un sistema; • comprende la relazione tra gli esponenti di due funzioni lineari e la loro posizione reciproca in un sistema di coordinate; • è in grado di modellare sistemi di equazioni lineari a due incognite; • sa valutare il risultato specifico ottenuto dalla modellazione e sa interpretarlo. 	<p>Equazione lineare a due incognite, sistema di equazioni lineari a due incognite, coppia ordinata di numeri, risoluzione di una equazione a due incognite, risoluzione di un sistema di equazioni lineari; sistemi di equazioni equivalenti, sistemi di equazioni compatibili, sistemi di equazioni incompatibili, sistemi di equazioni indefiniti.</p>
<p>4. Sistemi di equazioni di secondo grado a due incognite</p> <p>4.1. Sistemi di equazioni di secondo grado a due incognite. Risoluzione dei sistemi in cui una equazione è di primo grado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di un sistema di equazioni di secondo grado a due incognite ed i concetti ad esso correlati; • è in grado di risolvere sistemi di equazioni di secondo grado a due incognite per sostituzione, addizione e riduzione; • comprende la connessione dell'unione logica "e" con il concetto di sistema e con la sua risoluzione; 	<p>Sistemi di equazioni di secondo grado a due incognite.</p>

<p>4.2. Sistemi di equazioni a due incognite in cui le due equazioni sono di secondo grado.</p> <p>4.3. Modellazione di sistemi di equazioni di secondo grado a due incognite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sa modellare con sistemi di equazioni quadratiche a due incognite; • sa valutare il risultato ottenuto nella modellazione e sa interpretarlo.
<p>5. Triangoli simili</p> <p>5.1. Proporzionale e segmenti.</p> <p>5.2. Teorema di Talete. Teorema inverso di Talete.</p> <p>5.3. La proprietà delle bisettrici di un triangolo.</p> <p>5.4. Triangoli simili: il primo criterio di similitudine.</p> <p>5.5. Secondo e terzo criterio di similitudine dei triangoli.</p> <p>5.6. Proprietà di triangoli simili.</p> <p>5.7. Relazione tra i lati dei triangoli simili.</p>	<p>Confronto di segmenti, proporzioni e segmenti, triangoli simili, criteri di similitudine, coefficiente di similarità, quarto proporzionale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di triangoli simili e i suoi correlati; • conosce e applica i criteri di similitudine; • conosce le proprietà degli elementi corrispondenti di triangoli simili; • conosce la proprietà dei lati dei triangoli simili; • conosce e applica il teorema di Talete e il teorema inverso di Talete; • conosce e applica la proprietà delle bisettrici di un triangolo; • comprende a un livello pratico il significato dei termini “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”; • distingue situazioni specifiche legate ai triangoli simili.
<p>6. Disequazioni razionali</p> <p>6.1. Unione e intersezione di intervalli numerici. Disequazioni del tipo $ax + b > c$.</p> <p>6.2. Sistemi di disequazioni lineari a una incognita. Doppia disequazione. Disequazione di forma $ax + b < c$.</p> <p>6.3. Disequazioni di forma $(ax + b)(cx + d) > 0$, $\frac{ax+b}{cx+d} > 0$.</p> <p>6.4. Disequazioni quadratiche. Metodo del diagramma del segno.</p>	<p>Intervalli numerici, intersezione e unione di intervalli numerici, disequazione doppia, sistemi di disequazioni, risoluzione di un sistema di disequazioni, sistemi equivalenti, disequazione quadratica, disequazione bi-quadratica, disequazione frazionaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di sistema di disequazioni e i correlati; • risolve sistemi di due disequazioni lineari a una incognita e sistemi di disequazioni a essa ridotti; • risolvere disequazioni di forma $(ax + b)(cx + d) > 0$ e $\frac{ax+b}{cx+d} > 0$, $ax + b > c$, $ax + b < c$ e casi analoghi, con i segni $>$, $<$, \leq, \geq; • comprende il significato delle congiunzioni logiche “e”, “o” nella risoluzione delle disequazioni; • è in grado di risolvere una disequazione quadratica; • è in grado di applicare il metodo del diagramma del segno per risolvere disequazioni di grado superiore; • è in grado di risolvere disequazioni frazionarie; • è in grado di modellare con le disequazioni.

<p>6.5. Applicazione del metodo del diagramma del segno alla risoluzione delle disequazioni di grado superiore.</p> <p>6.6. Disequazioni fratte.</p>	
<p>7. Relazione tra le lunghezze dei segmenti</p> <p>7.1. Relazione tra le lunghezze dei segmenti in un triangolo rettangolo.</p> <p>7.2. Teorema di Pitagora.</p> <p>7.3. Trovare la lunghezza di un segmento in un sistema di coordinate cartesiane.</p> <p>7.4. Risoluzione di un triangolo rettangolo.</p> <p>7.5. Risoluzione di un triangolo isoscele.</p> <p>7.6. Risoluzione di un trapezio rettangolo o isoscele.</p> <p>7.7. Risoluzione di un parallelogramma.</p> <p>7.8. Lunghezza della corda di una circonferenza.</p>	<p>Relazione tra lunghezze, media geometrica, proiezione di un cateto sull'ipotenusa.</p> <p>• conosce e applica le relazioni tra le lunghezze di un triangolo rettangolo;</p> <p>• è in grado di trovare gli elementi del:</p> <ul style="list-style-type: none"> - triangolo rettangolo, - triangolo isoscele, - trapezio isoscele e retto; <p>• conosce e applica le relazioni tra le lunghezze della corda di circonferenza;</p> <p>• è in grado di risolvere un triangolo rettangolo;</p> <p>• comprende a un livello pratico il significato di “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”;</p> <p>• è in grado di provare la validità di una affermazione e provare la falsità di una affermazione con un controesempio;</p> <p>• è in grado di valutare il risultato ottenuto.</p>
<p>8. Funzioni goniometriche dell'angolo acuto</p> <p>8.1. Funzioni goniometriche dell'angolo acuto.</p> <p>8.2. Funzioni goniometriche degli angoli 30°, 45°, 60°.</p> <p>8.3. Dipendenze di base tra le funzioni goniometriche di uno stesso angolo.</p>	<p>Seno, coseno, tangente, cotangente, identità trigonometrica.</p> <p>• conosce le funzioni goniometriche di un angolo acuto in un triangolo rettangolo;</p> <p>• conosce e applica le identità trigonometriche di base;</p> <p>• conosce e applica le funzioni goniometriche di base per angoli complementari fino a 90°;</p> <p>• conosce le funzioni goniometriche di 30°, 45° e 60°;</p> <p>• sa trovare gli elementi principali (lati e angoli) di un triangolo rettangolo;</p> <p>• è in grado di trovare gli elementi di un triangolo isoscele e di un trapezio isoscele o rettangolo;</p>

- 8.4. Funzioni goniometriche degli angoli acuti che completano fino a 90° .
- 8.5. Trovare gli elementi di base di un triangolo rettangolo.
- 8.6. Trovare gli elementi di un triangolo isoscele.
- 8.7. Trovare gli elementi di un trapezio isoscele e rettangolo.
- 8.8. Applicazione delle funzioni goniometriche a un angolo acuto.

- sa risolvere e correlare situazioni legate alle funzioni goniometriche di angolo acuto in un triangolo rettangolo;
- è in grado di interpretare in modo pertinente i risultati ottenuti.

4.4. Attività per l'acquisizione di competenze di base e interdisciplinari

Attività pratiche realizzabili in aula:

- utilizzare un *software* per dimostrare le proprietà delle figure geometriche e delle funzioni goniometriche, così da facilitare lo sviluppo di una cultura matematica e delle competenze di base: comunicare in lingua straniera, competenze nel campo delle scienze e tecnologia, competenza digitale, competenze sociali e civiche, iniziativa e imprenditoria;
- realizzare (con righello e compasso o con un *software*) semplici costruzioni geometriche;
- uso della calcolatrice per risolvere dei compiti pratici.

Collegamenti interdisciplinari:

- con la fisica e l'astronomia, la chimica e l'ecologia, la biologia e l'educazione alla salute, la geografia e l'economia; cercare opportunità di lezioni congiunte su argomenti appropriati;
- con le tecnologie dell'informazione: dove è necessario illustrare meglio il processo di apprendimento o stimolare la formazione di determinate abilità pratiche, si possono cercare opportunità per lezioni congiunte, per esempio quando si utilizza un *software*.

5. PROGRAMMA DI MATEMATICA PER LA CLASSE X

5.1. Disposizioni generali

L'insegnamento della matematica nella classe X è finalizzato alla padronanza di conoscenze, abilità e attitudini di base, in relazione ai requisiti previsti dall'insegnamento della materia e ai fini dello sviluppo delle competenze fondamentali per lo studente.

Numero annuo di ore di insegnamento nella classe X: 72, 2 a settimana per 36 settimane.

- Durante l'attuazione del programma è obbligatorio il rispetto della cronologia e distribuzione dei contenuti.
- La distribuzione dei contenuti inseriti nei sottoargomenti indicati nel programma (titoli con numerazione doppia), si realizza a discrezione di chi lo attua (autori di libri di testo e sussidi didattici, docenti).
- È necessario prevedere un minimo del 10% del calendario per la sistematizzazione e il riepilogo degli argomenti chiave del *curriculum* delle classi VIII e IX.

5.2. Ripartizione consigliata delle ore e valutazione

Tabella 9. Ripartizione percentuale consigliata delle ore nell'anno scolastico

Nuove conoscenze	fino a 43 ore	fino al 60%
Esercizi		
Discussione		almeno 30%
Sintesi		
Attività pratiche		
Valutazione e verifica	fino a 8 ore	fino al 10%

Tabella 10. Metodi e forme della valutazione

Valutazione da prove orali	15%
Valutazione da prove scritte	10%
Valutazione da test e lavori in classe	50%
Altre forme di partecipazione (lavoro in classe, compiti a casa, lavoro su progetti...)	25%

5.3. Risultati attesi e contenuti educativi

Tabella 11. Risultati attesi al termine della classe X

Competenze	Conoscenze abilità e attitudini <i>Come risultato della sua formazione, lo studente:</i>
Numeri. Algebra	<ul style="list-style-type: none"> • esegue trasformazioni di espressioni irrazionali contenenti radici quadrate; • trova il valore numerico di una espressione irrazionale; • risolve equazioni irrazionali senza parametri contenenti fino a due radicali; • è in grado di determinare gli elementi di una progressione aritmetica e geometrica; • conosce il teorema del seno e del coseno; • è in grado di risolvere un triangolo qualunque; • applica le conoscenze trigonometriche in geometria piana e solida; • conosce: <ul style="list-style-type: none"> - il parallelismo tra rette e piano nello spazio, - il parallelismo tra due piani nello spazio, - la perpendicolarità tra retta e piano nello spazio, - la perpendicolarità tra due piani nello spazio; • è in grado di scomporre un problema di geometria solida in più problemi di geometria piana; • sa determinare gli elementi di un prisma retto, di una piramide, di un cilindro, di un cono e di una sfera.
Figure e corpi	<ul style="list-style-type: none"> • conosce le funzioni goniometriche e angolari nell'intervallo 0°-180°, i loro grafici e proprietà; • è in grado di calcolare la superficie di un triangolo utilizzando una formula appropriata; • è in grado di calcolare la superficie e il volume di un prisma, una piramide, un cilindro e un cono retto; • è in grado di calcolare la superficie e il volume di una sfera; • sa costruire serie numeriche secondo una data regola; • conosce la progressione aritmetica e geometrica e le loro proprietà; • risolve problemi pratici relativi all'interesse composto.
Funzioni e misure	<ul style="list-style-type: none"> • comprende a un livello pratico i quantificatori "per ogni" e "esiste" e dei termini "condizione necessaria", "condizione sufficiente" e "condizione necessaria e sufficiente", le relazioni di conseguenza logica e di equivalenza; • quando si risolvono le equazioni irrazionali, distingue le trasformazioni equivalenti da non equivalenti; • valuta la affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta di un approccio in una situazione e sa motivare le sue conclusioni;

	<ul style="list-style-type: none"> • formula la negazione di un semplice giudizio a un livello pratico; • sa provare la validità di una affermazione e provare la falsità di una affermazione con un controesempio; • è in grado di scomporre una attività di geometria solida in più geometrie piane.
Elementi di probabilità e statistica	<ul style="list-style-type: none"> • conosce i concetti di popolazione generale e campione; • è in grado di trovare le tendenze centrali nei dati: moda, mediana, media aritmetica;
Modelli matematici	<ul style="list-style-type: none"> • crea modelli dei processi. • valuta il risultato ottenuto, la correttezza degli argomenti e li interpreta, prevede entro certi limiti il risultato atteso.

Tabella 12. *Contenuti educativi*

Argomenti	Competenze come risultati di apprendimento attesi	Concetti nuovi
1. Espressioni irrazionali. Equazioni irrazionali.	<ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di espressione irrazionale; • sa determinare i valori ammessi da una espressione irrazionale; • è in grado di calcolare il valore numerico di una espressione irrazionale; • sa eseguire le trasformazioni di espressioni irrazionali; • è in grado di razionalizzare espressioni del tipo: $\frac{k}{b\sqrt{a}} \frac{f(x)}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}} \frac{f(x)}{\sqrt{g(x)} \pm \sqrt{h(x)}}$ 	Espressione irrazionale radicale, valore ammissibile dell'espressione irrazionale, valore numerico dell'espressione irrazionale, equazione irrazionale, risoluzione di una equazione irrazionale.
1.1. Espressioni irrazionali.		
1.2. Trasformazione di espressioni irrazionali.		
1.3. Equazioni irrazionali con una radice quadrata.	<ul style="list-style-type: none"> • sa risolvere equazioni irrazionali senza parametri: <ul style="list-style-type: none"> - con un massimo di due radicali, - ponendo le condizioni di esistenza; • capisce a un livello pratico le relazioni di conseguenza logica ed equivalenza. 	
1.4. Equazioni irrazionali con due radici quadrate.		
1.5. Equazioni irrazionali risolte con le condizioni di esistenza.		
2. Progressioni.	<ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di sequenza numerica e le proprietà correlate; • costruisce una sequenza numerica secondo una data regola; • è in grado di determinare se una serie è monotona; • conosce i concetti di progressione aritmetica, geometrica e le loro proprietà; • sa determinare gli elementi delle progressioni aritmetiche e geometriche; • risolve problemi combinati di progressione aritmetica e geometrica; • sa creare modelli con la progressione aritmetica e geometrica; • conosce il concetto di interesse e sa usarlo per creare modelli; • comprende a un livello pratico i quantificatori "per ogni" e "esiste"; • è in grado di interpretare in modo significativo un risultato ottenuto; 	Sequenza numerica, sequenza numerica finita e infinita, membro e membro comune di una sequenza numerica, numero di membri di una sequenza numerica, sequenza numerica crescente e decrescente, sequenza numerica monotona,
2.1. Serie numerica. Impostazione delle serie numeriche.		
2.2. Progressione aritmetica. Formula per il termine generale di una progressione aritmetica.		
2.3. Proprietà delle progressioni aritmetiche.		
2.4. Formula per la somma dei primi n termini di una progressione.		

<p>2.5. Progressione geometrica. Formula per il termine generale di una progressione geometrica.</p> <p>2.6. Proprietà della progressione geometrica.</p> <p>2.7. Formula per la somma dei primi n termini di una progressione geometrica.</p> <p>2.8. Problemi combinati di progressione aritmetica e geometrica.</p> <p>2.9. Interesse semplice. Interesse composto.</p> <p>2.10. Compiti pratici relativi all'interesse composto.</p> <p>3. Statistica ed elaborazione dati.</p> <p>3.1. Statistiche descrittive.</p> <p>3.2. Tendenze centrali: moda, mediana e media.</p>	<p>• valuta la affidabilità, razionalità e convenienza nella scelta dell'approccio in una specifica situazione e sa giustificare le conclusioni.</p>	<p>progressioni definite mediante ricorrenza, progressione aritmetica, tipi di progressione aritmetica, progressione geometrica, interesse semplice e composto (capitalizzato), deposito, periodo di interesse, tasso d'interesse, capitale iniziale, credito, affitto e rata di rimborso.</p>
<p>3. Statistica ed elaborazione dati.</p> <p>3.1. Statistiche descrittive.</p> <p>3.2. Tendenze centrali: moda, mediana e media.</p>	<p>• conosce il concetto di popolazione generale; • sa trovare la moda, la mediana e la media, ne conosce il significato; • è in grado di rappresentare i dati a cinque cifre.</p>	<p>Dati, popolazione generale finale, campioni, campioni ordinati e ordine di variazione, mediana, moda, intervallo, quartile.</p>
<p>4. Risoluzione di un triangolo.</p> <p>4.1. Funzioni goniometriche seno, coseno, tangente e cotangente nell'intervallo 0°-180°.</p> <p>4.2. Trigonometria di base e identità nell'intervallo 0°-180°.</p> <p>4.3. Tabella dei valori delle funzioni goniometriche di alcuni</p>	<p>• conosce le definizioni delle funzioni goniometriche di base e le identità di base nell'intervallo 0°-180°; • sa determinare i valori delle funzioni goniometriche per alcuni angoli specifici, nonché l'angolo che corrisponde a un dato valore della funzione; • conosce ed è in grado di applicare i teoremi del seno e del coseno per risolvere un triangolo qualunque; • conosce e applica le formule per le mediane e le bisettrici di un triangolo; • è in grado di valutare l'affidabilità, razionalità e opportunità nella scelta di un approccio alla risoluzione di un problema.</p>	<p>Circonferenza trigonometrica.</p>

angoli speciali nell'intervallo 0° - 180° .		
4.4. Teorema del seno.		
4.5. Risoluzione di un triangolo qualunque con il teorema del seno, problemi di base.		
4.6. Teorema del coseno.		
4.7. Risoluzione di un triangolo qualunque con il teorema del coseno, problemi di base.		
4.8. Formule per le mediane di un triangolo. Formule per le bisettrici di un triangolo.		
4.9. Formule per i lati di un triangolo.		
5. Elementi di geometria solida		Il piano, piani paralleli, piani che si intersecano; intersezione di due piani, angolo tra due piani, angolo diedro, angolo tra due rette che si intersecano,
5.1. Figure geometriche nello spazio. Posizione reciproca di due rette e un angolo.	• conosce i metodi di base per determinare un piano nello spazio; • sa determinare l'angolo tra due piani; • conosce le posizioni reciproche di due rette nello spazio; • è in grado di trovare l'angolo tra due rette che si intersecano; • sa determinare gli elementi di una piramide, di un prisma retto, di un cilindro, di un cono e di una sfera;	
5.2. Posizione reciproca di rette e piani. Asse perpendicolare di una retta e un piano.	• sa calcolare la superficie e il volume di un prisma, di una piramide, di un cilindro, di un cono e di una sfera;	
5.3. Disegno ortogonale. Angolo tra retta e piano.	• capisce a livello pratico il significato dei quantificatori "per ogni" e "esiste"; • comprende a un livello pratico i termini "condizione necessaria", "condizione sufficiente" e "condizione necessaria e sufficiente" ed è in grado di applicarli in maniera appropriata a situazioni specifiche;	parallelismo tra rette e piani, parallelismo tra due piani, proiezione ortogonale, angolo tra retta e piano, circonferenza massima sulla sfera.
5.4. Posizione reciproca su due piani. Angolo tra due piani.	• è in grado di provare la validità di una affermazione o di provarne la falsità con un controesempio;	
5.5. Il prisma retto.		
5.6. La piramide.		
5.7. Il cilindro circolare retto.	• è in grado di negare un giudizio a un livello pratico;	
5.8. Il cono circolare retto.	• valuta l'affidabilità, razionalità e opportunità in una situazione specifica e giustifica le conclusioni.	
5.9. La sfera.		

5.4. Attività per l'acquisizione di competenze di base e interdisciplinari

Attività pratiche realizzabili in aula:

- utilizzare un *software* per dimostrare le proprietà delle figure geometriche e delle funzioni goniometriche, così da facilitare l'acquisizione di una cultura matematica e delle competenze di base: comunicare in lingua straniera, competenze di base nel campo delle scienze e tecnologia, competenza digitale, competenze sociali e civiche, iniziativa e imprenditoria;
- uso della calcolatrice o di un *software* appropriato per risolvere compiti pratici legati ai temi affrontati in classe.

Collegamenti interdisciplinari:

- con le tecnologie dell'informazione: dove è necessario illustrare meglio il processo di apprendimento o stimolare la formazione di determinate abilità pratiche, si possono cercare opportunità di lezioni congiunte, per esempio quando si utilizza un *software* specifico;
- nella statistica e nell'elaborazione dei dati ci sono opportunità di collegamento con la chimica e l'ecologia, la fisica e l'astronomia, la biologia e l'educazione alla salute, la sociologia, l'economia, la finanza, l'imprenditoria, l'agricoltura, la meteorologia e altri settori.

6. PROGRAMMA DI MATEMATICA PER LA CLASSE XI

6.1. Disposizioni generali

L'insegnamento della matematica nella classe XI è volto allo sviluppo di un buon grado di padronanza nelle conoscenze, abilità e attitudini di base, in relazione ai requisiti previsti dall'insegnamento della materia e ai fini dell'acquisizione di competenze fondamentali per lo studente. La formazione in matematica al livello dell'istruzione di base è infatti il fondamento dell'insegnamento della disciplina a livello professionale e specialistico.

Numero annuo di ore di insegnamento nella classe XI: 72, 2 a settimana per 36 settimane.

- Durante l'attuazione del programma è obbligatorio il rispetto della cronologia e distribuzione dei contenuti.
- La distribuzione dei contenuti inseriti nei sottoargomenti indicati nel programma (titoli con numerazione doppia), si realizza a discrezione di chi lo attua (autori di libri di testo e sussidi didattici, docenti).

6.2. Ripartizione consigliata delle ore e valutazione

Tabella 13. Ripartizione percentuale consigliata delle ore nell'anno scolastico

Nuove conoscenze	fino a 43 ore	fino al 60%
Esercizi		
Discussione		almeno 30%
Sintesi		
Attività pratiche		
Valutazione e verifica	fino a 7 ore	fino al 10%

Le forme di valutazione previste sono:

- interrogazione orale, in cui sono valutati il punto di vista e le argomentazioni dello studente nella risoluzione di uno specifico problema matematico;
- la verifica scritta, dove il raggiungimento degli standard è valutato attraverso brevi prove individuali o di gruppo.
- test e lavoro in classe, per valutare il raggiungimento degli standard in determinati segmenti di contenuti educativi (alla fine di una fase o periodo di studio);
- i compiti a casa, lo sviluppo di progetti, ecc.

Tabella 14. *Metodi e forme della valutazione*

Valutazione da prove orali	15%
Valutazione da prove scritte	10%
Valutazione da test e lavori in classe	50%
Altre forme di valutazione (lavoro in classe, compiti a casa, lavoro su progetti...)	25%

6.3. Risultati attesi e contenuti educativi

Tabella 15. Risultati attesi al termine della classe XI

Competenze	Conoscenze abilità e attitudini Come risultato della sua formazione, lo studente:
Numeri. Algebra	<ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di radice ennesima e le sue proprietà; • conosce i concetti di potenza e logaritmo e le loro proprietà di base; • esegue trasformazioni di espressioni irrazionali contenenti radici quadrate, cubiche e quarte; • esegue trasformazioni di espressioni trigonometriche; • è in grado di trovare il valore di una espressione trigonometrica.
Figure e corpi	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di risolvere un parallelogramma, un trapezio, un quadrilatero e un poligono regolare; • applica le conoscenze della trigonometria alla geometria piana.
Funzioni e misure	<ul style="list-style-type: none"> • conosce le funzioni goniometriche di un angolo qualunque, i loro grafici e proprietà; • è in grado di calcolare la superficie di un quadrilatero e di un poligono regolare; • conosce i grafici e le proprietà delle funzioni $y = \sqrt{x}$, $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$, $y = e^x$, $y = \log_e x$.
Conoscenze logiche	<ul style="list-style-type: none"> • applicare in maniera appropriata i quantificatori “per ogni” e “esiste”, i termini “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”, a seconda della situazione; • è in grado di formare la negazione di una affermazione; • è in grado di motivare le proprie conclusioni; • valuta l'affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta di un approccio alla risoluzione di un problema.
Elementi di probabilità e statistica	<ul style="list-style-type: none"> • legge e interpreta le informazioni presentate in grafici, tabelle o diagrammi; • conosce il concetto di probabilità condizionata e lo applica per trovare la probabilità di intersezione di due eventi; • sa riconoscere e applica i modelli a esperienze con due possibili esiti, in situazioni pratiche specifiche; • conosce il concetto di probabilità geometrica ed è in grado di calcolarlo in situazioni specifiche, in relazione alla retta e al piano.
Modelli matematici	<ul style="list-style-type: none"> • sa modellare una situazione geometrica con l'ausilio di una espressione algebrica o trigonometrica; • sa modellare situazioni pratiche con espressioni algebriche; • è in grado di applicare la probabilità di un evento composto alla risoluzione di problemi specifici.

Tabella 16. *Contenuti educativi*

Argomenti	Competenze come risultati di apprendimento attesi	Concetti nuovi
1. Grado e logaritmo	<ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di radice ennesima e le sue proprietà; • è in grado di trasformare le espressioni irrazionali contenenti radici quadrate, cubiche e quarte; • conosce il concetto di potenza con esponente razionale e le sue proprietà; • sa trasformare le espressioni con potenza con esponente razionale; • conosce il concetto di logaritmo e le sue proprietà; • sa applicare le proprietà dei logaritmi alla conversione di espressioni; • è in grado di trovare gli elementi di un logaritmo (valore, base o argomento) in presenza delle altre due quantità; • sa riconoscere i grafici delle funzioni potenza, esponenziale e logaritmica; • legge e interpreta le informazioni presentate con grafici; • è in grado di risolvere problemi pratici con una calcolatrice. 	Radice cubica, radice ennesima, logaritmo, base, antilogaritmo.
1.1. Radice cubica. Proprietà.		
1.2. Radice ennesima. Proprietà.		
1.3. Trasformazione di espressioni irrazionali.		
1.4. Grafici delle funzioni $y = \sqrt{x}$, $y = x^x$, $y = \sqrt[3]{x}$.		
1.5. Potenza ed esponente razionale. Proprietà.		
1.6. Trasformare le espressioni irrazionali mediante esponenti razionali.		
1.7. Grafico di una funzione.		
1.8. Logaritmo. Proprietà di base. Confronto di logaritmi. Grafico di una funzione logaritmica.		
1.9. Calcolo del logaritmo di un prodotto, di un quoziente e di una potenza.		
2. Risoluzione di figure piane	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di risolvere: <ul style="list-style-type: none"> - il parallelogramma, - il trapezio, - il quadrilatero, - il poligono regolare; • è in grado di valutare l'affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta di un approccio alla risoluzione di un problema; • è in grado di modellare una situazione geometrica con l'ausilio di espressioni algebriche o trigonometriche. 	
2.1. Risoluzione di un parallelogramma.		
2.2. Risoluzione di un trapezio.		
2.3. Risoluzione di un quadrilatero.		
2.4. Risoluzione di un poligono regolare.		
3. Trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> • conosce i concetti di angolo generalizzato e radiante; • è in grado di convertire una misura da gradi di angolo a radianti e viceversa; 	Riepilogo dell'angolo, radiante,

<p>3.1. Angolo generalizzato. Radiane. Funzioni goniometriche di un angolo generalizzato.</p> <p>3.2. Identità trigonometriche.</p> <p>3.3. Parità, disparità e periodicità delle funzioni goniometriche.</p> <p>3.4. Grafici delle funzioni $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ e $y = \cot x$.</p> <p>3.5. Formule per il seno e coseno della somma e della differenza di due angoli.</p> <p>3.6. Formule per la tangente e cotangente della somma e della differenza di due angoli.</p> <p>3.7. Formule per le funzioni goniometriche dell'angolo doppio.</p> <p>3.8. Somma e prodotto delle funzioni goniometriche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • conosce le definizioni delle funzioni goniometriche di base di un angolo arbitrario; • conosce e sa applicare le proprietà di base delle funzioni goniometriche; • è in grado di trovare: <ul style="list-style-type: none"> - i valori delle funzioni goniometriche di alcuni angoli speciali, - il valore di una funzione goniometrica di un angolo in base al valore dato di una delle sue funzioni goniometriche; • riconosce i grafici delle principali funzioni goniometriche; • è in grado di trasformare le espressioni trigonometriche con l'ausilio delle formule studiate. 	<p>misura radiante dell'angolo, funzione pari e dispari, periodo, funzione periodica.</p>
<p>4. Probabilità</p> <p>4.1. Probabilità condizionale. Teorema della moltiplicazione delle probabilità. Indipendenza.</p> <p>4.2. Esperimenti con prove ripetute a due possibili esiti.</p> <p>4.3. Distribuzione della probabilità con somma 1.</p> <p>4.4. Probabilità geometrica sulla retta.</p> <p>4.5. Probabilità geometrica nel piano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • conosce il concetto di probabilità condizionata ed è in grado di applicarlo per trovare la probabilità di intersezione di due eventi; • sa riconoscere e applicare modelli di esperimenti con prove ripetute a due possibili esiti in situazioni pratiche specifiche; • comprende e sa calcolare la distribuzione di probabilità con somma 1; • conosce il concetto di probabilità geometrica sulla retta ed è in grado di calcolarla mediante rapporto di lunghezze; • conosce il concetto di probabilità geometrica nel piano ed è in grado di calcolarla mediante rapporto di superfici. 	<p>Eventi indipendenti, prova ripetuta casuale, esperimenti, probabilità geometrica</p>

6.4. Attività per l'acquisizione di competenze di base e interdisciplinari

Attività pratiche realizzabili in aula:

- utilizzare di un *software* per realizzare i grafici di funzioni goniometriche, potenze, funzioni esponenziali e logaritmiche, alla ricerca delle loro proprietà e per contribuire alla acquisizione di una cultura matematica e delle competenze di base: comunicare in lingua straniera, competenze nel campo delle scienze naturali e della tecnologia, competenza digitale, competenze sociali e civiche, iniziativa e imprenditorialità;
- leggere e interpretare un set di dati con tabelle, diagrammi e grafici, al fine di stimolare la formazione di competenze matematiche e fondamentali nel campo delle scienze naturali, dell'iniziativa individuale e dell'imprenditorialità.

Collegamenti interdisciplinari:

- con le tecnologie dell'informazione: dove è necessario illustrare meglio il processo di apprendimento o stimolare la formazione di determinate abilità pratiche, si possono cercare opportunità per lezioni congiunte, ad esempio quando si utilizza un *software* specifico;
- con la fisica e l'astronomia, la chimica e l'ecologia, la biologia e l'educazione alla salute, nella modellazione con funzioni esponenziali, logaritmiche e trigonometriche.

7. PROGRAMMA DI MATEMATICA PER LA CLASSE XII

7.1. Disposizioni generali

L'insegnamento della matematica nella classe XII è volto a riepilogare le conoscenze, le abilità e le attitudini di base in relazione ai requisiti previsti dall'insegnamento della materia e ai fini dello sviluppo di competenze fondamentali per lo studente. La formazione in matematica al livello dell'istruzione di base è il fondamento dell'insegnamento della disciplina a livello professionale e specialistico.

Numero annuo di ore di insegnamento nella classe XII: 62, 2 a settimana per 31 settimane.

- Nell'attuazione del programma è obbligatorio il rispetto della cronologia e distribuzione dei contenuti.
- La distribuzione dei contenuti nei sottoargomenti indicati dal programma (titoli con numerazione doppia), si realizza a discrezione di chi lo attua (autori di libri di testo e sussidi didattici, docenti).
- È necessario prevedere un minimo del 10% delle ore del programma annuale per la discussione di gruppo e la sintesi degli argomenti chiave del *curriculum*.

7.2. Ripartizione consigliata delle ore e valutazione

Tabella 17. Ripartizione percentuale consigliata delle ore nell'anno scolastico

Nuove conoscenze	fino a 37 ore	fino al 60%
Esercizi		
Discussione		almeno 30%
Sintesi		
Attività pratiche		
Valutazione e verifica	fino a 6 ore	fino al 10%

Le forme di valutazione previste sono:

- interrogazione orale, in cui sono valutati il punto di vista e le argomentazioni dello studente nella risoluzione di uno specifico problema matematico;
- la verifica scritta, dove il raggiungimento degli standard è valutato attraverso brevi prove individuali o di gruppo.
- test e lavoro in classe, per valutare il raggiungimento degli standard in segmenti di contenuto educativo (alla fine di una fase o periodo di studio);
- i compiti a casa, lo sviluppo di progetti, ecc.

Tabella 18. *Metodi e forme della valutazione*

Valutazione da prove orali	15%
Valutazione da prove scritte	10%
Valutazione da test e lavori in classe	50%
Altre forme di partecipazione (lavoro in classe, compiti a casa, lavoro su progetti...)	25%

7.3. Risultati attesi e contenuti educativi

Tabella 19. Risultati attesi al termine della classe XII

Competenze	Conoscenze abilità e attitudini <i>Come risultato della sua formazione, lo studente:</i>
<p>Numeri. Algebra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • conosce le disequazioni elementari di base. • risolve: <ul style="list-style-type: none"> - equazioni e disequazioni col valore assoluto, - equazioni e disequazioni irrazionali con una radice, - equazioni e disequazioni esponenziali di base, - equazioni esponenziali, ridotte a quadratiche mediante sostituzione, - equazioni e disequazioni logaritmiche di base, - equazioni logaritmiche ridotte a quadratiche mediante sostituzione. • è in grado di risolvere problemi di massimo e minimo.
<p>Figure e corpi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • utilizza le proprietà delle funzioni elementari per risolvere i problemi di massimo e minimo.
<p>Funzioni e misure</p>	<ul style="list-style-type: none"> • applica in maniera appropriata i quantificatori “per ogni” e “esiste”, i termini “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente” a seconda della situazione;
<p>Conoscenze logiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di formulare la negazione di una affermazione; • è in grado di motivare le conclusioni; • valuta l'affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta dell'approccio alla risoluzione di un problema.
<p>Elementi di probabilità e statistica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di presentare graficamente i dati attraverso un istogramma o un poligono; • sa costruire e interpretare una tabella delle frequenze accumulate; • è in grado di rappresentare graficamente le frequenze accumulate; • è in grado di valutare la probabilità di un evento composto.
<p>Modelli matematici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • crea modelli di situazioni geometriche mediante la trigonometria algebrica; • utilizza dei modelli grafici per interpretare i risultati di attività pratiche

Tabella 20. *Contenuti educativi*

Argomenti	Competenze come risultati di apprendimento attesi	Concetti nuovi
<p>1. Statistica</p>		Istogramma,
<p>1.1. Raggruppamento dei dati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di costruire un istogramma e un poligono dai dati; 	poligono,
<p>Istogramma e poligono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sa costruire e interpretare una tabella delle frequenze accumulate; 	frequenza accumulata,
<p>1.2. Tabella e grafico delle frequenze accumulate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di rappresentare graficamente le frequenze accumulate; • è in grado di valutare la probabilità di un evento composto e di applicare la valutazione alla risoluzione di problemi specifici; 	tabella della frequenza accumulata,
<p>1.3. Dispersione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • comprende il concetto di campione e sa stimare la probabilità di una quota sconosciuta in una popolazione generale mediante campione. 	varianza del campione, deviazione standard.
<p>1.4. Probabilità e frequenza.</p>		
<p>1.5. Stima della quota sconosciuta in una popolazione generale mediante campione.</p>		
<p>2. Equazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di risolvere: <ul style="list-style-type: none"> - equazioni con valore assoluto del tipo $ax + b = m$ e $ax^2 + bx + c = m$, - equazioni trigonometriche di base, - equazioni trigonometriche ridotte a quadratiche; • è in grado di risolvere: <ul style="list-style-type: none"> - equazioni esponenziali e logaritmiche di base, - equazioni esponenziali e logaritmiche ridotte a quadratiche; • sa creare modelli di situazioni geometriche con la trigonometria; • valuta l'affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta di un approccio alla risoluzione di un problema. 	
<p>2.1. Equazioni con valore assoluto di forma $ax^2 + bx + c = m$.</p>		
<p>2.2. Equazioni esponenziali.</p>		
<p>2.3. Equazioni esponenziali ridotte a quadratiche.</p>		
<p>2.4. Equazioni logaritmiche.</p>		
<p>2.5. Equazioni logaritmiche ridotte a quadratiche.</p>		
<p>2.6. Risolvere equazioni di forma $\operatorname{sen} x = a$ e $\cos x = a$.</p>		
<p>2.7. Risolvere equazioni trigonometriche di base tipo $\operatorname{tg} x = a$ e $\operatorname{ctg} x = a$.</p>		
<p>2.8. Equazioni trigonometriche che si riducono a quadratiche.</p>		
<p>2.9. Applicazione della trigonometria alla risoluzione di problemi geometrici.</p>		
<p>3. Disequazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è in grado di risolvere: 	

- 3.1. Disequazioni con valore assoluto tipo $|ax^2 + bx + c| < (>) m$.
- 3.2. Disequazioni irrazionali tipo $\sqrt{ax^2 + bx + c} < (>) mx + n$.
- 3.3. Disequazioni di base.
- 3.4. Disequazioni logaritmiche.

- disequazioni con valore assoluto tipo $|ax + b| < (>) m$ e $|ax^2 + bx + c| < (>) m$,
- disequazioni irrazionali tipo $\sqrt{ax^2 + bx + c} < (>) m$ e $\sqrt{ax^2 + bx + c} < (>) m + n$,
- principali disequazioni di base,
- disequazioni logaritmiche di base;
- crea modelli di situazioni geometriche con i mezzi della trigonometria;
- valuta l'affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta di un approccio alla risoluzione di un problema.

4. Compiti di massimo e minimo

- 4.1. Funzione lineare e quadratica. Valore massimo e minimo.
- 4.2. Disequazioni di base.
- 4.3. Problemi di massimo e minimo in algebra.
- 4.4. Problemi di massimo e minimo in geometria piana.
- 4.5. Calcolo del valore massimo e minimo delle funzioni elementari.
- 4.6. Modelli grafici per risolvere i problemi di massimo e minimo.

Armonica media, quadratica media.

- è in grado di calcolare:
 - il valore minimo o massimo di una funzione lineare in un intervallo chiuso,
 - il valore minimo o massimo di una funzione quadratica in un intervallo;
- conosce le disequazioni di base tra media aritmetica, media geometrica, media armonica e media quadratica, e sa applicarle in situazioni specifiche;
- sa risolvere problemi modellati con una funzione lineare o quadratica;
- valuta l'affidabilità, la razionalità e la convenienza nella scelta di un approccio alla risoluzione di un problema;
- sa creare modelli di situazioni geometriche con i mezzi offerti dall'algebra.

7.4. Attività per l'acquisizione di competenze di base e interdisciplinari

Attività pratiche realizzabili in aula:

- utilizzare un *software* dinamico per la modellazione e lo studio di situazioni pratiche;
- leggere e interpretare dati con tabelle, grafici e diagrammi, al fine di sostenere la formazione di competenze matematiche, nel campo delle scienze naturali, dell'impresa e dell'imprenditoria, e per aiutare lo studente nella scelta della formazione futura;
- realizzare e presentare un progetto di analisi statistica dei dati di un sondaggio, incoraggiando gli studenti a seguire i mezzi di comunicazione di massa e le ricerche di mercato per presentare e analizzare un fenomeno grazie agli strumenti statistici studiati;
- essere in grado di scegliere un *software* adatto a realizzare una presentazione.

Collegamenti interdisciplinari:

- con le tecnologie dell'informazione: dove è necessario illustrare meglio il processo di apprendimento o stimolare la formazione di determinate abilità pratiche, si possono cercare opportunità per lezioni congiunte, ad esempio quando si utilizza un *software* specifico;
- con la fisica e l'astronomia, la chimica e l'ecologia, la biologia e l'educazione alla salute, la geografia e con l'economia nell'analisi dei dati.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

- Eurydice, pagina di sintesi sul sistema educativo bulgaro, https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/bulgaria_en.
- Ministero dell'Educatione e della Scienza della Repubblica di Bulgaria (*Българска република, Министерство на образованието и науката*), programmi e piani di studio per classe dell'anno scolastico 2020-2021, <https://www.mon.bg/bg/28>.
- RUE (a cura di) (2009), *Un mondo di scuole. Schede descrittive*, vol. 5, Risorse Umane Europa, Udine.
- Saturno J. (2020), "Le lingue slave occidentali e meridionali. Ceco, slovacco, polacco, sloveno, serbo-croato, macedone, bulgaro", in Fiorentini I. *et al.* (a cura di), *La classe pluri-lingue*, Bonomia UP, Bologna, pp. 51-68.

IL SISTEMA SCOLASTICO CINESE

Ambra Collino/ docente di lingua, mediazione ed economia della Cina

1. Evoluzione del sistema d'istruzione cinese: cenni storici e riforme

Sin dall'antichità, l'istruzione ha sempre avuto un'importanza enorme all'interno della società cinese: secondo Confucio, essa era fondamentale a garantire l'armonia ed era l'unico strumento capace di assicurare un accesso meritocratico alle cariche più alte dello Stato. E' ancora oggi garanzia di mobilità sociale e trova le sue origini negli esami imperiali, un sistema molto selettivo e gerarchico di esami basati sullo studio dei Classici Confuciani.

Il sistema scolastico cinese ha subito diverse riforme a causa dei radicali cambiamenti del sistema economico e di gestione amministrativa del paese.

A partire dalla fondazione della Repubblica Popolare Cinese nel 1949, la Cina ha basato il suo sviluppo su un sistema di matrice sovietica, estremamente centralizzato e controllato completamente dal Partito Comunista Cinese (PCC). Allo scopo di eliminare l'analfabetismo e diffondere la conoscenza della lingua scritta cinese, Mao Zedong riorganizza il sistema di istruzione superiore in sinergia con le istituzioni sovietiche e, allo stesso tempo, introduce il sistema di traslitterazione dei caratteri cinesi (alfabeto pinyin) e semplifica la scrittura, diffondendo e semplificando il suo studio anche nelle zone più remote del paese.

Il modello sovietico punta al potenziamento dell'istruzione secondaria e universitaria ma vede un blocco in seguito al deterioramento delle relazioni Cina-Russia dal 1958. Seguono gli anni della Rivoluzione Culturale, periodo buio per il sistema educativo cinese, caratterizzati da turbolenze politiche e dalla conseguente chiusura della maggior parte di scuole ed università in tutto il Paese. La durata degli studi obbligatori viene ridotta da 12 a 9 anni, molte scuole di formazione professionale vengono riconvertite in istituzioni generaliste, al termine dell'istruzione primaria molti studenti decidono di recarsi nelle campagne per lavorare e le istituzioni di istruzione superiore iniziano ad ammettere "studenti-operai-contadini" solamente su base di appartenenza politica. Un decennio di sconvolgimenti che ha portato ad un abbassamento della qualità dell'istruzione ed all'annullamento del sistema di verifica delle competenze e selezione ispirato agli esami imperiali.

Se la Cina è arrivata ai successi di questi ultimi anni è grazie al riformista Deng Xiaoping (sua è la frase "diventare ricchi è glorioso") il quale, alla fine degli anni '70 dopo il fallimento del "Grande Balzo in avanti" di Mao, attraverso la politica "*open door policy*" gettò quelle fondamenta indispensabili affinché il Paese si aprisse ai mercati esteri e, di conseguenza, agli ingenti capitali stranieri capaci di dare nuovi stimoli per la crescita. A lui si attribuisce la famosa battuta secondo cui "non importa che il gatto sia bianco o nero, purché acchiappi i topi". Si riferiva al fatto che non importava che le riforme verso l'economia di mercato fossero buone o cattive da un punto di vista ideologico ma, piuttosto, che facessero crescere economicamente il paese. In questo modo Deng Xiaoping ha dimostrato un forte senso di realismo e

pragmatismo, le cui radici affondano nella cultura confuciana della Cina. L'attuazione di una politica di apertura del mercato ha fatto registrare alla Cina impressionanti risultati economici, provati da una rapida crescita del prodotto interno lordo, il cui tasso ha di molto superato quello delle grandi potenze economiche mondiali, Stati Uniti e Giappone, ma è stato anche superiore a quello di altri paesi in via di sviluppo, come l'India, l'altra grande economia emergente dell'Asia. L'espansione economica ha altresì favorito diversi cambiamenti strutturali, incentivando l'integrazione commerciale e produttiva, nonché esercitando un forte impatto sulla specializzazione delle altre economie portando ad un consistente miglioramento degli standard di vita. La transizione da un'economia controllata ad una economia di mercato ha rappresentato un grande successo per la Cina.

In ambito educativo, il suo obiettivo è stato quello di evolvere e rivedere il sistema in maniera funzionale allo sviluppo economico del paese, formando personale con competenze professionali adeguate ad un rapido sviluppo economico e industriale.

Tra le riforme più importanti le seguenti:

- 1981: regolamento sui titoli accademici: per la prima volta nella storia della Repubblica Popolare Cinese, una normativa specifica ha introdotto il rilascio di titoli accademici a livello di primo (bachelor), secondo (master) e terzo ciclo (dottorato);
- 1986: legge sull'istruzione obbligatoria: l'istruzione obbligatoria è una priorità nazionale e viene stabilito un obbligo scolastico di 9 anni di scolarità complessivi;
- 2003: regolamento sulla cooperazione tra Cina e Paesi esteri per la gestione delle scuole: tramite questa normativa è stato conferito alle istituzioni scolastiche private lo stesso status legale di quelle pubbliche e il settore dell'istruzione è stato aperto agli investimenti provenienti dall'estero

Come possiamo notare dalle riforme sopra elencate, le priorità nazionali si sono principalmente focalizzate su: istruzione obbligatoria (diffusa capillarmente in Cina anche nelle zone rurali più remote), istruzione secondaria superiore (potenziata e ristrutturata proprio per far fronte alla necessità di acquisire competenze di alto livello finalizzate a formare personale qualificato e competitivo a livello internazionale), potenziamento delle relazioni con paesi terzi in ambito educativo (finalizzati all'acquisizione di competenze e ad acquisire importanza sui mercati esteri).

La struttura economica della Repubblica Popolare Cinese (RPC) si è fortemente diversificata ed ormai comprende quasi tutti i principali settori produttivi. Le riforme economico-industriali che sono state perseguite negli ultimi due decenni hanno avuto come principale obiettivo la crescita dell'industria leggera, dei servizi e del commercio internazionale. A partire dagli anni '80, quindi, i piani di studio e la struttura dei percorsi di istruzione sono stati resi funzionali alla formazione professionale e tecnica proprio per raggiungere un equilibrio con l'istruzione offerta di tipo generalista. Se negli anni '90, di pari passo con la dinamica transizione economica del paese, più del 50% degli studenti risultava iscritto a percorsi professionalizzanti, assistiamo oggi ad una netta inversione di tendenza proprio per acquisire competenze generali che facilitano l'accesso all'istruzione universitaria.

E' interessante notare come, anche la Cina, si trovi oggi a dover affrontare problematiche molto simili a quelle di paesi europei, Italia inclusa, nei quali si assiste ad un incremento esponenziale di studenti laureati e con un'alta formazione che risultano eccessivamente qualificati per le esigenze del mercato del lavoro. Proprio per far fronte a queste difficoltà e al malcontento di chi non riesce a soddisfare le proprie aspettative di carriera, il governo cinese ha attualmente avviato una serie di riforme che mirano a rivedere il sistema di esami di accesso alle università puntando nuovamente sulla formazione tecnica trasversale finalizzata a garantire maggiori tassi di occupazione tra gli studenti facendo fronte alla crescente domanda interna di tecnici specializzati.

Grazie ad un graduale processo di deregolamentazione amministrativa e delega alle singole province, la gestione del sistema di istruzione risulta oggi gestito in autonomia dai governi locali che riescono così ad implementare le direttive governative centrali di Pechino con maggiore facilità. I programmi di studio rispondono alle esigenze di un mercato in continua espansione, perciò non sono più vincolati da indicazioni rigide del Ministero dell'istruzione: è stato ridotto il numero delle specializzazioni per eliminare quelle superflue e troppo settoriali e per favorire l'ampliamento della cultura generale degli studenti.

In pochi anni oltre 700.000 studenti cinesi hanno frequentato università all'estero, rivolgendo la propria attenzione soprattutto verso gli Stati Uniti con l'obiettivo di acquisire competenze finalizzate all'inserimento nel mercato del lavoro in Cina. Interessante notare come il numero di studenti cinesi che hanno deciso di studiare all'estero abbia in parte seguito un trend negativo, soprattutto a causa dell'innalzamento della qualità dei servizi educativi in Cina.

2. Introduzione al sistema educativo

Con oltre un miliardo e cinquecento milioni di abitanti distribuiti su un territorio più ampio di quello occupato dall'intera Unione Europea, la Cina ha indubbiamente il sistema scolastico più esteso al mondo.

Per avere un'idea della dimensione e della situazione attuale, riporto qui di seguito alcuni dati del Ministero dell'Educazione cinese, tratti dal report più recente pubblicato online in lingua cinese.

Nel 2019 la Cina aveva 530.000 istituti formativi, 11.000 in più rispetto all'anno precedente. 282 milioni di studenti sono stati iscritti a percorsi di studio universitario, con un aumento di 6 milioni di studenti rispetto al 2018, con un aumento del 2,4%. Il numero di insegnanti a tempo pieno che lavorano nelle istituzioni a tutti i livelli è stato di 17.320 milioni, con un aumento di 592.000 (3,5%) rispetto al 2018¹.

Nel 2019 c'erano 213.000 scuole per l'istruzione obbligatoria in tutto il paese, 1.230 in meno rispetto all'anno precedente. Il numero di nuovi iscritti alla scuola dell'obbligo è stato di 35.079 milioni, con un aumento dell'1,1% dal 2018. Il numero di studenti della scuola dell'obbligo è stato di 154 milioni, con un aumento del 2,6% dal 2018.

¹ Dati del Ministero dell'istruzione cinese, anno 2019

Il numero di studenti iscritti nelle scuole primarie ha continuato a crescere, soprattutto nelle scuole situate nelle aree urbane.). Alle scuole primarie in tutto il paese si sono iscritti 18.690 milioni di alunni, con un aumento dello 0,1% rispetto al 2018. Il numero totale di alunni della scuola primaria in tutto il paese ha raggiunto 105,612 milioni, segnando un aumento del 2,2% o 2,2220 milioni di studenti rispetto all'anno precedente. Il numero totale di alunni nelle scuole primarie urbane è stato di 39.641 milioni, in aumento del 6,5% rispetto al 2018, mentre il numero nelle scuole rurali è diminuito dello 0,3%.

Ha continuato a crescere anche il numero di studenti iscritti nelle scuole medie inferiori, soprattutto in quelle situate nelle aree urbane. Nel 2019, c'erano 52.000 scuole medie in tutto il paese, 433 in più rispetto al 2018 (ovvero un aumento di 569 scuole urbane e una diminuzione di 136 scuole rurali), che hanno iscritto 16.389 milioni di studenti, con un aumento del 2,3%. Le scuole medie inferiori urbane hanno registrato 6,240 milioni, in aumento del 7,3% rispetto al 2018, mentre le iscrizioni delle scuole medie inferiori rurali sono diminuite dello 0,6% rispetto al 2018. Il numero di studenti delle scuole medie inferiori è stato di 48,271 milioni, in aumento del 3,8%. Tra questi, c'erano 18.068 milioni di studenti delle scuole medie urbane, in aumento del 6,8%.

Numerosi sono gli sforzi del governo centrale per attuare politiche e misure educative favorevoli per i figli dei lavoratori migranti, che dalle province rurali si spostano nelle aree urbane per motivi lavorativi portando con sé la famiglia. Un totale di 14.270 milioni di bambini hanno ricevuto l'istruzione nelle città in cui hanno lavorato i loro genitori migranti. 10,420 milioni di essi sono stati iscritti nelle scuole primarie (78,9% in quelle statali) e 3.849 milioni nelle scuole medie (80,8% in quelle statali).

Geograficamente, il 58,1% dei nuovi arrivati è stato iscritto a scuole nelle regioni orientali del paese.

Facendo riferimento all'ultimo report pubblicato da Unitalia (2018), qui di seguito un breve riassunto tratto dal loro report.

Il sistema di istruzione in Cina è a gestione prevalentemente statale e fa capo al Ministero dell'istruzione della Repubblica popolare cinese. A livello provinciale (corrispondono alle nostre regioni italiane ma vengono chiamate province), sono presenti dipartimenti responsabili dell'implementazione di tutte le direttive centrali, con lievi margini di adattamento alle peculiarità interne. Proprio a causa delle differenze interne e del diverso tasso di sviluppo delle province sulla costa e nella parte occidentale del paese (*urban-rural gap*)

la gestione è fortemente decentrata e la scolarizzazione, così come la qualità dell'offerta formativa, risulta variabile in base all'area di riferimento.

Una descrizione generalizzata è quindi difficile, ma ci sono alcuni dati che possiamo comunque tenere in considerazione, riferiti all'anno 2019: il livello di alfabetizzazione supera il 95% della popolazione ma nelle aree rurali e periferiche del paese è molto più basso (soprattutto per le bambine). Ciò è spiegato dalla mancanza e dalla preparazione degli insegnanti, dalla qualità delle infrastrutture e dalla mancanza di accesso al sistema di istruzione obbligatoria per le fasce di reddito più basse. L'attuale presidente Xi Jinping ha come obiettivo, entro il

2025, l'eliminazione della povertà in Cina e sta varando una serie di misure importanti finalizzate alla riduzione della disuguaglianza tra le province orientali e occidentali del paese. Il sistema educativo nelle aree rurali è certamente una sua priorità: oltre alle infrastrutture, il presidente sta lavorando con i governi locali per innalzare la qualità della formazione (di insegnanti e studenti) e facilitare l'accesso a percorsi di istruzione superiore.

Il sistema di istruzione si basa su un sistema fortemente gerarchico che crea una differenziazione tra scuole di serie A e di serie B. Nelle aree urbane si trovano le scuole migliori mentre in quelle rurali le scuole sono meno prestigiose e meno attrezzate. Per accedere alle scuole migliori è necessario superare gli esami con votazioni alte. Il sistema di valutazione è molto selettivo, la competizione fra gli alunni è molto diffusa e le classi sono di norma assai più numerose delle nostre (con anche 50-60 alunni per classe). Anche all'interno delle stesse scuole i ragazzi possono essere divisi a seconda dei diversi risultati raggiunti agli esami di fine anno. Questo fa sì che le classi, anche all'interno di una stessa scuola e all'interno dello stesso ciclo (elementari, medie) vengano continuamente rimescolate, penalizzando la creazione di un gruppo classe a beneficio della creazione di gruppi omogenei per capacità degli studenti. Esistono inoltre scuole sperimentali dette "scuole chiave". Esse sono scuole d'eccellenza cui accedono solo gli studenti più meritevoli. Oltre a beneficiare di assegnazioni di insegnanti e risorse, propongono programmazioni speciali e personalizzati in base agli studenti.

L'istruzione è obbligatoria, e gratuita, fino alla conclusione della scuola media (9 anni di scolarità). Se la scuola dell'obbligo è ufficialmente gratuita (si pagano però i libri di testo forniti dalla scuola), per l'istruzione secondaria superiore già dal 1995 sono state introdotte le tasse scolastiche. Per garantire alle famiglie a basso reddito l'accesso all'istruzione superiore esistono borse di studio, posti di lavoro riservati a studenti all'interno di strutture scolastiche o universitarie ed esenzioni fiscali. Questo porta ad espandere la scolarizzazione, aumentata negli ultimi venti anni di circa il 50%. C'è poi un ricco mercato di finanziamenti privati e prestiti per le spese dell'istruzione. I libri sono sempre a carico delle famiglie ma per la scuola dell'obbligo il prezzo è controllato dallo Stato. Spesso gli studenti non li acquistano e gli insegnanti ne copiano ampi brani alla lavagna.

Tabella 1. Riepilogo dati di sul sistema scolastico cinese: età d'entrata, durata, obbligo, gratuità e percentuale di scolarizzazione

Età d'entrata	Ordine	Durata	Obbligo	Gratuità	Scolarizzazione
2 - 4	Materna	?	no	quasi	?
6 o 7	Primaria	6	sì	sì	99%
12	Media inferiore	3	sì	quasi	80%
15	Media superiore	3	no	no	80%
18	Università	4	no	no	2%

Elaborazione su dati del Ministero dell'educazione della Repubblica Popolare Cinese. La scolarizzazione è calcolata sul totale dei cittadini delle età corrispondenti ai rispettivi ordini scolastici (2019)

L'età di inizio della scuola elementare è ufficialmente fissata a 6 anni (in alcune province a 7 anni, nelle zone rurali c'è maggiore flessibilità).

Anche la durata in anni e l'organizzazione dei cicli di studio risulta decentralizzata e a discrezione delle autorità provinciali.

Nelle grandi città di norma la scuola primaria ha una durata di sei anni e la scuola secondaria di tre; nelle zone rurali, invece, la scuola primaria dura cinque anni e la scuola secondaria quattro.

Dunque, schematizzando, il sistema scolastico si articola nel seguente modo:

1. Istruzione primaria: dai 6 agli 11/12 anni. Gratuita e obbligatoria;
2. Istruzione secondaria inferiore (o scuola media): dagli 11/12 ai 15 anni. Gratuita e obbligatoria;
3. Istruzione secondaria superiore: dai 15 ai 18/19 anni. Si divide in tecnica/professionale o umanistico/scientifica;
4. Istruzione post-secondaria:
 - Diploma professionale 专科 (zhuānkē) 3/4 anni;
 - Laurea di I livello 本科 (běnkē) 4 anni;
 - Laurea magistrale 研究生 (yánjiūshēng) dai 2 ai 3 anni a seconda della specializzazione
 - Dottorato 博士 (bóshì) 5 anni di studio se intrapreso dopo la laurea triennale e 3 anni se intrapreso dopo il conseguimento della laurea specialistica

Terminato il percorso di istruzione obbligatoria, gli studenti possono scegliere se proseguire con la scuola secondaria superiore per una durata di 3 anni accademici. Prima di accedere gli studenti devono superare un esame denominato 中考 (zhōngkǎo) sulla base del quale si decide se proseguire su un percorso di istruzione superiore di tipo standard o tecnico-professionale. La formazione tecnica in Cina non è considerata di qualità inferiore, anzi, basti pensare al livello dei salari dei diplomati (parificato ai diplomati liceali). Come descritto nel il governo cinese si è impegnato molto nell'obiettivo di espandere l'iscrizione di studenti alle scuole professionali; una politica che si pensa essere coerente con il fine più generico di favorire lo sviluppo economico e il fabbisogno di manodopera cinese.

Come è organizzato l'anno scolastico? Alle scuole elementari e medie l'inizio delle lezioni è il primo settembre. Sono previste 34 settimane di lezioni e 5 settimane di attività dedicate al recupero e agli esami.

L'anno scolastico nella scuola secondaria superiore dura nove mesi ed è suddiviso in due semestri. Le pause didattiche più significative sono due: in estate e per il capodanno cinese tra gennaio e febbraio (il periodo varia annualmente in base al calendario tradizionale cinese). Le lezioni si svolgono dal lunedì al sabato distribuite in un monte ore tra le 23 e le 27, più 5 ore extracurricolari. Ogni ora si compone di 45 minuti di attività didattiche e 10 di pausa

(durante i quali vengono svolti, soprattutto alle scuole elementari, esercizi fisici e finalizzati al riposo²).

La lingua cinese e la matematica sono le due materie caratterizzanti, arrivando ad occupare da sole anche il 40% dell'orario alle elementari ed alle medie ed oltre il 50% in certe scuole superiori. Molto peso hanno anche le scienze (fisica, chimica, biologia, geologia) e una lingua straniera (solitamente l'inglese). Seguono poi storia, geografia, politica, musica, disegno, arti ed educazione fisica. Le lezioni di politica ed educazione civica sono obbligatorie e di fondamentale importanza, come anche l'educazione fisica.

Le valutazioni consistono in verifiche mensili ed un esame a metà dell'anno, utile per programmare gli interventi di recupero. I risultati sono espressi in centesimi.

Nei 3 anni di scuola secondaria superiore, lo studente deve ottenere un totale di 144 crediti per concludere il programma (116 crediti di materie obbligatorie, e 28 crediti per le materie a scelta). Al termine dei 3 anni lo studente sostiene l'esame finale 学业水平考试 (xuéyè shuǐ píng kǎoshì) equivalente al nostro esame di maturità.

Esso si focalizza su 9 materie: lingua cinese, matematica, lingua straniera, fisica, chimica, biologia, storia, geografia e politica.

Al suo superamento, lo studente ottiene il certificato di scuola secondaria superiore 普通高中毕业证书 (pǔtōng gāozhōng bìyè zhèngshū).

Un approfondimento sul sistema d'esame di scuola seconda superiore 高考 (gāokǎo) è necessario a comprendere l'importanza di questo passaggio e l'influenza che esso ha sulla vita e sul futuro lavorativo di ogni cittadino cinese. Il *gaokao* è l'esame nazionale per l'ammissione all'università in Cina. Reintrodotta nel 1977, viene effettuato una volta l'anno e il suo punteggio determina l'accesso e il tipo di università accessibile o meno dallo studente. Il *gaokao* si basa su un sistema universitario piramidale, alla cima del quale ci sono le 100 università più prestigiose della Cina, che formano i futuri dirigenti e quadri del partito e sulle quali convergono i maggiori investimenti. Più è alto il punteggio ottenuto, maggiore è la facilità di accesso a tali università. Nel 2003, il *gaokao* ha subito delle modifiche note come "modello 3+X". Il numero 3 sta per il numero di materie obbligatorie (cinese, matematica e lingua straniera) e la lettera X per le restanti 3 materie a scelta dallo studente tra chimica, fisica, biologia, politica, storia e geografia. Il punteggio massimo ottenibile al *gaokao* è di 750 punti: 150 punti massimo per ciascuna materia obbligatoria e 100 punti massimo per ciascuna materia a scelta. Esistono tuttavia delle eccezioni a seconda della provincia nella quale viene svolto il *gaokao*. Questo esame è così importante per la carriera degli studenti da influenzare ogni ambito della loro vita: durante i tre anni di scuola superiore, essi studiano in media 10 ore al giorno, vivono nel campus della scuola insieme ai propri compagni e dedicano la loro giornata solamente ad attività legate allo studio. L'esame di maturità è sempre il mese di giugno e i governi locali, riconoscendo l'importanza di questo esame, bloccano il traffico ed eventuali lavori stradali

² Alle scuole elementari e medie, si svolgono spesso esercizi di rilassamento per gli occhi, proprio a causa dell'enorme sforzo a cui si sottopone la vista nella lettura e memorizzazione dei caratteri cinesi. Un esempio al link: <https://www.youtube.com/watch?v=szsQx89SGDo>

proprio per garantire il silenzio necessario alla concentrazione. I genitori e le famiglie esercitano non poca pressione sugli studenti e, fenomeno purtroppo costante, non sono rari i suicidi tra gli studenti che ottengono bassi voti all'esame o falliscono deludendo le aspettative delle proprie famiglie.

3. La comunità cinese in Italia: dinamiche migratorie e peculiarità³

Sull'argomento si sono avvicendate voci e opinioni diverse spesso fondate sull'analisi delle attività della comunità cinese attraverso luoghi comuni. Questa è una modalità di analisi incompleta che non tiene conto dei cambiamenti interni (dinamiche e flussi migratori, sviluppo di nuclei familiari cinesi e susseguirsi di diverse generazioni di imprenditori e lavoratori all'interno dell'enclave) ed esterni (cambiamenti nell'assetto economico internazionale, decrescita del PIL cinese e conseguente rallentamento dell'economia interna e mutamento del mercato del lavoro cinese) che hanno avuto una certa ripercussione sulla comunità cinese presente sul territorio pratese.

Ciò che si ritiene importante è, quindi, conoscere più a fondo le dinamiche ed i rapporti esterni ed interni della comunità imprenditoriale cinese in Italia per poter tracciare azioni di sviluppo comprendendo le attuali peculiarità e le opportunità di interazione future. Gli immigrati che producono sono gli stessi che, molto spesso, mettono radici nel paese ospitante costruendo una loro famiglia che sarà presente ed integrata sul territorio (o così dovrebbe essere considerata).

Il presente paragrafo, tratto da una mia ricerca all'interno del progetto "integrazione imprenditoriale" svolta a Prato per conto della Camera di Commercio e della Regione Toscana nell'anno 2016, è suddiviso in tre parti (qui riporterò un estratto della parte introduttiva descrittiva della comunità cinese in Toscana⁴). Ritengo importante riportare i risultati di questa ricerca in quanto la comunità cinese di Prato, attualmente la più numerosa d'Europa, può fornirci numerosi spunti di riflessione in merito alle dinamiche migratorie e di integrazione nei sistemi sociali e scolastici italiani.

Il territorio provinciale pratese conta da anni una forte concentrazione di cittadini cinesi: si tratta di una presenza numerica tra le più alte in Europa che fa sì che le relazioni tra la Provincia di Prato e la comunità cinese siano diventate sempre più forti ed interdipendenti. Nel caso specifico della nostra ricerca, il contesto teorico di riferimento prende spunto dagli studi più rilevanti sui fenomeni migratori in generale e, nello specifico, di quelli dalle province costiere cinesi verso l'Italia (Berti, Pedone e Valzania, 2013; Bracci (2009), Ceccagno (2003, 2004, 2009); Colombi, 2002; Marsden e Caserta, 2010). Gli studi sulla materia, iniziati intorno

³ Per un approfondimento, consultare "Nuove forme di impresa e prospettive di sviluppo locale" di A. Collino, in "Integrazione imprenditoriale", Camera di Commercio di Prato, ottobre 2016

⁴ Nel presente lavoro si riportano solo le sezioni uno e due del report, per ulteriori approfondimenti si consulti la sitografia

agli anni '90, si focalizzano su diversi aspetti relativi a questo fenomeno ed è quindi utile un richiamo ai risultati per comprendere al

meglio motivazioni e specificità del nostro lavoro. Come indicato nello studio di Berti, Pedone e Valzania (2013), possiamo collocare ai primi anni Novanta l'origine degli studi sulla presenza cinese in Italia, che, seppur ancora marginale dal punto di vista quantitativo, si manifestava quale un aspetto di assoluta novità: veniva definita un'immigrazione silenziosa, dalle dimensioni ridotte ma in rapida espansione (erano 520 i residenti cinesi registrati all'anagrafe di Prato nel 1990 e 210 le imprese cinesi registrate alla Camera di Commercio nel 1992).

Gli studi in materia si diramarono su due macro-aree di ricerca: da un lato economico-industriale (cfr. Becattini, 1997; Colombi, 2002) e dall'altro socio-culturale (cfr. Ceccagno, Omodeo 1995; Tassinari 1994; Ceccagno 2003c) concentrandosi sul peso e sull'evoluzione delle attività commerciali cinesi inserite nel contesto pratese prendendo in considerazione la cornice sociale di inserimento della comunità. I primi risultati fecero emergere il peso del fenomeno sull'industria locale pratese sottolineando la loro natura controterzista e la tendenza all'agglomerazione geografica con conseguenti difficoltà di integrazione sociale. Questi studi, che rappresentano la base dalla quale si sono poi sviluppati e concentrati gli approfondimenti in materia, hanno subito diverse interpretazioni talvolta scorrette, che hanno diffuso una certa idea nei confronti della comunità cinese, cioè etnicamente predisposta all'isolamento culturale ed economico. Gli anni duemila videro un rapido aumento della comunità sul territorio ed una decisiva trasformazione e strutturazione del distretto produttivo cinese: le imprese passarono da 1499 nel 2001 a 4840 nel 2010.

Questo portò anche ad un mutamento della natura del distretto dalla sola subfornitura alla produzione di abbigliamento in conto proprio (dai disegni dei modelli alla vendita) creando una fitta rete distrettuale di subfornitori cinesi. Da qui gli studi hanno subito una notevole evoluzione, approfondendo diversi aspetti relativi alla "chiusura" e l'apparente isolamento del distretto cinese dal contesto circostante, le dinamiche di mobilità sociale interne ed esterne, il mercato del lavoro ed il lavoro sommerso, l'integrazione delle comunità con un focus specifico sulle seconde generazioni di migranti e sui giovani cinesi cresciuti a Prato.

Gli studi appaiono estremamente eterogenei e privi, purtroppo, di un filo comune di ricerca, sinonimo di mancata sistematicità nel processo di studio su un fenomeno del tutto rilevante sia socialmente che economicamente; a questo, come dicevamo prima, si aggiungono il rafforzamento di stereotipi e di interpretazioni troppo generaliste/culturaliste, che non tenevano conto di aspetti peculiari della comunità di riferimento. Analizzando i lavori di Johanson G. Smyth R. French R. (2009), Marsden A. Caserta D. (2010), Berti- Valzania (2010) e Wu. B. (2010), troviamo spunti interessanti di riflessione mutuati dalla diversità di approccio analitico alla questione.

La comunità cinese non è più un blocco monolitico privo di diversità, bensì diventa un "territorio" da analizzare con la lente di ingrandimento, caratterizzato da un'eterogeneità interna importante. Sono quindi importanti le novità prodotte dalla maturazione del fenomeno migratorio, dal ruolo delle giovani generazioni e dai processi di mobilità sociale attivati sul territorio (Berti, Valzania 2010). Inoltre i cambiamenti globali hanno fatto emergere incontri,

interazioni, scambi e collaborazioni tra la popolazione cinese e quella autoctona. Innanzitutto di tipo economico ma anche, non meno importanti, attraverso “silenziosi processi di integrazione sociale” (Marsden 2011). A questo è legato quindi il cambiamento della ricerca sul fenomeno, che rileva una maggiore consapevolezza dell’interrelazione tra il paese di origine ed il contesto pratese: le dinamiche locali in Cina e le trasformazioni economico-sociali in atto non sono slegate da quelle della comunità cinese a Prato e vanno perciò analizzati i forti legami intracomunitari e le reti transnazionali. Da qui gli studi comparati di analisi del distretto industriale in Cina ed a Prato, i flussi migratori ed il suo rapporto con il fabbisogno sul mercato del lavoro locale, le differenti chiavi di lettura del fenomeno. Possiamo quindi ritrovare, come evidenziato da Berti, Valzania e Pedone (2013), diversi filoni di studio della comunità: aspetti socio-culturali, focus sul sistema scolastico e sulle dinamiche di integrazione (Renzo Rastrelli e Antonella Ceccagno; antropologia urbana (Massimo Bressan, IRIS); rapporti sull’immigrazione (Fabio Bracci, ASEL); aspetti sociali ed economici (Monash University); studi sul distretto e sulle attività produttive (Marco Bellandi, Daniela Toccafondi, Gabi Dei Ottati).

Il punto focale di queste ricerche si concentra sul cambio di rotta del fenomeno migratorio cinese a Prato e la necessità di una nuova analisi: son diverse le strategie economiche e produttive (non più contoterzismo ma “pronto moda”) e le aspettative del cittadino cinese sul proprio futuro (diverso sistema valoriale di riferimento e nuove dinamiche lavorative).

Nonostante l’evoluzione e la diversità di approcci evidenziati precedentemente, purtroppo la discontinuità degli studi (spesso collegata strettamente alla visione della politica locale) e la conseguente diversità di obiettivi ha fatto sì che rimanesse diffusa una visione ormai obsoleta della comunità, considerata come separata da quella locale e nettamente diversa (per composizione e dinamiche comportamentali) dalle restanti straniere presenti sul territorio.

Il cinese, lavoratore o cittadino che sia, rappresentato come nemico a cui contrapporsi (Bracci, 2012) in un contesto sociale cittadino difficile in cui si esacerbano razzismo e discriminazione e la comunità cinese diventa, indistintamente, spesso vittima di attacchi e colpevolizzazioni.

Come osservano Berti e Valzania (2013), la ricerca ha tentato in questi anni di mettere sotto osservazione critica il cosiddetto “distretto parallelo” (Ceccagno 2006; Rastrelli 2003; Bracci 2008; Bressan 2011; Bracci, Valzania 2012) e le letture ideologiche di tipo identitario (Bracci 2012). Ciò nonostante, ciò rimane circoscritto alla comunità scientifica e risulta ancora scarsa la capacità di penetrazione nella discussione pubblica.

Come evidenziato da Marsden (2011: 13): “(..) Caratteristiche proprie dei distretti industriali (quali lo stretto rapporto tra famiglia e impresa e l’elevata diffusione dell’economia informale) sono rapidamente divenute, nella rappresentazione offerta dagli organi di informazione e da numerose istituzioni, caratteristiche cinesi, strettamente legate alla chiusura e al rifiuto di integrarsi della popolazione cinese, ed all’analisi delle complesse interazioni tra italiani e cinesi nello sviluppo delle dinamiche di mercato si è frequentemente sostituito un approccio culturalista, teso ad esaltare la presunta separatezza e irriducibile alterità degli imprenditori cinesi e delle loro aziende”.

Numerosi sono gli studi sul percorso evolutivo del distretto tessile cinese a Prato e riteniamo utile un breve richiamo ad alcuni aspetti utili alla nostra analisi. E' necessaria una visione ampia e macro del fenomeno, come traspare dall'attenta analisi di Valentina Pedone (Berti, Valzania, Pedone, 2013, pag.59) che, partendo dal termine 出国(chuguo, uscire dal paese) illustra dinamiche, flussi migratori e peculiarità dei territori di provenienza dei migranti a Prato. A causa dello sviluppo e delle politiche di apertura del paese (cfr. introduzione), si sono distinte diverse fasi evolutive dei flussi migratori all'estero, che potremmo suddividere come segue:

Fase I: 1900-1940

Questi anni, caratterizzati dal primo conflitto mondiale e dalla conseguente fabbisogno di manodopera favorì i flussi migratori dalle province costiere cinesi (Guangdong, Fujian e Zhejiang) verso la Gran Bretagna (impiegati soprattutto come marinai e scaricatori). Alla fine del conflitto parte dei migranti si stabilì in Europa creando successivamente la prima comunità cinese in Italia (Pieke 1998). Fino alla Seconda guerra mondiale comunque il 90% circa di tutti i cinesi residenti all'estero ancora si trovava nel Sud-Est asiatico, prima e principale meta migratoria cinese da sempre (Wang 2007).

Fase II: 1940-1980

La fondazione della RPC portò una serie di vincoli restrittivi sul fronte della migrazione all'estero fermando in parte i flussi migratori verso l'Europa.

Rimasero però liberi i canali migratori da Hong Kong verso la Gran Bretagna e dai paesi del sud-est asiatico (in fase di decolonizzazione) verso i paesi a cui erano legati (Paesi Bassi, Francia e Portogallo). Il fenomeno ed il numero risultava ancora circoscritto. I migranti di questo periodo vengono definiti, come sottolinea Valentina Pedone, 华侨(huaqiao), termine spesso tradotto con "cinesi d'oltremare". Questa tipologia di migranti si è spostata, spinta da specifici *push and pull factors* (Hirsch, 2005), in diverse aree del mondo (solo in piccola parte in Europa) ed ha sviluppato sue tradizioni e suoi tratti culturali.

Fase III: 1978-2008

In seguito alla fine del maoismo ed alla presa di potere da parte di Deng Xiaoping, il paese intraprese un lungo processo di apertura (open-door policy) che permise alla Cina un rapido (troppo!) sviluppo economico e portò ad una serie di cambiamenti repentini: la creazione di quattro zone economiche speciali (ZES) sulla costa, l'implementazione di riforme economiche importanti nelle province del paese e liberalizzazioni economiche che hanno agevolato massicciamente il fenomeno migratorio interno (dalle aree rurali alla costa) e verso l'estero. La migrazione internazionale è stata vista, da parte di molti lavoratori cinesi, come un'opportunità di arricchimento e di miglioramento delle proprie condizioni di vita in alternativa al mercato del lavoro locale.⁵

⁵ Per un approfondimento sul tema, consultare (Pieke F.N. (2001), Recent Trends in Chinese Migration to Europe: Fujianese Migration in Perspective, in IOM Research Series, 6.– (2012), Immigrant China, in "Modern China", 38, 40, 41-77. Pieke F.N., Nyíri P., Thunø M., Ceccagno A. (2004), Transnational Chinese, Stanford, Stanford University Press.

In particolare, i flussi migratori riguardano le zone di Fujian, Zhejiang e Dongbei (Manciuria), sulle quali vanno fatte alcune precisazioni di tipo culturale/sociale. Questa tipologia di migranti viene spesso definita 新移民(xinyimin), nuovi migranti, con peculiarità valoriali e culturali diverse rispetto alla precedente generazione di migranti.

Fase IV: 2008-2020

Anche se non corredati da molti studi, il periodo successivo alla crisi finanziaria del 2008 rileva un'inversione di tendenza nei flussi migratori verso l'Europa e verso l'Italia dei lavoratori migranti cinesi. Nello specifico del contesto italiano, sembra che molti imprenditori cinesi e lavoratori considerino di gran lunga più conveniente il rientro in Cina, dati gli alti costi di manodopera, produzione e la diminuzione delle esportazioni e delle vendite a livello italiano/europeo dovute alla crisi finanziaria.

Parallelamente, si iniziano a riscontrare problemi nell'approvvigionamento della forza lavoro, soprattutto a causa di una forte diminuzione dei migranti sul territorio e ad un diverso sistema valoriale e di aspettative delle nuove generazioni di lavoratori cinesi. Per comprendere al meglio chi sono i cittadini cinesi a Prato, è necessaria una premessa sulle peculiarità culturali della comunità che, come abbiamo visto, presenta caratteristiche diverse in base al periodo di arrivo in Italia e, non meno trascurabile, alle zone di provenienza.

I migranti provenienti dal Zhejiang costituiscono almeno l'80% dei cinesi in Italia, mentre gli altri due flussi (Fujian e Manciuria) ne costituiscono insieme solo il 10% circa (Cologna 2004). In generale, la provincia dello Zhejiang è caratterizzata da una forte propensione al commercio e da un innato spirito imprenditoriale che fonda le sue radici nell'antichità. La zona del sud-est dello Zhejiang ha vissuto un certo isolamento nel periodo maoista in cui questa caratteristica (l'imprenditorialità) era naturalmente vista come un segno di insubordinazione alle direttive centrali. In effetti è soprattutto proprio durante l'epoca maoista che paradossalmente si sono andate esasperando alcune tendenze, laddove il governo centrale, poco incline appunto ad accettare le numerose violazioni al divieto di svolgere attività commerciali private, ha limitato molto gli investimenti di denaro pubblico in questa zona, di fatto alimentando una sorta di spinta all'autogestione (Pedone, 2013).

Nello specifico Wenzhou, ha delle caratteristiche tali da essere divenuta la patria di uno specifico modello di produzione detto appunto dagli osservatori internazionali e dagli stessi politici cinesi il Wenzhou model (温州 模式) (cfr. Bellandi, Biggeri). Questo modello, in parte osteggiato e del tutto marginalizzato durante il maoismo, è di fatto stato preso come esempio di successo a partire dagli anni '80 dall'ascesa di Deng Xiaoping, che al contrario lo supportò investendo e proponendolo come modello anche in altre zone del paese. Questo comportò una replica dei principi e dei modelli distrettuali Wenzhouensi ed alimentò una massiccia emigrazione verso l'estero proprio a partire dagli anni '80.

Il profilo di questi migranti risulta interessante proprio in considerazione del contesto di partenza: essi non fuggivano dalla povertà bensì, spinti dall'innato spirito imprenditoriale, lasciavano la Cina in cerca di maggiore fortuna e per fare impresa.

A differenza dei cinesi dello Zhejiang, quelli del Fujian provengono da una zona in cui vi era un alto tasso di disoccupazione dovuto allo smantellamento delle industrie statali nel periodo post-Mao: la loro condizione di partenza e le spinte all'emigrazione risultano quindi molto diverse ed è anche questo il motivo per cui

attualmente essi occupino le posizioni più basse all'interno dell'enclave cinese, lavorando principalmente come forza lavoro a basso costo a condizioni molto dure nelle imprese dei Wenzhouesi.

Un'ultima precisazione va fatta nei confronti della comunità meno numerosa presente sul nostro territorio, ovvero quella proveniente dal Dongbei (la cosiddetta Manciuria).

Secondo le ricerche di Valentina Pedone, questi migranti vengono definiti "migranti di metà carriera", costituiti cioè da persone che hanno perso il proprio posto di lavoro a causa di uno smantellamento delle grosse industrie pesanti presenti nelle province di Jilin, Liaoning ed Heilongjiang.

I migranti uomini trovano spesso lavoro nelle aziende dei Wenzhouesi e le donne, data la buona pronuncia in cinese standard, spesso vengono impiegate come baby-sitter nelle famiglie cinesi (ma data le poche garanzie sociali e contrattuali finiscono nei canali della prostituzione).

L'eterogeneità nella composizione dell'enclave di migranti sul territorio pratese è alla base del diverso sviluppo delle attività produttive e dei settori di riferimento della comunità, nonché delle diverse relazioni che hanno permesso al distretto di svilupparsi ed evolvere nel tempo. Come analizzato nel rapporto IRPET, le reti sociali ed economiche nei cluster di imprese cinesi sul territorio pratese presentano peculiarità simili a quelle dei distretti di provenienza delle comunità cinesi.

Seguendo il cosiddetto modello interattivo tra fattori dal lato dell'offerta (caratteri dei migranti) e fattori dal lato della domanda (struttura delle opportunità nel contesto di immigrazione, Waldinger, Aldrich, Ward 1990), il cluster di imprese a conduzione cinese ha subito un'evoluzione importante sul territorio diventando, in pochi anni, parte fondante e fondamentale del sistema industriale pratese, per le sue caratteristiche ed i volumi di produzione.

Grazie agli approfondimenti di Marsden (2002), sono stati messi in luce i tanti punti in comune tra il distretto cinese a Prato e quello di Wenzhou: presenza di micro-imprese a conduzione familiare, importanza delle reti di relazioni personali per l'ampliamento e la buona resa del distretto e specializzazione settoriale.

Il distretto ha subito una serie di modifiche importanti passando da terzista (offrendo la stoffa o la "bottonatura" e la cucitura dei capi) Guercini 2002, Iris 1997 a lavorazioni pronto moda (Colombi2002b, pp. 31- 33).

Oltre agli aspetti prettamente economici, ciò che emergeva da queste ricerche erano i punti in comune con il distretto locale cinese: lavoro irregolare, forte interconnessione tra le aziende, creazione di un cluster apparentemente impenetrabile e a circuito chiuso, competitività a livello di costi, produzione just in time ed alto

turnover dei lavoratori (reclutati esclusivamente all'interno della stessa enclave). "Gli abiti di Prato sono freschi come i frutti di mare di Wenzhou", dichiara un imprenditore locale, in riferimento alla portata ed all'importanza chiave del distretto in Italia ed in Europa.

Ciò che emerge da una ricerca a cui ho collaborato nel 2012 durante il dottorato di ricerca con il Prof. Biggeri e la ricercatrice Zhou Huanhuai, identifica il contesto di riferimento nella provincia dello Zhejiang e ritrova molti punti in comune tra il modello di sviluppo industriale di questa provincia e la realtà italiana soprattutto in termini di clusterizzazione del sistema industriale.

Da un punto di vista economico, le imprese cinesi presenti nella provincia di Prato e di Firenze possono essere suddivise principalmente in tre macro categorie: alta moda, fornitura per noti marchi italiani di lusso e imprese famigliari.

Questa differenziazione ci permette di comprendere le peculiarità e le complessità di un cluster che, molto spesso, viene identificato come realtà monolitica priva di differenze al suo interno.

Le prime due categorie rientrano nel cosiddetto processo di sviluppo virtuoso (*high road*), in cui i differenti attori del sistema locale cooperano e competono allo stesso tempo, in ciò stimolando una maggiore efficienza sistemica, e quindi maggiore innovazione e competitività del sistema produttivo. Un ambiente competitivo non distruttivo conferisce alle imprese i giusti incentivi a innovare. Un ambiente collaborativo consente alle imprese di coagulare risorse quando richiesto dalle condizioni di mercato o quando ciò risulti efficiente dal punto di vista dei costi, nonché di fornire servizi pubblici attraverso l'azione collettiva e l'interazione pubblico-privata (Bellandi, 2013). L'altra dimensione è quella dello sviluppo umano locale, con le caratteristiche che influiscono positivamente e più direttamente su tale aspetto, come la salute, l'istruzione, la previdenza sociale, la protezione dell'ambiente, ecc. Fra le due dimensioni vi sono interdipendenze profonde. Le associazioni di produttori e i sindacati sono strettamente coinvolti in tale processo, così come le organizzazioni per la formazione e i governi locali: anzi è dall'azione consapevole di queste associazioni che prendono forza i presupposti per spostare il sentiero di sviluppo locale verso la *high road*. L'ultima categoria, quella delle micro-imprese famigliari, è stata per anni il focus di ricerca di molti studiosi del sistema industriale pratese, mettendo in luce le peculiarità di questo gruppo, ovvero la dimensione dell'impresa, la lottizzazione dello spazio e le critiche condizioni lavorative.

Esso rientra nel cosiddetto processo di sviluppo imprenditoriale *low road*, che ha una dinamicità dipendente dal mantenimento di investimento di imprese esterne, in cui le imprese locali sono poco specializzate e i rapporti fra queste sono spesso ridotte alla mera concorrenza per le commesse delle grandi imprese che hanno sedi nel sistema locale. Il governo locale è scarsamente attivo e vi sono pochi cambiamenti istituzionali, si cerca di mantenere il costo del lavoro al livello più basso possibile, anche con processi di continua immigrazione da zone rurali. Nei casi peggiori i lavoratori non dispongono di alcuna forma di protezione sociale.

Sul territorio pratese coesistono e convergono queste due diverse forme di impresa, che inglobano elementi di *high road* e di *low road*: esse continuano ad evolvere, non si fermano ai lavori più dequalificati, incorporano tecnologia dall'estero, immettono formazione di capitale

umano, e sviluppano capacità distrettuali che si incrociano con quelle delle imprese multinazionali e locali. Internazionalizzazione ed innovazione sono quindi gli elementi distintivi delle imprese cinesi che hanno deciso di seguire un modello di sviluppo attento ed oculato, che si pone l'obiettivo di produrre la qualità e di porre attenzione sui processi e prodotti. Le competenze di questi sistemi produttivi fanno quindi capo a conoscenze interne ed esterne e si focalizzano sulla rete di relazioni tra imprese e con attori all'interno ed all'esterno del distretto, nel segno della qualità e dei prodotti e del lavoro, e dell'ibridazione delle conoscenze tecnologiche e del design, per personalizzare i prodotti alle specificità dei vari mercati nazionali.

Fase V: 2020-

La crisi economica, lo sviluppo interno cinese e infine l'emergenza sanitaria hanno portato parte della comunità a ripensare la propria vita in Italia, valutando il rientro in Cina.

Alcuni lavoratori, considerando l'aumento dei prezzi in Italia ed il miglioramento delle condizioni di lavoro e di vita in Cina, hanno pensato di ricollocarsi sul mercato del lavoro cinese. È presto per analizzare gli effetti di questo fenomeno, ma si possono ipotizzare alcune esternalità quali: problematiche di ricollocamento dovuta all'elevata specializzazione dei lavoratori su settori non presenti in Cina; mancanza di reti parentali-amicali e disorientamento dovuto ai cambiamenti sociali e ambientali in Cina; impatto emotivo sulle seconde generazioni (crisi di identità e senso di non appartenenza).

4. Sistema valoriale di riferimento: famiglia e scuola in Cina⁶

La Cina è passata in un tempo relativamente breve da un'economia pianificata a conduzione centralizzata ad una invece regolata dai principi del libero mercato. Questa transizione ha da un lato comportato l'adozione di sistemi mutuati dall'Occidente e di matrice americana, dall'altro però il sistema culturale rimane basato sul confucianesimo, sul taoismo ed in parte il buddismo che rimangono ancora tanto radicati da condizionare in modo decisivo il sistema valoriale di riferimento per le relazioni e la vita quotidiana. Le nuove generazioni, sebbene siano state esposte alle culture altre, conservano un forte attaccamento al sistema del *guanxi*, alla gerarchia, e mantengono un modo di comunicare sostanzialmente ispirato alla ricerca dell'armonia anche in contesti organizzativi che non sono di matrice cinese. Per comprendere quali siano le dinamiche relazionali più coerenti da assumersi con la controparte cinese, è fondamentale prendere in considerazione alcuni aspetti peculiari di questo paese.

La costruzione di una nuova Cina ed i grandi risultati che si sono ottenuti, sono la manifestazione di una grande vitalità della cultura cinese: oltre all'elogio dei successi, il processo di riforma messo in atto in questi decenni, testimonia la forza della nazione da un lato e l'autenticità delle tradizioni cinesi dall'altro.

⁶ Per un approfondimento consultare "Fare Marketing in Cina", di A. Collino in "Libro Bianco sul Turismo Cinese", 2013

Gli aspetti legati alla comunicazione interculturale assumono molto spesso un ruolo di spicco rispetto a quelli prettamente economici e sono quindi da considerarsi come fondamentali nell'analisi del processo di marketing in Cina e possono determinare il successo o il fallimento di un'azienda che decide di entrare nel paese.

Secondo Richard E. Nisbett, le differenze tra occidentali e orientali (asiatici) nel modo di concepire il mondo avrebbe radici profonde che affondano nel pensiero greco e cinese antico: pensieri diversi che hanno contribuito allo sviluppo di società tanto lontane quanto differenti.

Se nell'antica Grecia, influenzata dagli insegnamenti aristotelici, si era più propensi a conoscere l'oggetto e le sue proprietà essenziali costituenti, cioè gli "atomi", all'altro capo del mondo, nell'Impero Celeste, gli antichi cinesi, ispirati dalla dottrina taoista, concentravano la propria attenzione sul contesto nel quale l'oggetto preso in considerazione veniva a trovarsi, poiché il mondo è costituito da forze, o meglio da "sostanze", capaci di influenzarsi a vicenda e di agire su tutto ciò che sta intorno.

Una visione olistica 整体观念 (zhěngtǐ guānniàn), quella orientale, attenta al complesso ambiente circostante, alla percezione del campo e alle relazioni che con esso si instaurano, all'analisi della concatenazione di eventi in continua mutevolezza.

Una visione che si contrappone a quella occidentale più analitica, "atomistica", attenta ai dettagli e agli attributi dell'oggetto percepito come parte a sé, distinto e indipendente dallo sfondo. Insomma una visione "quadrangolare" contrapposta ad una visione "da miopi", come ha sottolineato uno studente giapponese di Nisbett.

Oggi queste differenti filosofie legate all'ambiente, in cui le varie umanità si sono evolute, sono più percepibili nel modo in cui molti degli abitanti dell'Ovest e dell'Est asiatico (senza troppo generalizzare) vedono il mondo e le relazioni sociali.

Gli occidentali sono più individualisti, protagonisti e non individualmente responsabili degli eventi che vivono, orientati al cambiamento delle situazioni non gradite.

Per gli orientali, invece, l'ambiente non può essere facilmente controllato e non può essere manipolato a proprio piacimento per raggiungere un obiettivo ma, anzi, bisogna inserirsi in esso in modo armonioso, seguirne il flusso adattandovisi. Si sentono parte di un insieme più ampio, in costante adattamento a situazioni in continuo cambiamento, più inclini a capire le relazioni tra gli eventi e le relazioni tra gli individui. Un'azione, per esempio, avrà successo perché genera una migliore posizione nel gruppo al quale si appartiene e, quindi, fortifica l'armonia in esso.

Un forte pragmatismo che si declina nell'essere principalmente più relativisti che assolutisti, più intuitivi che deduttivi, più contestuali che contrattuali, più emozionali che razionali caratterizza l'approccio del madrelingua cinese alla quotidianità ed alla risoluzione dei problemi. Il confucianesimo rappresenta il nucleo fondamentale dei valori della Cina: Confucio pensò un sistema etico e morale per governare ogni tipo di relazione: padre e figlio, sovrano e suddito, marito e moglie, fratello maggiore e minore, amico e amico. Oltre, quindi, a sottolineare l'importanza delle relazioni, Confucio definisce una precisa distanza tra i ruoli e stabilisce la necessità di un ordine gerarchico. Secondo Confucio, infatti, solo attraverso il mantenimento

di buone relazioni ed il rispetto della gerarchia si può mantenere l'ordine pubblico e l'armonia. Ogni tentativo di ridurre la distanza tra i ruoli è percepito come fonte di conflitto e causa di perdita dell'armonia. Per garantire l'ordine ed evitare i conflitti è importante non causare vergogna negli altri individui al fine di non danneggiare il prestigio degli altri e il rispetto di sé.

Infine, Confucio elenca le cinque principali virtù che un uomo deve possedere per condurre una vita virtuosa: benevolenza verso gli altri, correttezza, aderenza ai principi morali, saggezza e fedeltà allo stato. Attenzione ai rapporti interpersonali, gerarchia, armonia nella società sono i valori che ancora oggi ispirano i cinesi e coloro che gestiscono le organizzazioni pubbliche e private. Inoltre, il confucianesimo contribuisce a creare uno spirito pragmatico e funzionale nei cinesi, i quali tendono a concentrarsi su questo mondo e non su un mondo che deve ancora venire.

Il taoismo è in qualche modo complementare alla dottrina confuciana. Tao può essere tradotto con "la strada", riferendosi al naturale flusso delle cose nel mondo. Il principale concetto della dottrina taoista è quello di *yin* e *yang* che indicano gli opposti riscontrabili in ogni elemento della natura: maschio e femmina, luce e oscurità, attività e passività, coraggio e prudenza. Secondo il taoismo i due principi non sono separabili, ma solo attraverso la loro combinazione e complementarità è possibile conseguire l'armonia. Al fine di perseguire l'armonia, è fondamentale che l'uomo rifletta a lungo prima di agire e non cerchi di forzare il corso degli eventi, seguendo la "regola dell'agire senza agire", ovvero lasciando che la natura porti sempre a compimento i suoi cicli. La natura è appunto ciclica, composta da processi circolari eterni e inarrestabili. "L'approccio di vita che è in accordo con l'universo è il *wu wei* (la quiete creativa). Consiste nella simultaneità di azione e rilassamento e nella capacità di lasciare fluire spontaneamente il proprio comportamento.

La quiete creativa non forza e non tira mai, ma cerca spazi vuoti della vita e della natura e si muove tranquillamente nell'assenza del confronto, tra le strade che oppongono minore resistenza".

La capacità di raggiungere una quiete creativa (*wu wei*) attraverso la riflessione e meditazione mettendosi in sintonia con il mondo circostante è un'eredità anche del buddismo, che sviluppa i valori della calma e del autocontrollo, ed una qualità apprezzata e ricercata nei manager e in tutti coloro che devono ricoprire incarichi di governo di organizzazioni complesse. Questa concezione del mondo, dell'agire, delle relazioni interpersonali, in breve il modo di pensare proprio della cultura cinese, si sono formati senza conoscere l'influsso della filosofia greca. Il buon governo in Cina si misura pertanto, in termini di ordine e disordine, di caos e stabilità. Pertanto, tutto ciò che consente di mantenere l'ordine, per esempio un potere concentratore e gerarchico, è ritenuto positivo se consente di evitare il caos.

Le dimensioni del paese ed il contesto culturale e storico di riferimento hanno fatto sì che la società cinese si sia sempre adattata ad una logica collettiva più che personale.

Questo fatto ha in qualche modo forgiato la società cinese che si caratterizza per essere collettivista piuttosto che individualista, basata sul rispetto della gerarchia, sulle relazioni sociali

(*guanxi*), su una comunicazione situazionale e ad alta contestualizzazione e su una bassa propensione al rischio. L'individuo esiste o è qualcuno soltanto se fa parte di un gruppo. I cinesi sono, infatti, fortemente convinti che il lavoro collettivo possa portare migliori riscontri di un lavoro prettamente individuale.

Un altro concetto culturale molto importante, da considerare in ottica di marketing, è quello della fiducia. I cinesi infatti mostrano una tendenza generale a fidarsi solo delle persone con cui hanno una relazione molto stretta, o perlomeno appartenenti alla loro *guanxi*. Tale constatazione ha portato lo studioso Fukuyama a definire la Cina come *low trust society*⁷. Secondo gli studi effettuati da Hall sulla comunicazione interculturale, la Cina si può inserire tra le culture ad alto contesto⁸⁹. Il linguaggio dei cinesi è indiretto, sfumato e funzionale alla ricerca del consenso e rivolto ad evitare modalità espressive che possono danneggiare l'armonia interpersonale. Nella cultura cinese il dialogo non è considerato come produttivo scambio di informazioni, come accade nelle società occidentali, piuttosto, viene visto come fonte di confronto diretto, e dunque, potenzialmente in grado di generare conflitti all'interno delle relazioni. Pertanto, si utilizzano modalità espressive spesso sfumate se non ambigue che in primo luogo sono attente a non inserire motivi di disarmonia nei rapporti interpersonali.

Oltre a questo, ci sono altri concetti essenziali per cominciare a capire la Cina e gestire al meglio la comunicazione interculturale: il concetto di “*mianzi*”, “*chiku nailao*” e “*renji hexie*”.

面子 (*miànzi*), traducibile con il termine “faccia” indica la percezione sociale dello status, della reputazione e del prestigio di un individuo nella società, nella famiglia, sul posto di lavoro. E' paragonabile ad un oggetto tangibile e numerabile perché è come se avesse una valenza quantitativa: può infatti essere aumentata o diminuita, data o ricevuta, persa o riguadagnata. In Cina perdere la faccia 丢面子 (*diū miànzi*) significa perdere agli occhi di tutta la società la propria dignità. Nella concezione cinese è la peggiore cosa che potrebbe capitare e in fase di negoziazione bisogna assolutamente tenere a mente di evitare circostanze per le quali la controparte potrebbe perdere la faccia.

Scene di rabbia e di aggressione verbale a voce alta in pubblico, sminuire la posizione sociale e lavorativa, ignorare le proposte avanzate con arroganza, rifiutare inviti senza buone motivazioni, smentire ciò che dice il nostro interlocutore, magari di fronte al suo capo o ai suoi colleghi: questi sono solo alcuni esempi di azioni da scongiurare se si vuole avere successo in un affare. Come si può far perdere la faccia allo stesso modo si può “dare faccia” 给面子 (*gěi miànzi*) invitando ufficialmente la controparte ad un banchetto, andare incontro alle sue proposte o almeno valutarle, riconoscere titoli e status: insomma un vero e proprio corteggiamento.

⁷ Fukuyama, F., *Trust: the social virtues and the creation of prosperity*, Free Press, New York, 1995

⁹ Per un approfondimento, Maria Weber (a cura di) Gehrke Bettina, Margherita Sportelli, *Comunicazione interculturale: i cinesi preferiscono tacere*, in *Economia e Management* n.4, 2005, p 34-38

吃苦耐劳 (chīkǔ nàiláo), ossia la pazienza e la sopportazione delle difficoltà, in ambito lavorativo e nella vita di tutti i giorni. Gli studenti e i lavoratori sono pronti al sacrificio per poter ottenere buoni risultati e raggiungere i propri obiettivi.

人际和谐 (rénjì héxié), l'armonia tra le persone, fa riferimento all'insieme di tutte quelle circostanze della vita quotidiana in cui è prevista una relazione con l'altro. Un detto cinese recita: "Un uomo che non sa sorridere non dovrebbe mai aprire un negozio". L'armonia è alla base di tutte le relazioni. Questo è il motivo per cui, ad esempio, si tende a voler evitare un conflitto diretto, il linguaggio risulta spesso fumoso e poco chiaro e si evitano gestualità o espressioni facciali che possano far trasparire pensiero ed emozioni.

Questi aspetti sono anche alla base delle relazioni all'interno della scuola in Cina: la formazione si focalizza sugli aspetti morali, etici, civici e sociali. Essa è quindi legata sia alla cultura confuciana, sia al recente passato socialista che ha lasciato oggi un marcato sentimento nazionalista. I cinesi vengono educati ad amare la loro cultura, il loro Paese ed il loro popolo. Anche il lavoro e la collettività sono valori molto importanti, basti pensare alle attività manuali previste all'interno del percorso formativo (lavori agricoli, pulizie della scuola) già dalla fine delle elementari e almeno per tutta la durata delle medie.

Questi sono solo alcuni degli aspetti da conoscere per riuscire ad assumere un comportamento adeguato tenendo conto degli aspetti di comunicazione interculturale e di relazione per un corretto approccio.

5. L'insegnante e la classe: alcuni dati e peculiarità culturali

Nel 2019, il numero di insegnanti a tempo pieno nella scuola dell'obbligo è stato di 10.016 milioni, in aumento di 286.000 o del 2,9% rispetto al 2018. Il numero di insegnanti a tempo pieno nelle scuole primarie è stato di 6,269 milioni, con un aumento di 177.000 insegnanti o del 2,9% rispetto all'anno scorso. Il 99,97% di loro soddisfa i requisiti del diploma (diploma di scuola superiore o superiore) e il rapporto studenti-insegnanti era 16,9: 1. Il numero di insegnanti a tempo pieno nelle scuole secondarie superiori è stato di 3,74 milioni, con un aumento di 108.000 insegnanti, pari al 3,0% rispetto all'anno precedente. Il 99,88% di loro soddisfa i requisiti del diploma (diploma universitario associato o superiore) e il rapporto studenti-insegnanti era di 12,9: 1.

Il numero di insegnanti con un diploma universitario che insegnano nella scuola primaria o secondaria di primo grado ha continuato ad aumentare, con un miglioramento della formazione degli insegnanti rurali, riducendo ulteriormente il divario urbano-rurale. Nel 2019, il 97,3% degli insegnanti della scuola primaria aveva un diploma superiore, in aumento di 0,8 punti percentuali rispetto al 2018.

La dimensione media delle classi per le scuole primarie e medie inferiori era rispettivamente di 38 e 46 alunni, entrambi rimasti invariati rispetto all'anno precedente. La cifra era di 50 studenti delle scuole superiori.

Nelle scuole primarie, un totale di 10.900 classi di grandi dimensioni (che avevano 56 o più studenti) rappresentavano il 3,9% di tutte le classi, in calo di 2,6 punti percentuali o 70.000 rispetto al 2018. Nelle scuole medie, un totale di 45.000 classi o 4,3% di tutte le classi erano sovradimensionate, in calo di 4,3 punti percentuali o 41.000 anno su anno. La percentuale di classi superdimensionate nelle scuole elementari e medie regolari è scesa al di sotto dello 0,5%, o specificamente dello 0,2% e dello 0,3% rispettivamente.

Gli investimenti nelle strutture educative hanno continuato ad aumentare nelle scuole che forniscono l'istruzione obbligatoria in tutto il paese, ma le differenze tra città e campagna sono rimaste ampie. Nel 2019, il valore medio delle attrezzature per studente nelle scuole primarie è stato di 1.672 RMB, con un aumento di 115 RMB o 7,4% rispetto all'anno precedente. Il valore medio delle attrezzature per studente nelle scuole medie inferiori era di 2.625 RMB, con un aumento di 173 RMB o 7,0% rispetto al l'anno scorso. La cifra nelle scuole medie inferiori rurali era di 2.354 RMB, pari al 76,4% di quella nelle scuole medie inferiori urbane, con un aumento di 0,4 punti percentuali rispetto al 2018.

Il numero di insegnanti a tempo pieno del livello secondario superiore ha raggiunto 2,704 milioni nel 2019, mentre il numero di insegnanti a tempo pieno che insegnano nella scuola media ordinaria è aumentato del 2,6%, ovvero 47.000, a 1,859 milioni. Il rapporto studenti-insegnanti è diminuito da 13,1: 1 nel 2018 a 13,0: 1 nel 2019, riflettendo un miglioramento nella distribuzione della forza lavoro docente. Il numero di insegnanti a tempo pieno con un diploma di laurea o superiore è aumentato di 0,2 punti percentuali rispetto all'anno precedente al 98,6%.

Per le scuole professionali secondarie, il numero di insegnanti a tempo pieno è sceso a 843.000 nel 2019, segnando un aumento dell'1,1% o 9.000 insegnanti in più rispetto all'anno precedente. Il rapporto studenti-insegnanti⁷ è sceso da 19,1: 1 nel 2018 a 18,9: 1 nel 2019. Il 92,6% degli insegnanti a tempo pieno ha soddisfatto i requisiti del diploma (laurea o superiore). Gli insegnanti con una "doppia qualifica" rappresentavano il 30,6% di tutti i docenti. Per quanto riguarda la percezione dell'insegnante in Cina, esso gode di estremo rispetto da parte di studenti e genitori, proprio perché inserito in un sistema importante di promozione e mobilità sociale.

In generale hanno minore autonomia in confronto ai colleghi italiani, ma godono di uno status di maggiore rispetto da parte di studenti e famiglie anche per effetto delle istanze della cultura confuciana. I giorni rivoluzionari degli anni sessanta, quando la contestazione del sistema da parte di masse giovanili sconvolse le scuole e ne ribaltò le gerarchie, sono ormai de tutto cancellati. L'autorità dell'insegnante è perentoria. Nelle zone rurali non è infrequente che gli insegnanti vivano in un'ala della scuola in cui lavorano e siano a stretto contatto con le comunità ai cui ragazzi insegnano.

La formazione degli insegnanti elementari avviene in scuole superiori magistrali cui si accede attraverso un esame di ammissione (Wang, 2001). Il corso dura tre anni e prevede lo studio di lingua cinese, matematica, musica, arte ed alcune tecnologie informatiche. Per insegnare alle scuole medie e superiori occorre frequentare scuole speciali universitarie o para universitarie (Wang, 2001) (Han, 2001). Come in tutti i corsi di livello universitario, vi si accede per

duri esami. Gli aspiranti insegnanti di matematica ricevono qui un'istruzione di alto livello con maggiore approfondimenti teorici rispetto ai loro colleghi dei politecnici o delle facoltà scientifiche in generale. Anche in questo percorso formativo ci sono tirocini a scuola di un paio di mesi, in cui si osserva e poi si procede ad insegnare. Su questa esperienza bisogna relazionare in apposite tesine (Wang, 2001).

Gli insegnanti di matematica sono di solito specialisti, anche nella scuola primaria. Nonostante siano previsti i colloqui con i genitori, spesso essi non si rivolgono agli insegnanti per chiedere chiarimenti o per informarsi sulla situazione dei figli, questo perché c'è estrema fiducia nella figura e nella preparazione degli insegnanti. I figli vengono di fatto affidati alla scuola ed agli insegnanti e non c'è quindi necessità di ulteriori chiarimenti (le stesse considerazioni sono valide anche per i genitori di studenti madrelingua cinesi residenti in Italia).

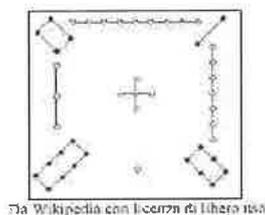
6. Lo studio della matematica in Cina

6.1 Cenni storici ed evoluzione

La storia della matematica in Cina è antica quanto la cultura cinese e le sue origini mitiche meritano una piccola premessa.

Secondo Nicosia (2008), lo sviluppo precocissimo di attività agricole ed artigianali ha posto le basi per lo studio delle quantità, delle forme, dei sistemi di misura, del calcolo, delle modalità di inferenza e di tutte le attività matematiche. Alla fine del II millennio, proprio per far fronte a problemi di tipo amministrativo e fiscale, vi fu un'ulteriore approfondimento delle elaborazioni matematiche. Le origini della matematica vengono ricondotte al mito del quadrato magico del fiume Luò (洛书 Luò Shu): si racconta che l'eroe Yǔ sia riuscito a realizzare un'opera di canalizzazione proprio grazie ad alcuni strumenti magici e due animali mitologici: un drago che poteva risanare la terra ed una gigantesca tartaruga emersa dalle acque del fiume Luò che poteva calmare le piene e che aveva sul carapace un disegno simile a questo:

Immagine 1: il quadrato magico del fiume Luo



I disegni di linee e punti rappresentano numeri e quindi il disegno generale può essere decodificato in numerali indoarabi come:

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Come funziona questo quadrato magico? Esso è caratterizzato da simmetria e regolarità: ci sono i numeri naturali da 1 a 9 e, proprietà più importante, sommando i numeri che compaiono riga per riga, colonna per colonna o lungo ciascuna delle sue diagonali si ottiene sempre 15 (la costante magica), che è il numero dei giorni di ogni mese del calendario solare tradizionale.

Ripercorrendo la storia della matematica in Cina, egregiamente illustrata da Nicosia (2010), è interessante analizzare quali siano gli strumenti utilizzati per il conteggio e il calcolo e come siano stati rappresentati, nei secoli, i numeri interi¹⁰:

1) le bacchette numeriche (筹 chóu): antenate del pallottoliere, che tutt'oggi si usa in Asia, sono strumenti di calcolo che prevedono una rappresentazione dei numeri col sistema in base 10, venivano originariamente utilizzate su tavole con colonne verticali per distinguere le diverse posizioni. Le bacchette, come dimostra Nicosia nella sua ricerca, verranno utilizzate per calcoli più o meno semplici seguendo il sistema posizionale

2) Il pallottoliere cinese (suànpán 算盘): esso segue lo stesso principio delle bacchette numeriche ed è ancora oggi molto utilizzato in Cina. Diverso nella struttura rispetto a quello di altri paesi, essendo diffuso in Cina fin dall'antichità viene utilizzato per moltissime tipologie di calcolo, anche molto complesse¹¹.

6.2 *Lingua cinese e matematica: i numeri in cinese ed elementi di lingua*

La lingua cinese standard, meglio conosciuta come mandarina, è una lingua dalle origini antiche ed ha la peculiarità di non avere un alfabeto: ogni carattere corrisponde ad una sillaba ed è tonale. Ogni carattere ha una determinata composizione, segue un ordine molto rigido dei tratti e le parole si trascrivono in sequenza, senza spazi.

La lingua cinese è composta da decine di migliaia di caratteri così classificabili:

¹⁰ Per un approfondimento, consultare "Cinesi, scuola e matematica", Nicosia (2010)

¹¹ Per un approfondimento, consultare "Cinesi, scuola e matematica", Nicosia (2010)

- Ideogrammi semplici: rappresentano idee astratte e pensieri difficili da rappresentare concretamente. Di questa categoria fanno parte i numeri e i localizzatori: 二 èr “due”, 三 sān “tre”, 上 shàng “sopra”, 下 xià “sotto”
- Ideogrammi complessi: estremamente interessanti per la loro storia, essi sono la combinazione di due unità semplici che, insieme, ne rappresentano il concetto. Un classico esempio è il carattere di bene, 好 hǎo, che è composto dalle unità “donna” e “figlio” che, insieme, rappresentano il bene, la bontà.
- Pittogrammi: raffigurano visivamente oggetti fisici e concetti rappresentabili in modo concreto. Erroneamente molti pensano che i caratteri siano quasi totalmente pittogrammi ma, anche in questo caso, rappresentano solo una minima parte di tutti i caratteri cinesi. Un esempio può essere 木 mù, albero, che richiama il disegno di un albero stilizzato
- composti fonetici: più del 90% dei caratteri appartengono a questa categoria. Essi nascono dall’unione di due elementi di base, uno segnala la classe semantica di appartenenza e l’altro ne suggerisce la pronuncia. Grazie all’individuazione delle due parti, è possibile quindi intuire quale sia la pronuncia anche se il carattere risulta sconosciuto. Un esempio è la parola mamma: 妈妈 māma, composta da due parti (donna+cavallo. In questo caso la donna 女 è la parte semantica, mentre il cavallo 马 mǎ è quella fonetica. Infatti la pronuncia è definita proprio da questo carattere, ma il suo significato non ha nulla a che fare con il cavallo!).
- prestiti fonetici: un carattere già esistente si usa per indicare una nuova parola con la stessa pronuncia ma con un significato completamente diverso. Un esempio è 万 wàn (10.000) che, nella sua forma originale, significava scorpione
- pseudosinonimi: caratteri semplici usati per parole che appartengono alla stessa area semantica. Ad esempio il verbo vedere, 见 jiàn, si scrive in caratteri tradizionali 見, che deriva dal carattere 目 mù, cioè occhio. All’occhio metto delle zampe e mi immagino un occhio che guarda lontano per andare a vedere.

Questa breve premessa, utile a capire le modalità di derivazione del lessico ed il ragionamento al quale sono portati gli studenti madrelingua nello studio della scrittura (alla quale si dedicano i primi anni di scuola primaria con grande dedizione e grandi sforzi di memorizzazione), ci serve ora per capire come si compongono i numeri in lingua cinese.

Prima di tutto partiamo dalla rappresentazione dei numeri nella quotidianità, grazie alla gestualità ed all’uso delle mani. In Italia siamo abituati a rappresentare i numeri con due mani, mentre in Cina ne usiamo una sola come nell’immagine qui riportata.

Immagine 2: i numeri in cinese (1-10) rappresentati con le mani



L'utilizzo delle mani è dovuto anche alla diversità di pronuncia tra province settentrionali e meridionali ed alla presenza di molti omofoni, per cui si rende necessario specificare l'argomento e la parola utilizzando le mani.

La rappresentazione dei numeri in caratteri è estremamente interessante ed utile, ai docenti di matematica e non solo, a comprendere le modalità di derivazione del lessico e di calcolo

Tabella 2: I numeri in lingua cinese, modalità di trascrizione e pronuncia

indo-arabo	testuale comune	testuale dǎxiè	orale	indo-arabo	testuale comune	testuale dǎxiè	orale
0	〇	零	líng	7	七	柒	qī
1	一	壹 o 幺	yī	8	八	捌	bā
2	二	貳 o 贰	èr	9	九	玖	jiǔ
3	三	叁 o 叁	sān	10	十 o 什	拾	shí
4	四	肆 o 两	sì	100	百	佰	bǎi
5	五	伍	wǔ	1.000	千	仟	qiān
6	六	陸	liù	10.000	万	萬	wàn

Fonte: Nicosia G.G. (2008) "Numeri e culture", Trento, Erikson

Come possiamo vedere nella tabella 2, esiste una rappresentazione comune testuale (ideogrammi) e una utilizzata in un contesto maggiormente ufficiale. Notiamo come nella rappresentazione testuale l'ideogramma riprenda concettualmente il sistema delle bacchette. I numerali composti si ottengono attraverso un sistema additivo e moltiplicativo come ad esempio: 20 ($2 \cdot 10 =$ 二十 Èrshí), 25 ($20 + 5 =$ 二十五 Èrshí wǔ) e così via.

E' interessante analizzare la composizione dei numeri oltre il 10.000 che, come notiamo nella tabella 2, è un'unità di misura 万. Seguendo lo stesso principio di composizione dei numeri citato qui sopra, va specificato che la lettura dei numeri in cinese non segue le regole europee secondo le quali si inserisce un segno separatore ogni tre cifre partendo dalle unità verso sinistra. Questa diversità crea enormi difficoltà traduttologiche da e verso il cinese.

Esempio: 25.400: in lingua cinese diremo 二万五千四百 Èr wàn wǔ qiān sì bǎi, ovvero $(2 \cdot 10.000) + (5 \cdot 1000) + (4 \cdot 100)$

Ai numeri è attribuito anche un enorme valore simbolico, proprio per la presenza di omofoni che danno ai numeri un'accezione positiva o negativa: in generale i numeri pari portano bene e quelli dispari no. Fa eccezione il numero 4 (四 sì) che suona come "morte" (死 sǐ) ed è ritenuto quindi un numero sfortunato. "Otto" (八 bā) invece suona come "fortuna" ed è quindi considerato benaugurante.

Si rimanda al glossario bilingue per ulteriori delucidazioni sulla composizione dei numeri e sul lessico specifico matematico.

6.3 Piani di studio

La matematica è sempre stata, sin dall'antichità, una materia di studio di fondamentale importanza all'interno del sistema educativo cinese.

L'insegnamento della matematica, in una versione di sapore nettamente occidentale, riprese nelle scuole cristiane aperte dai missionari che, in seguito alla Guerra dell'Oppio (1840), furono riammessi in Cina dopo lunghissimo divieto (Zhang, 2005).

Inizialmente influenzato dal sistema sovietico, secondo il quale logica e deduzione erano fondamentali, via via gli studiosi iniziarono a prendere spunto dal metodo di insegnamento occidentale e statunitense, introducendo all'interno della didattica della matematica elementi legati alla motivazione degli studenti, all'organizzazione della classe ed a questioni legate al problem solving.

Attualmente il Paese vive gli effetti di una grande riforma del curriculum elementare di matematica (Zhang, 2005).

Esso è stato riformato nel 2001 e, nuovamente, nel 2011. L'ultima versione, perfezionata ed implementata a partire dal 2014, presenta standard maggiormente occidentali (e italiani) non tanto nei contenuti didattici, quanto in quelli metodologici.

Zhang (2009) ha affermato che la più recente riforma del curriculum di matematica ha voluto portare maggiori cambiamenti metodologici e non di contenuto, relativi anche alle modalità di valutazione e di apprendimento (ancora fortemente tradizionali). Fortemente competitiva,

la società cinese ha da sempre utilizzato lo studio e la valutazione delle conoscenze in ambito scientifico e matematico come modalità di selezione ed il suo studio, quindi, è sempre stato incentrato e finalizzato al superamento di un esame (e quindi collegato ad un punteggio). Non avere competenze matematiche è quindi, ancora oggi, fonte di imbarazzo in Cina perché la materia è parificata ed importante quanto la conoscenza della scrittura cinese, rappresenta la base.

Secondo l'analisi di Zhang, gli obiettivi generali del nuovo curriculum sono:

- acquisizione di conoscenze e competenze matematiche essenziali,
- applicazione del pensiero matematico alla vita di ogni giorno, trasferibilità delle conoscenze e
- competenze acquisite,
- comprensione dell'alto valore della matematica nella società e nell'analisi della natura,
- sviluppo di creatività matematica, competenza e personalità di ogni studente.

Le conoscenze fondamentali rimandano a: concetti, regole, caratteristiche, formule, assiomi, teoremi e tutte le conoscenze e metodologie connesse.

Le competenze fondamentali rimandano a: calcolo, disegno, pensiero logico secondo date sequenze e regole. Nello specifico delle capacità e metodologie di calcolo, va specificato che in Cina lo studio della matematica è considerato di fondamentale importanza, alla pari della lingua cinese. Questo è dimostrato dall'ampio spazio dedicato alla materia sin dalle scuole elementari (12 ore alla settimana) e medie (6 ore alla settimana).

Come viene analizzato da Nicosia, gli ambiti disciplinari di studio risultano essere i seguenti:

- numeri ed algebra: numeri, aritmetica, equazioni, disequazioni, funzioni,
- spazio e disegno: forma, grandezza, posizione nello spazio, trasformazioni geometriche nel piano e nello spazio di tutti gli oggetti geometrici tipici,
- statistica e probabilità: studio di dati provenienti dall'esperienza e dalla vita reale, loro casualità,
- esercizi ed applicazioni: strategie di aiuto per la sintesi e l'uso delle conoscenze ed esperienze;

Qui di seguito vengono riportati i contenuti disciplinari in maniera schematica suddivisi per grado scolastico. Data la complessità della traduzione tecnica dal cinese, il presente elenco è il risultato di un'analisi incrociata del lavoro di Wang (2011 e 2017) e dei piani di studio, in lingua cinese, pubblicati dal Ministero dell'Educazione online.

Scuola primaria (6 annualità obbligatorie)

- Numeri ed operazioni;
- Misure;
- Algebra elementare;
- Geometria elementare;

- Applicazioni elementari.

Scuola secondaria di I grado (3 annualità obbligatorie)

Algebra

- identità,
- potenze ed operazioni tra potenze,
- radici quadrate,
- logaritmi;

Equazioni e disequazioni:

- primo grado,
- quadratiche,
- sistemi di equazioni lineari e quadratiche, irrazionali, logaritmiche

Successioni e serie:

- o aritmetica,
- o geometrica;

Geometria:

- congruenza
- similarità,
- punti e segmenti notevoli di un triangolo,
- angoli di un triangolo,
- relazioni tra angoli e lati,
- teorema di Pitagora,
- cerchio,
- teorema di Talete,
- angoli al centro ed alla circonferenza,
- quadrilateri inscritti in un cerchio (quadrangolo di corde),
- quadrilateri circoscritti in un cerchio (quadrangolo di tangenti);

Probabilità e statistica.

Scuola secondaria di II grado (3 annualità non obbligatorie)

Funzioni:

- funzioni elementari e loro proprietà,
- trasformazioni;

Teoria degli insiemi:

- notazioni,
- proprietà degli insiemi,
- operazioni tra insiemi;

Trigonometria:

- definizioni delle funzioni trigonometriche,
- relazioni tra le funzioni trigonometriche,
- teorema dei seni e teorema dei coseni,
- formule trigonometriche,
- dimostrazione del teorema delle tangenti;

Vettori e geometria cartesiana:

- operazioni coi vettori,
- coordinate,
- equazioni di retta, cerchio e parabola,
- centro del tetraedro,
- distanza tra punti e rette e tra rette parallele,
- equazioni di bisettrici,
- equazioni di elisse e iperbole,
- proprietà generali delle sezioni coniche,
- equazioni canoniche del piano,
- equazioni di sfera, cilindro, superfici di rotazione;

Geometria nello spazio:

- concetti di punto, retta e piano nello spazio, proprietà reciproche di punti e rette, rette e rette, rette e piani, piani e piani, o proprietà del cubo, del parallelepipedo, del cilindro e della sfera;

Numeri complessi:

- concetto di numero complesso,
- rappresentazione e coniugio;
- operazioni coi numeri complessi,
- forma trigonometrica dei numeri complessi,
- teorema di De Moivre,
- estrazione di radici di numeri complessi,
- radici dell'unità;

Analisi:

- limiti di successioni,

- limiti di funzioni nel finito ed
- all'infinito,
- continuità di funzioni,
- regole di differenziazione;

Serie:

- concetto di serie, convergenza di serie,
- serie geometriche, somma di serie
- geometriche convergenti;

Probabilità:

- permutazioni e combinazioni,
- elementi di probabilità classica,
- campi di probabilità,
- elementi di statistica con media e deviazione standard.

6.4 Libri di testo di riferimento

La presenza di libri “di stato” e di un curriculum nazionale rende l'insegnamento della matematica standardizzato e vincolato, a tutti i livelli, al rigido sistema di esami e di obiettivi previsti per ogni classe e grado di scuola.

Per comprendere i meccanismi di studio della matematica di base e, per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla bibliografia di riferimento, per il download gratuito di tutti i libri di testo utilizzati nella scuola primaria e secondaria di primo grado in Cina.

I libri di testo, scaricabili in formato pdf, potranno aiutare il docente a comprendere al meglio le metodologie di insegnamento dello studente madrelingua cinese aiutandolo ad avvicinarsi a quelle italiane favorendo il processo di integrazione. Una delle caratteristiche principali di questi libri di testo è la presenza di numerose immagini, semplici ed accattivanti, e dell'utilizzo dei caratteri cinesi nelle rappresentazioni di numeri e unità di misura.

I primi 12 documenti sono riferiti alla scuola primaria, che nel sistema scolastico cinese sono spesso (non sempre) suddivise in 6 annualità. Le bambine ed i bambini cinesi Iniziano la scuola primaria alla stessa età delle bambine e bambini italiani, è facile comprendere che la classe 6° classe cinese corrisponde alla 1° secondaria di primo grado del sistema scolastico italiano.

Per ogni anno della scuola primaria sono presenti due file che costituiscono i due volumi corrispondenti al 1° e 2° semestre (settembre-febbraio/marzo-agosto) di ogni annualità.

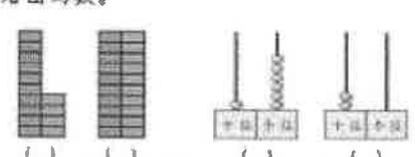
Immagine 3: Primi esercizi, rappresentazioni e uso dei caratteri cinesi (scuola primaria)

第一练习

1. 用数字卡片摆出下面各数。
 十六 十一 十九
 十四 十七 二十



2. 看图写数。



() () () ()

Immagine 4: Primi esercizi, rappresentazioni e uso dei caratteri cinesi (scuola primaria)

我家有42头奶牛。



一头奶牛一天大约可挤奶29千克。照这样算，我家的奶牛一天大约可挤奶多少千克？

$$29 \times 42 = \text{ () }$$

估计得数比800多 估计得数比1500少 估计得数在1200左右

她们各是怎样估计的？

用整式计算，看看估计得数怎样。

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 42 \\ \hline \end{array}$$

Nell'immagine 3, tratta dal libro di testo della scuola primaria (classe prima, secondo semestre) utilizza i caratteri e le rappresentazioni grafiche per richiedere la scrittura dei numeri indoarabi. Nell'immagine 4, tratta dal libro di scuola primaria (classe terza, secondo semestre), si iniziano ad esporre alcuni problemi semplici, sui quali vengono richiesti

sti ragionamento e capacità di calcolo. Dal punto di vista linguistico, è necessaria la conoscenza di numerosi caratteri, anche di classificatori e unità di misura, riferiti ai vari oggetti rappresentati nel problema esposto.

6.5 Glossario: lessico scolastico, matematico e scientifico

Questo breve glossario bilingue vuole essere uno strumento di supporto al docente di matematica per un primo approccio allo studente madrelingua cinese, se necessaria una mediazione di tipo linguistico, ed in generale di approccio alla lingua cinese in ambito matematico. Per i numeri da 1 a 10.000 si rimanda alla tabella 2.

Il glossario è così strutturato: carattere cinese- trascrizione in alfabeto pinyin (lettere latine), traduzione.

<p>Saluti e lessico scolastico</p> <p>你好(nǐhǎo) buongiorno (formale e informale)</p> <p>名(Míng) nome</p> <p>姓(Xìng) cognome</p> <p>再见(zàijiàn) arrivederci</p> <p>老师(lǎoshī) insegnante</p> <p>学生(xuésheng) studente</p> <p>学习(xuéxí) studiare</p> <p>学校(xuéxiào) scuola</p> <p>小学(xiǎoxué) scuola primaria</p> <p>初中(chūzhōng) scuola secondaria I grado</p> <p>高中(gāozhōng) scuola secondaria II grado</p> <p>大学(dàxué) università</p> <p>数学(shùxué) matematica</p> <p>几何学(jǐhé xué) geometria</p> <p>代数(dàishù) algebra</p> <p>物理(wùlǐ) fisica</p>	<p>Lessico matematico e scientifico</p> <p>测量(Cè liáng) misura / misurare</p> <p>数(Shù) calcolare</p> <p>数数(Shǔ Shù) contare (1, 2, 3...)</p> <p>行使(Xíng shǐ) Esercizio</p> <p>質心(Zhì xīn) baricentro</p> <p>平衡(píng héng) equilibrio</p> <p>杠杆(Gànggǎn) leva</p> <p>摩擦力(Mócā lì) attrito</p> <p>彈簧(Tán huáng) molla</p> <p>磁鐵(Cítǐě) magnete</p> <p>原子(Yuánzǐ) atomo</p> <p>分子(Fēnzǐ) molecola</p> <p>电子(Diànzǐ) elettrone</p> <p>質子(Zhìzǐ) protone</p> <p>中子(Zhōng zǐ) neutrone</p>
<p>Scienze</p> <p>科学(Kē xué) scienza</p> <p>物理(Wù lǐ) fisica</p> <p>化学(Huà xué) chimica</p> <p>生物学(Shēngwù xué) biologia</p>	<p>Algebra</p> <p>数 Shù numero</p> <p>加(Jiā) sommare</p> <p>減(Jiǎn) sottrarre</p> <p>乘(Chéng) moltiplicare</p>

<p>数学 (Shù xué) matematica 代数 (Dài shù) algebra 几何学 (Jǐhé xué) geometria 地质学 (Dìzhì xué) geologia 静力学 (Jìng lì xué) statica 动力学 (Dòng lì xué) dinamica</p>	<p>除 (Chú) dividere 方程 (Fāng chéng) equazione 幂 (Mì) potenza (in matematica) 分數 (Fēn shù) frazione 平方根 (Píng fāng gēn) radice quadrata 零 (Líng) zero 算 (suàn) calcolare 筹 (chóu) bacchetta da calcolo 算盘 (suànpán) pallottoliere 加 (jiā) sommare 减 (jiǎn) sottrarre 乘 (chéng) moltiplicare 除 (chú) dividere 分之 (fēn zhī) utilizzato per le frazioni 一半 (yí bàn) metà 百分之 (bǎi fēn zhī) letteralmente “parte di 100” per le percentuali. 百分之二十 (20%) 负 (fù) per indicare i numeri negativi 负二 (-2)</p>
<p>Geometria 点 (Diǎn) punto 线 (Xiàn) linea 直线 (Zhí xiàn) retta 距离 (Jùlí) distanza 垂直 (Chuízhí) perpendicolare 平行 (Píngxíng) parallelo 圆周 (Yuán zhōu) circonferenza 圆 (Yuán) cerchio 直径 (Zhí jìng) diametro 角 (Jiǎo) angolo 半径 (Bànjìng) raggio 长方形 (Cháng fāng xíng) rettangolo 矩形 (Jǔ xíng) rettangolo 梯形 (Tī xíng) trapezio</p>	<p>Grandezze fisiche 量 (Liàng) grandezza 长度 (Cháng dù) lunghezza 面积 (Miàn jī) area 体积 (Tǐ jī) volume 质量 (Zhì liàng) massa 重量 (Zhòng liàng) forza peso 温度 (Wēn dù) temperatura 时间 (Shí jiān) tempo 电流 (Diàn liú) corrente elettrica 物质的量 (Wùzhí de liàng) quantità di sostanza 发光强度 (Fā guāng qiáng dù) intensità luminosa 密度 (Mì dù) densità</p>

<p>正方形 (Zhèng fāng xíng) quadrato 三角形 (Sān jiǎo xíng) triangolo 立方体 (Lì fāng tǐ) cubo 平行六面体 (Píng xíng liùmiàn tǐ) parallelepipedo 球体 (Qiú tǐ) sfera 圆柱体 (Yuán zhù tǐ) cilindro 周长 (Zhōu cháng) perimetro 横 (héng) orizzontale 竖 (shù) verticale 矢量 (Shǐliàng) vettore 曲面 (Qūmiàn) superficie</p>	<p>压力 (Yālì) pressione 力 (Lì) forza 位置 (Wèizhì) posizione 速度 (su dù) velocità 加速度 (Jiā su du) accelerazione 电荷 (Diàn hè) carica elettrica 功率 (Gōnglǜ) potenza (in fisica) 能量 (Néngliàng) energia 功 (Gōng) lavoro 热量 (Rèliàng) calore 力矩 (Lì jǔ) momento (di una forza)</p>
<p>Strumenti di misura 测量仪器 Cèliáng yíqì strumenti di misura 尺子 (Chī zi) righello 天平 (Tiān píng) bilancia 温度计 (Wēn dù jì) termometro 气压表 (Qì yā biǎo) barometro 计时器 (Jìshí qì) cronometro</p> <p>Stati della materia 固体 (Gùtǐ) solido 液体 (Yètǐ) liquido 气体 (Qìtǐ) gas 流体 (Liú tǐ) fluido</p>	<p>Unità di misura 国际单位制 (Guójì dānwèi zhì) Sistema internazionale di unità 单位 (Dānwèi) unità di misura 米 (Mǐ) metro 平方米 (Píngfāng mǐ) metro quadrato 立方米 (Lìfāng mǐ) metro cubo 千克 (Qiānkè) chilogrammo 秒 (Miǎo) secondo 小时 (Xiǎoshí) ora 分钟 (Fēn zhōng) minuto</p>

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AA. VV. (2001), *Mathematics Curriculum Standards for Full-time Compulsory Education*. Ministry of Education of China

Berti F., Valzania A. (2015), *Oltre lo stereotipo. Processi di mobilità sociale dei cinesi a Prato*, Franco Angeli

- Berti F., Pedone V., Valzania A. (2013) *Vendere e comprare: processi di mobilità sociale dei cinesi a Prato*, Pacini Editore
- Bussi M. (2018), *Un modello orientale di formazione in servizio: il lesson study*, Università di Modena e Reggio Emilia
- Caserta D., Marsden A. (2013), *L'imprenditoria straniera in provincia di Prato*, Camera di Commercio, Prato. Castles, S., Kosack, G., & Roditi, G. (1976), *Immigrazione e struttura di classe in Europa occidentale*, F. Angeli.
- Checchacci C., Lanterno L. (2009), *Il Sistema universitario e di istruzione superiore in Cina*, Cimea
- Ceccagno A. (2012), *The hidden crisis: the Prato industrial district and the once thriving chinese garment industry*, *Revue europeenne des migrations internationales*, 28 (4), pp. 43-65
- Collino A. (2014), *Fare marketing in Cina*, Libro bianco sul turismo cinese
- Collino A. (2016), *Imprenditoria giovanile cinese a Prato: nuove forme di impresa e di sviluppo locale*, Camera di Commercio di Prato
- Collino A., Biggeri M., Murgia L. (Eds.). (2015). *Processi industriali e parti sociali: una riflessione sulle imprese italiane in Cina (fiangsu) e sulle imprese cinesi in Italia (Prato)*, (Vol. 164). Firenze University Press.
- Cologna D. (2006), *L'imprenditoria cinese in Italia: una realtà in rapida evoluzione*, in *Azione Sociale*, n° 8
- Colombi M. (a cura di) (2002), *L'imprenditoria cinese nel distretto industriale di Prato*, Olschki, Firenze
- Fan L., Wong N.-Y., Cai J., Li S. (eds.) (2004), *How Chinese Learn Mathematics. Perspectives from Insiders*. World Scientific Pub. Co. Inc.
- Fukuyama F. (1995), *Trust: the social virtues and the creation of prosperity*, Free Press, New York
- Han A. (2001), *Chinese Mathematics Pedagogy and Practices: What Can We Learn?* Mathematics Education Dialogues. Nov. 2001. Reston (VA – USA): NTC
- Marsden A., Caserta D. (2010), *Storie e progetti imprenditoriali dei cinesi a Prato*, Camera di commercio, Prato. Mehrotra, S. and M. Biggeri (2007) *Asian Informal Workers*, Global Risk local Protection. London: Routledge
- Nicosia G.G. (2008), *Numeri e culture*. Trento: Erickson
- Nicosia G.G. (2010), *Cinesi, scuola e matematica*, Bologna
- Tassinari A. (1994), *L'immigrazione cinese in Toscana*, in Campani G., Carchedi F., Tassinari A. (a cura di), *L'immigrazione silenziosa. Le comunità cinesi in Italia*, Edizioni dell'Università di Firenze, Firenze
- Fondazione Giovanni Agnelli, Torino, pp. 105-125.

Wang Gungwu (2007), *Lixue and Yimin. From study to Migrantbood*, in Thunø M. (ed), Beyond Chinatown, Copenhagen, Nias press

Unitalia (2020), *Il Sistema formativo in Cina*

Wang Y. (2001), *The Changing Educational Framework for the Teaching of Mathematics in China. How the general educational system in China has changed, and an account of the current mathematics curriculum*. International Journal for Mathematics Teaching and Learning. Plymouth: Centre for Innovation in Mathematics Teaching

Weber M. (a cura di) (2005), *Comunicazione interculturale: i cinesi preferiscono tacere*, in Economia e Management n.4, p 34-38

Wu B. (2010) *Overseas Chinese community building (CCB): Approach and practice*, China Policy Institute Policy Papers Series.

Zanfrini L. (1998) *Leggere le migrazioni. I risultati della ricerca empirica, le categorie interpretative, i problemi aperti*, Franco Angeli

Zhang L. (2005), *A Review of China's Elementary Mathematics Education*. International Journal for Mathematics Teaching and Learning. Plymouth: Centre for Innovation in Mathematics Teaching.

数学课程标准, (2017年版 2020年修订, (2020) 中华人民共和国教育部制定, 人民教育出版社

Sitografia

Ministry of Education of the People's Republic of China

<http://www.moe.edu.cn/english>

Per contare, libri di testo cinesi scaricabili (scuola primaria e secondaria di primo grado)

<https://www.percontare.it/testi-cinesi/>

IL SISTEMA SCOLASTICO MAGREBINO: I PROGRAMMI MINISTERIALI DI MATEMATICA

Federico Salvaggio

1. INTRODUZIONE

La presente relazione riguarda i programmi ministeriali di matematica adottati in area magrebina nelle scuole di grado equivalente a quello della scuola secondaria di secondo grado italiana. In particolare verrà preso in esame il caso di Marocco, Algeria e Tunisia ovvero dei tre paesi dai quali proviene la stragrande maggioranza degli studenti di origine magrebina nel nostro paese.

La parola Magreb è utilizzata per riferirsi collettivamente ad un insieme di paesi arabi costituito, da est a ovest, da Libia, Tunisia, Algeria, Marocco e Mauritania. Il termine corrisponde all'arabo *maghrib* che si ricollega alla radice *gh-r-b* che indica 'il tramontare del sole' e che contiene il prefisso di luogo *ma-*. Magreb letteralmente significa quindi 'luogo del tramonto del sole' ovvero 'occidente'. Attraverso la parola Magreb si indica pertanto la parte occidentale del mondo arabo che viene così contrapposta all'insieme dei restanti paesi arabi posti a oriente della Libia. Tali paesi costituiscono invece il raggruppamento conosciuto come Mashreq. Corrispondente all'arabo *mashriq* e meno usato di Magreb nella lingua italiana, il vocabolo, dove ritroviamo il prefisso di luogo *ma-*, contiene la radice *sh-r-q* che indica 'il sorgere del sole' e vale quindi 'luogo dell'alba' o 'oriente'.

Marocco, Algeria e Tunisia presentano molti tratti geografici, storici, religiosi, culturali, etnici e linguistici comuni. Tutti e tre i paesi si affacciano a nord sul Mediterraneo. A sud un'ampia parte dei loro territori ricade invece nel deserto del Sahara (nome che corrisponde all'arabo *ṣaḥrā*, che significa appunto 'deserto'). Dei tre, il Marocco è l'unico le cui coste sono bagnate anche dall'oceano Atlantico che delimita il paese da ovest. Altro tratto comune e specifico dei tre paesi è la catena montuosa dell'Atlante che li attraversa a nord. Dal punto di vista religioso va innanzitutto sottolineato che il Magreb, rispetto al Mashreq, si caratterizza per una maggiore omogeneità. Se nel Mashreq, in paesi come Egitto, Siria, Libano e Palestina sono presenti comunità storiche di arabi cristiani, in Marocco, Algeria e Tunisia la quasi totalità della popolazione è di fede musulmana. Di antica data è invece la presenza nella regione magrebina di comunità ebraiche sefardite ad oggi ancora presenti soprattutto in Marocco e Tunisia.

Rispetto alle due grandi divisioni del mondo islamico, sunnismo e sciismo, anche in questo caso, il Magreb, con la sua quasi esclusiva adesione al sunnismo, risulta molto più coeso del Mashreq. Altro elemento di convergenza è l'apparenza nell'ambito delle suddivisioni interne al sunnismo alla scuola giuridica malichita (un tratto condiviso da tutta l'area magrebina). Dal punto di vista etnico la regione è invece caratterizzata dalla presenza di due distinti gruppi principali: gli arabi e i berberi. Questi ultimi possiedono una propria lingua, il berbero, che è parlato in tutti e tre i paesi all'interno dei quali la sua situazione differisce sia rispetto alle varietà linguistiche utilizzate sia rispetto al grado di riconoscimento ufficiale di cui gode. A differenza dell'arabo, che è una lingua semitica (come ebraico e aramaico), il berbero, il cui nome in lingua berbera è *tamazight*, è una lingua camitica ed è pertanto distante dall'arabo. Berbero e arabo non sono quindi mutualmente intellegibili.

L'arabo è a sua volta distinto in due varietà principali: una varietà standard, detta in arabo *fushā* 'eloquente' ed usata prevalentemente per la comunicazione ufficiale e scritta, ed una varietà colloquiale, chiamata in arca magrebina *dārija* 'corrente', prevalentemente usata, da tutte le fasce della popolazione, per la comunicazione ordinaria, quotidiana e orale. A tale situazione linguistica si fa generalmente riferimento con il termine di diglossia che indica appunto la presenza di due codici linguistici con funzioni comunicative diverse all'interno del sistema linguistico dell'arabo. Se da un parte tutti i paesi arabi sono caratterizzati dal fenomeno della diglossia e condividono tutti la stessa varietà standard, le varietà colloquiali cambiano invece da paese a paese (e tra regione e regione all'interno dello stesso paese) e sono suddivise in gruppi che presentano caratteristiche linguistiche e lessicali affini. Le varietà di arabo parlato presenti in Marocco, Algeria e Tunisia rientrano tutte nello stesso gruppo, quello magrebino, e risultano quindi in larga parte mutualmente intellegibili (soprattutto tra aree limitrofe). Il grado di intelligibilità delle varietà magrebine da parte di parlanti arabi di altre varietà si riduce sempre di più procedendo verso il Mashreq. Ad esempio, un parlante del gruppo levantino (che comprende le varietà siriana, libanese e palestinese) di norma avrà non poche difficoltà a comprendere un parlante magrebino che si esprima unicamente nel proprio dialetto. L'appartenenza allo stesso raggruppamento dialettale e le conseguenti maggiori possibilità di intercomprensione rappresentano quindi un ulteriore elemento di coesione all'interno dell'area magrebina. Sempre restando nell'ambito linguistico, altro tratto comune, legato al passato coloniale condiviso, è l'ampia conoscenza all'interno dei tre paesi della lingua francese. Pur non essendo la lingua ufficiale di nessuno dei tre paesi, il francese è ampiamente diffuso tra la popolazione e soprattutto tra le classi più istruite ed è utilizzato in settori come l'amministrazione, l'economia, la sanità e l'istruzione. In quest'ultimo campo l'influenza del sistema di istruzione francese è particolarmente evidente ed è all'origine delle notevoli convergenze nell'impostazione dei sistemi scolastici marocchino, algerino e tunisino.

Innumerevoli sono infine i tratti culturali che accomunano la regione e che, pur con le rispettive specificità, abbracciano ambiti come l'architettura, l'arte, la musica, l'abbigliamento, l'arredamento e naturalmente la cucina. A quest'ultimo proposito come non ricordare la famosa frase del presidente tunisino Bourghiba che sosteneva che il Magreb inizia dove inizia il cuscus!

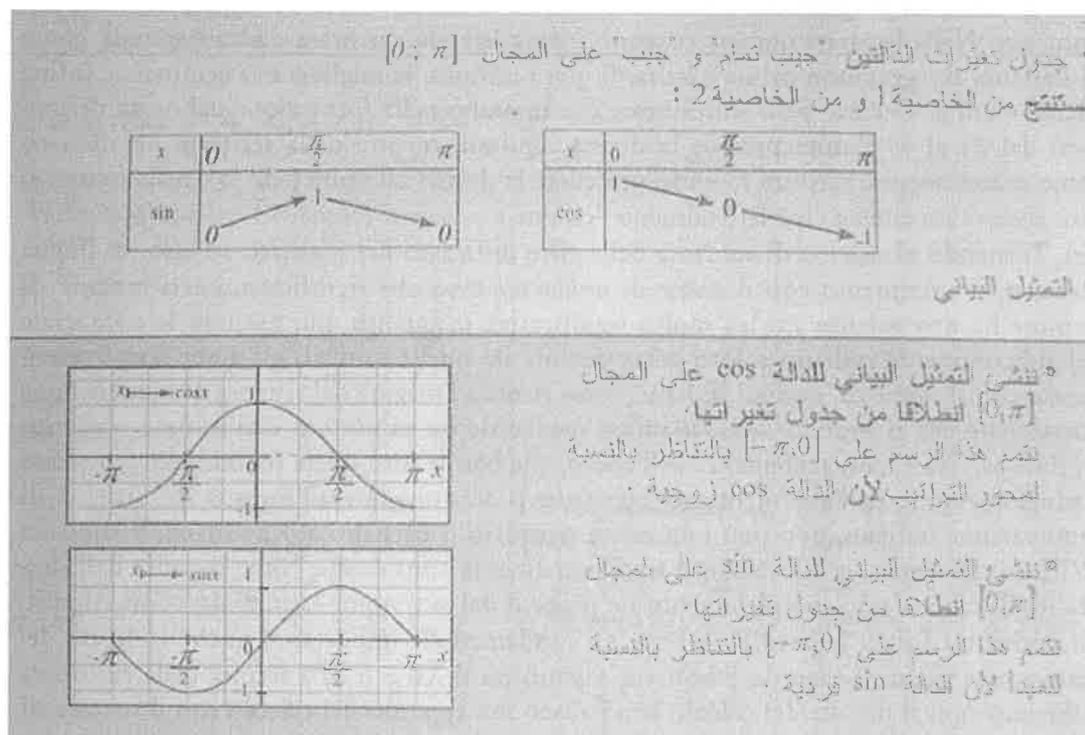
2. I NUMERI NEL MONDO ARABO

Un'altra differenza tra Magreb e Mashreq riguarda proprio l'ambito della matematica ed in particolare la scrittura dei numeri. Mentre l'area magrebina usa le cifre, utilizzate in Europa e altrove, che noi chiamiamo 'arabe' (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), il Mashreq utilizza una diversa forma per i segni che rappresentano le cifre: •, ١, ٢, ٣, ٤, ٥, ٦, ٧, ٨, ٩. Come possiamo notare solamente l'*uno* e il *nove* hanno la stessa forma nei due sistemi di scrittura. Il *cinque* nella scrittura del Mashreq corrisponde invece allo *zero* magrebino-europeo. Lo *zero* del Mashreq è invece rappresentato da un semplice puntino. Altro elemento di possibile confusione è la somiglianza tra il segno utilizzato nella scrittura magrebino-europea per il *sette* e quello utilizzato nel Mashreq per il rappresentare il numero *sei* che, a complicare ulteriormente le cose, in arabo è chiamato *sitta* (parola foneticamente vicina all'italiano *sette*). Occorre sottolineare che le differenze tra le due modalità di scrittura riguardano unicamente la rappresentazione grafica delle cifre mentre entrambe rappresentano lo stesso sistema numerico posizionale. Pur essendo la scrittura araba (come l'ebraica) nota per l'andamento inverso rispetto a quella latina, nella scrittura dei numeri viene seguita la consueta progressione da destra a sinistra di unità, decine, centinaia, migliaia, milioni, ecc. Nella lettura i numeri vengono invece letti da sinistra a destra e quindi, come in italiano, si leggeranno prima i miliardi, poi i milioni, le migliaia e le centinaia e infine decine e unità. Occorre però sottolineare che in arabo nella formazione dei nomi dei numeri dal 21 al 99 l'unità precede la decina. Quindi, mentre nella scrittura un numero come *sessantacinque* si scriverà facendo precedere la decina all'unità (65/٦٥), nella lettura si dirà *khamisa wa-sittūna* cioè letteralmente 'cinque e sessanta' (come nel tedesco *fünfundsechzig*). Tornando al sistema di scrittura delle cifre utilizzato nel Mashreq ad esso, in lingua araba, si fa riferimento con il nome di *arqām hindiyya* che significa 'numeri indiani'. Il termine ha una valenza storica molto significativa in quanto, pur essendo le cifre usate nel subcontinente indiano a loro volta distinte da quelle ai quali gli arabi fanno riferimento con il nome di 'numeri indiani',¹ esso ricorda l'origine del sistema di numerazione posizionale che il mondo arabo-islamico medievale ha importato dall'India e trasferito all'Europa. Tra i tanti matematici dell'epoca, che con le loro opere (conosciute attraverso traduzioni latine dall'arabo) hanno agevolato la trasmissione all'Europa del sistema di numerazione indiano, non può non essere ricordato il persiano al-Khwārizmī. Vissuto tra l'VIII e il IX secolo, al-Khwārizmī è tradizionalmente considerato come il padre dell'algebra (dall'arabo *al-jabr* 'completamento') e proprio dal suo nome latinizzato come Algoritmi deriva tra l'altro la parola *algoritmo*. Di fondamentale importanza anche la figura del matematico pisano Leonardo Fibonacci, vissuto tra il XII e il XIII secolo, nella cui opera *Liber abaci* non si discute del calcolo con l'abaco ma appunto del calcolo con il sistema di numerazione (che nel testo veniva ancora chiamato delle 'cifre indiane') che Fibonacci aveva appreso proprio in terra magrebina nella città di Bugia (in arabo *Bijāya*) nell'odierna Algeria. Il *Liber abaci* godrà di una grande fortuna nell'occidente medievale il quale, anche grazie ad esso, conoscerà e progressivamente adotterà in modo definitivo quelle cifre che, pur di origine indiana, l'Europa conoscerà per tramite arabo e da allora in poi chia-

¹ In alfabeto devanagari, usato per scrivere, tra le altre, le lingue sanscrita e hindi, hanno per esempio la seguente forma: ०, १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९.

merà semplicemente 'cifre arabe'. In tale espressione, 'cifre arabe', il tramite arabo non è richiamato solo dall'aggettivo *arabo* ma anche dall'etimologia della stessa parola *cifra*. Essa viene infatti dall'arabo *ṣifr* che indica lo *zero* (elemento chiave nei sistemi posizionali e assente nei sistemi non posizionali come quello dei numeri romani) e che nel suo significato originale indica il 'vuoto' e rappresenta a sua volta un calco dal sanscrito *śūnya* 'zero, vuoto'. L'influenza della lingua araba nell'ambito della matematica si estende inoltre a tutte le lingue di quei popoli che storicamente hanno abbracciato la religione islamica e adottato l'arabo come lingua liturgica. Così il termine arabo per *matematica*, *riyādāt* (che nel suo significato originario vale 'esercizi' o 'pratiche') si ritrova, con adattamento al sistema fonetico e grafico delle lingue di arrivo, anche in persiano, tagico, curdo, pashto, azero, urdu, somalo e swahili. Ampia circolazione hanno anche i termini per le operazioni fondamentali dell'aritmetica. Ad esempio nelle lingue persiano, urdu, pashto e indonesiano il termine per indicare *moltiplicazione* viene dall'arabo *ḍarb*. Dall'arabo *taqṣīm* entra invece nelle lingue persiano, pashto, uzbeko e urdu la parola per *divisione*.

Figura 1. Libro di testo algerino di matematica (primo anno di scuola superiore a indirizzo scientifico)



3. MAROCCO

In Marocco (in arabo chiamato *al-Maghrib* come l'intera area del Magreb) l'obbligo scolastico comincia a 6 anni e finisce con il compimento dei 15 anni. Esso riguarda quindi i primi 9 anni di istruzione che includono 6 anni di *ta'līm ibtidā'ī* 'insegnamento primario' (al termine del quale si ottiene una *shahādat al-dirāsāt al-ibtidā'īyya* 'diploma di studi primari') seguiti da 3 anni di *ta'līm thānawī i'dādī* 'insegnamento preparatorio' (al termine del quale si ottiene una *shahādat al-ta'līm al-i'dādī* 'diploma di insegnamento preparatorio'). Questi due primi stadi del percorso di istruzione marocchino sono complessivamente noti come *al-ta'līm al-'asāsī* 'insegnamento di base'. Superato questo stadio, gli studenti che lo desiderano possono quindi passare al ciclo successivo che è quello dell'insegnamento secondario superiore. Quest'ultimo prevede due percorsi principali, entrambi della durata di tre anni, composti da un primo anno, chiamato *jidh 'mushtarak* 'tronco comune', seguito da un biennio di specializzazione. Il primo percorso, detto *al-ta'līm al-thānawī al-ta'hīlī* 'insegnamento secondario qualificante', comprende i seguenti indirizzi: lettere, scienze, matematica. Al suo termine viene rilasciato un diploma di *baccalauréat* (l'equivalente del diploma di maturità italiana) di insegnamento generale. Il secondo, chiamato *al-ta'līm al-taqnī al-mihnī* 'insegnamento tecnico e professionale', consente invece di scegliere tra i seguenti rami: economico, meccanico, elettrico, civile, chimico, agricolo. Al suo termine si ottiene un *baccalauréat* tecnico. Completato questo secondo ciclo, gli studenti possono accedere al successivo ciclo dell'insegnamento superiore e universitario.

Alle classi delle scuole primaria e secondaria di primo e secondo grado del sistema scolastico italiano corrispondono quindi nel sistema marocchino le classi illustrate nella seguente tabella.

Tabella 1. *Corrispondenze tra sistema scolastico italiano e marocchino*

Anni di studio	Età	Italia	Marocco	
1	6			
2	7	Scuola primaria		
3	8			
4	9		Insegnamento primario	
5	10			
6	11	Scuola secondaria primo grado		
7	12			
8	13		Insegnamento preparatorio	
9	14	Scuola secondaria secondo grado		
10	15		Tronco comune	Tronco comune
11	16		Insegnamento secondario qualificante	Insegnamento tecnico e professionale
12	17			
13	18		Istruzione superiore e universitaria	

Come è possibile osservare nella Tabella 1, agli anni della scuola superiore italiana corrispondono, nel sistema marocchino, il terzo e ultimo anno di insegnamento preparatorio, l'anno di tronco comune, il biennio di insegnamento secondario e il primo anno di istruzione superiore e universitaria. Nei seguenti paragrafi, al fine di agevolare l'inclusione degli alunni di origine marocchina che si inseriscono nel sistema scolastico italiano in corrispondenza delle classi della scuola superiore di secondo grado, viene riportata una selezione dei programmi ministeriali marocchini relativi all'insegnamento della matematica nelle scuole marocchine di grado analogo a quello della scuola superiore di secondo grado italiana. Tali programmi sono suddivisi per livello di studio e indirizzo di specializzazione.

3.1. Tronco comune a indirizzo professionale

Si tratta del cosiddetto tronco comune ovvero dell'anno che precede il biennio di specializzazione di insegnamento tecnico e professionale. I contenuti disciplinari relativi all'insegnamento della matematica sono i medesimi per tutti gli studenti a prescindere dal ramo di appartenenza (industriale, agricolo o dei servizi). Il programma è suddiviso in quattro aree: algebra e analisi, geometria, trigonometria e statistica. Per ognuna di tali aree si riportano i contenuti principali.

Tabella 2. *Contenuti di algebra e analisi del tronco comune dell'indirizzo professionale*

Contenuti	
Insiemi N, Z, Q e R	- Insiemi N, Z, Q e R
	- Insieme dei numeri interi naturali
	- Numeri pari, dispari, multipli di un numero, divisori di un numero
	- Numeri primi: scomposizione in prodotto di fattori primi
	- Esempi di numeri irrazionali
	- Operazioni con R: proprietà
	- Potenze: proprietà, potenze di 10, scrittura scientifica di un numero decimale
	- Identità notevoli
	- Sviluppo e fattorizzazione
	- Ordine e operazioni
Ordine nell'insieme R	- Valore assoluto: proprietà
	- Intervalli
	- Inquadramento e approssimazione
Polinomi	- Uguaglianza di polinomi
	- Somma e prodotto di due polinomi
	- Radice di un polinomio: divisione per $x - a$
Equazioni, disequazioni, sistemi	- Fattorizzazione di un polinomio
	- Equazioni e disequazioni di primo grado ad un'incognita
	- Equazioni e disequazioni di secondo grado ad un'incognita: forma canonica di un trinomio, segno di un trinomio di secondo grado
	- Sistemi: equazioni di primo grado a due incognite, sistema di due equazioni di primo grado a due incognite

Funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Generalità - Esempi di definizione di una funzione numerica - Uguaglianza di due funzioni numeriche - Rappresentazione grafica di una funzione numerica - Funzione pari e funzione dispari (interpretazione grafica) - Variazioni di una funzione numerica - Estremi di una funzione numerica su intervallo - Rappresentazione grafica e variazioni di funzioni
--------------------	--

Tabella 3. *Contenuti di geometria del tronco comune dell'indirizzo professionale*

Contenuti	
Calcolo vettoriale nel piano	<ul style="list-style-type: none"> - Uguaglianza di due vettori, somma di due vettori, relazione di Chasles - Moltiplicazione di un vettore per un numero reale - Vettori collineari, allineamento di tre punti - Definizione vettoriale del punto medio di un segmento
Proiezione	<ul style="list-style-type: none"> - Proiezione di una retta, proiezione ortogonale, proiezione su asse - Teorema di Talete e reciproco - Conservazione del coefficiente di collinearità di due vettori
La retta nel piano (studio analitico)	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinate di punto, coordinate di un vettore - Condizione di collinearità di due vettori - Determinazione di una retta per mezzo di un punto e di un vettore direttore - Rappresentazione parametrica di una retta - Equazione cartesiana di una retta - Posizioni relative di due rette nel piano
Trasformazioni del piano	<ul style="list-style-type: none"> - Simmetria assiale, simmetria centrale, traslazione - Omotetia - Proprietà caratteristiche della traslazione e dell'omotetia: il caso della simmetria centrale - Conservazione del coefficiente di collinearità di due vettori - Distanza e trasformazioni precedenti - Immagini di alcune figure geometriche: segmento, retta, semiretta, cerchio, angolo
Prodotto scalare	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione e proprietà - Espressione trigonometrica - Ortogonalità di due vettori - Alcune applicazioni del prodotto scalare: relazioni metriche nel triangolo rettangolo, teorema della mediana, teorema di Al-Kashi
Geometria dello spazio	<ul style="list-style-type: none"> - Assiomi di incidenza, definizione di un piano nello spazio - Posizioni relative delle rette e dei piani nello spazio - Proprietà del parallelismo e dell'intersezione - Ortogonalità: ortogonalità di una retta e di un piano, ortogonalità di due piani - Proprietà del parallelismo e ortogonalità - Formule delle aree e dei volumi dei solidi comuni: prisma retto, piramide regolare, cilindro, cono di rotazione, sfera

Tabella 4. *Contenuti di trigonometria del tronco comune dell'indirizzo professionale*

Contenuti	
Calcolo trigonometrico parte prima	- Cerchio trigonometrico, le ascisse curvilinee di un punto, l'ascissa curvilinea principale - L'angolo orientato di due semirette aventi la stessa origine, la misura principale, la relazione di Chasles - Relazione tra gradi e radianti - L'angolo orientato a due vettori, misura degli angoli orientati a due vettori
	- Linee trigonometriche di un numero reale, linee trigonometriche di un angolo a due vettori - Relazioni $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$, $\tan x = \sin x / \cos x$, $1 + \tan^2 x = 1 / \cos^2 x$ - Linee trigonometriche di un angolo di misura: $0, \pi/6, \pi/4, \pi/3, \pi/2$ - Relazioni tra linee trigonometriche di due angoli la differenza o la somma delle cui misure sia uguale a: $0, \pi/2, \pi$ modulo 2π
Calcolo trigonometrico parte seconda	- Rappresentazione grafica di funzioni \cos e \sin - Equazioni e disequazioni trigonometriche fondamentali: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\tan x = a$, $\cos x \geq a$, $\sin x \geq a$, $\tan x \geq a$, $\cos x \leq a$, $\sin x \leq a$, $\tan x \leq a$
	- Angoli inscritti, quadrilateri inscrittibili - Le relazioni: $a/\sin A = b/\sin B = c/\sin C = 2R$, $S = pr$, $S = 1/2 ab \sin C$

Tabella 5. *Contenuti di statistica del tronco comune dell'indirizzo professionale*

Contenuti	
Statistica	- Tabelle statistiche - Effettivi e effettivi cumulati - Percentuali, frequenze e frequenze cumulate - Rappresentazioni grafiche, istogrammi - Parametri di posizione: media aritmetica, mediana, moda - Parametri di dispersione: scarto medio, varianza, scarto tipo

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguenti tabelle è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari suesposti relativa ai rami industriale e agricolo e dei servizi.

Tabella 6. *Ripartizione dei contenuti di matematica del tronco comune dell'indirizzo professionale (rami industriale e agricolo)*

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Insieme N di numeri interi naturali	5
	Insieme N e calcolo vettoriale	5
	Calcolo vettoriale e proiezione	5
	Proiezione e insiemi di numeri	4
	Insiemi di numeri e ordine in R	3
	Ordine in R	4
	Retta nel piano	5

	Polinomi e equazioni, disequazioni e sistemi	5
	Equazioni, disequazioni e sistemi	11
	Calcolo trigonometrico	14
	Calcolo trigonometrico e statistica	3
	Statistica	8
Secondo	Calcolo trigonometrico	15
	Funzioni numeriche	25
	Trasformazioni nel piano	7
	Trasformazioni nel piano e prodotto scalare	5
	Prodotto scalare e geometria dello spazio	5
	Geometria dello spazio	16

Tabella 7. Ripartizione dei contenuti di matematica del tronco comune dell'indirizzo professionale (ramo servizi)

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Calcolo numerico e statistica	22
	Calcolo numerico	7
Secondo	Geometria analitica e funzioni numeriche	22
	Funzioni numeriche	6

3.2. Tronco comune a indirizzo scientifico e tecnologico

Si tratta dell'anno scolastico del cosiddetto tronco comune ossia dell'anno che precede il biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante. I contenuti disciplinari relativi all'insegnamento della matematica, per quanto riguarda gli indirizzi scientifico e tecnologico, sono i medesimi per tutti gli studenti. Nella seguente tabella di riportano i contenuti principali.

Tabella 8. Contenuti di matematica del tronco comune dell'indirizzo scientifico e tecnologico

Contenuti	
Insiemi di numeri e calcolo numerico	<ul style="list-style-type: none"> - Insieme dei numeri interi naturali - Numeri pari, dispari - Multipli di un numero: minimo comune multiplo di due numeri - Divisori di un numero: massimo comun divisore di due numeri - Numeri primi: scomposizione in prodotto di fattori primi - Insiemi N, Z, Q e R - Scrittura e simboli
Insiemi N , Z , Q e R	<ul style="list-style-type: none"> - Esempi di numeri irrazionali - Operazioni con R: proprietà - Potenze: proprietà, potenze di 10, scrittura scientifica di un numero decimale - Identità notevoli - Sviluppo e fattorizzazione

Ordine nell'insieme \mathbb{R}	<ul style="list-style-type: none"> - Ordine e operazioni - Valore assoluto: proprietà - Intervalli - Inquadramento, approssimazione - Approssimazioni decimali
Polinomi	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzioni ai polinomi - Uguaglianza di polinomi - Somma e prodotto di due polinomi - Radice di un polinomio: divisione per $x - a$ - Fattorizzazione di un polinomio
Equazioni, disequazioni, sistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Equazioni e disequazioni di primo grado ad un'incognita - Equazioni e disequazioni di secondo grado ad un'incognita: forma canonica di un trinomio, segno di un trinomio di secondo grado - Sistemi: equazioni di primo grado a due incognite, sistema di due equazioni di primo grado a due incognite
Geometria Piana	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolo vettoriale nel piano - Uguaglianza di due vettori, somma di due vettori, relazione di Chasles - Moltiplicazione di un vettore per un numero reale - Vettori collineari, allineamento di tre punti - Definizione vettoriale del punto medio di un segmento
Proiezione	<ul style="list-style-type: none"> - Proiezione di una retta, proiezione ortogonale, proiezione su asse - Teorema di Talete e reciproco - Conservazione del coefficiente di collinearità di due vettori
La retta nel piano (studio analitico)	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinate di punto, coordinate di un vettore - Condizione di collinearità di due vettori - Determinazione di una retta per mezzo di un punto e di un vettore direttore - Rappresentazione parametrica di una retta - Equazione cartesiana di una retta - Posizioni relative di due rette nel piano - Simmetria assiale, simmetria centrale, traslazione - Omotetia
Trasformazio- ni del piano	<ul style="list-style-type: none"> - Proprietà caratteristiche della traslazione e dell'omotetia: il caso della simmetria centrale - Conservazione del coefficiente di collinearità di due vettori - Distanza e trasformazioni precedenti - Immagini di alcune figure geometriche: segmento, retta, cerchio, angolo
Prodotto scalare	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione e proprietà - Espressione trigonometrica - Ortogonalità di due vettori - Alcune applicazioni del prodotto scalare: relazioni metriche nel triangolo rettangolo, teorema della mediana, teorema di Al-Kashi
Geometria dello spazio	<ul style="list-style-type: none"> - Assiomi di incidenza, definizione di un piano nello spazio - Posizioni relative delle rette e dei piani nello spazio - Proprietà del parallelismo e dell'intersezione - Ortogonalità: ortogonalità di una retta e di un piano, ortogonalità di due piani - Proprietà del parallelismo e ortogonalità - Formule delle aree e dei volumi dei solidi comuni: prisma retto, piramide regolare, cilindro, cono di rotazione, sfera

Funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Generalità - Esempi di definizione di una funzione numerica - Uguaglianza di due funzioni numeriche - Rappresentazione grafica di una funzione numerica - Funzione pari e funzione dispari (interpretazione grafica) - Variazioni di una funzione numerica - Estremi di una funzione numerica su intervallo - Rappresentazione grafica e variazioni di funzioni
Calcolo trigonometrico parte prima	<ul style="list-style-type: none"> - Cerchio trigonometrico, le ascisse curvilinee di un punto, l'ascissa curvilinea principale - L'angolo orientato di due semirette aventi la stessa origine, la misura principale, la relazione di Chasles - Relazione tra gradi e radianti - L'angolo orientato a due vettori, misura degli angoli orientati a due vettori - Linee trigonometriche di un numero reale, linee trigonometriche di un angolo a due vettori - Relazioni $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$, $\tan x = \sin x / \cos x$, $1 + \tan^2 x = 1 / \cos^2 x$ - Linee trigonometriche di un angolo di misura: $0, \pi/6, \pi/4, \pi/3, \pi/2$ - Relazioni tra linee trigonometriche di due angoli la differenza o la somma delle cui misure sia uguale a: $0, \pi/2, \pi$ modulo 2π - Rappresentazione grafica di funzioni \cos e \sin
Calcolo trigonometrico parte seconda	<ul style="list-style-type: none"> - Equazioni e disequazioni trigonometriche fondamentali: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\tan x = a$, $\cos x \geq a$, $\sin x \geq a$, $\tan x \geq a$, $\cos x \leq a$, $\sin x \leq a$, $\tan x \leq a$ - Angoli inscritti, quadrilateri inscrittibili - Le relazioni: $a/\sin A = b/\sin B = c/\sin C = 2R$, $S = pr$, $S = 1/2 ab \sin C$
Statistica	<ul style="list-style-type: none"> - Tabelle statistiche - Effettivi e effettivi cumulati - Percentuali, frequenze e frequenze cumulate - Rappresentazioni grafiche, istogrammi - Parametri di posizione: media aritmetica, mediana, moda - Parametri di dispersione: scarto medio, varianza, scarto tipo

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 9. Ripartizione dei contenuti di matematica del tronco comune degli indirizzi scientifico e tecnologico

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Insieme N	7
	Insiemi di numeri	5
	Ordine in R	7
	Polinomi	4
	Equazioni, disequazioni e sistemi	12
	Calcolo vettoriale	5
	Proiezione	5

	Retta nel piano	5
	Trigonometria	15
	Statistica	10
Secondo	Trasformazioni	8
	Prodotto scalare	7
	Trigonometria	15
	Funzioni numeriche	25
	Geometria dello spazio	20

3.3. Primo anno di insegnamento secondario qualificante (scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche)

Si tratta del primo anno del biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante. I contenuti disciplinari relativi all'insegnamento della matematica, per quanto riguarda gli indirizzi di scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche, sono i medesimi per tutti gli studenti. Nella seguente tabella di riportano i principali contenuti.

Tabella 10. *Contenuti di matematica del primo anno di insegnamento secondario qualificante degli indirizzi di scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche*

Contenuti	
Baricentro nel piano	- Baricentro di n punti, centro di massa
	- Proprietà
	- Invarianza
Rotazione	- Coordinate del baricentro
	- Definizione di rotazione
	- Rotazione opposta
	- Conservazione della distanza, della misura dell'angolo orientato e del baricentro
Prodotto scalare analisi e applicazioni	- Forma della retta, del segmento e del cerchio nella rotazione
	- Formula analitica del prodotto scalare con riferimento ortonormale
	- Formula analitica della norma di un vettore e distanza di due punti
	- Formule $\cos\theta$ e $\sin\theta$
	- La retta nel piano
	- Vettore normale della retta
	- Equazione cartesiana di una retta definita da un punto e da un vettore ad normale
- Distanza di un punto da una retta	
Il cerchio (studio analitico)	- Equazione cartesiana del cerchio
	- Rappresentazione parametrica del cerchio
	- Studio dell'insieme dei punti
	- Studio delle posizioni relative del cerchio e della retta
	- Equazione cartesiana della retta tangente al cerchio in un punto noto del cerchio
Geometria dello spazio	- Vettori dello spazio
	- Calcolo vettoriale nello spazio

	<ul style="list-style-type: none"> - Vettori rettilinei - Definizione vettoriale di una retta - Definizione vettoriale di un piano - Vettori piani - Coordinate di un punto rispetto ad un riferimento - Coordinate di un vettore rispetto alla base - Determinante di tre vettori - Rappresentazione parametrica di una retta - Posizioni relative di due retta - Rappresentazione parametrica di un piano - Equazione cartesiana di un piano - Posizioni relative di due piani - Due equazioni cartesiane di una retta - Posizioni relative di una retta e di un piano
Principi di logica	<ul style="list-style-type: none"> - Le espressioni - Operazioni con le espressioni - Funzioni espressive - Possibili - Ragionamento matematico - Ragionamento per assurdo - Ragionamento per contrapposizione - Ragionamento per distinzione di casi - Ragionamento per equivalenza - Ragionamento per ricorrenza
Progressioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Progressioni numeriche - Progressioni ricorrenti - Progressioni maggiorate - Progressioni minorate - Progressioni aritmetiche - Progressioni geometriche
Trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> - Formule di trasformazione - Trasformazione della formula: $a \cos x + b \sin x$ - Generalità sulle funzioni numeriche - Funzioni maggiorate, minorate, limitate, cicliche - Confronto tra due funzioni, interpretazione geometrica
Funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Estremi di una funzione - Monotonia di una funzione - Composta di due funzioni - Monotonia di due funzioni composte - Rappresentazione grafica delle due funzioni: $x \rightarrow ax^3$, $x \rightarrow \sqrt{x+a}$
Limiti delle funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Limite delle funzioni: $x \rightarrow x^3$, $x \rightarrow \sqrt{x}$, $x \rightarrow x^2$, $x \rightarrow x^n$ - Limite inverso di queste funzioni per 0, $+\infty$, $-\infty$ - Limite finito e limite infinito nel punto - Limite finito e limite infinito per $+\infty$, $-\infty$ - Operazioni con i limiti - Limite destro e limite sinistro - Limite delle funzioni polinomiali e delle funzioni razionali - Limite delle funzioni di forma: \sqrt{f} per f funzione usuale - Limiti: $\lim(x \rightarrow 0)$ di $\sin x/x$, $\lim(x \rightarrow 0)$ di $\tan x/x$, $\lim(x \rightarrow 0)$ di $(1 - \cos x)/x^2$, $\lim(x \rightarrow 0)$ di $\sin ax/x$

Derivazione	<ul style="list-style-type: none"> - Derivabilità di una funzione nel punto x_0 - Il numero derivato Interpretazione geometrica del numero derivato e della tangente della curva - Approssimazione di un vettore derivabile in un punto con funzione affine - Derivazione a destra, derivazione a sinistra, semitangente, tangente o tangente ortogonale - Derivazione su intervallo: derivata prima, derivata seconda, derivate successive - Derivazione funzioni: $f + g$, λf, fg, $1/f$, f/g, $(n \in \mathbb{Z})^n$, $f(ax + b)$, $\sqrt[n]{f}$ - Monotonia di una funzione e segno della sua derivata - Estremi di funzione derivabile su intervallo - L'equazione differenziale: $y'' + \omega^2 y = 0$
Rappresentazione grafica di una funzione numerica	<ul style="list-style-type: none"> - Rami infiniti: rette asintotiche, direzioni asintotiche - Punti di flesso, concavità della curva di una funzione - Elementi di simmetria della curva di una funzione

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 11. Ripartizione dei contenuti di matematica del primo anno di insegnamento secondario qualificante degli indirizzi di scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Principi di logica	8
	Generalità sulle funzioni	14
	Progressioni	14
	Baricentro	8
	Analitica del prodotto scalare e sue applicazioni	15
	Trigonometria	8
Secondo	Rotazione	10
	Limite di funzione numerica	10
	Derivazione	10
	Studio di funzioni e loro rappresentazione	18
	Vettori dello spazio	6
	Analitica dello spazio	14

3.4. Primo anno di insegnamento secondario qualificante (scienze matematiche)

Si tratta del primo anno del biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante. Nella seguente tabella si riportano i principali contenuti disciplinari di matematica nell'ambito dell'indirizzo di scienze matematiche.

Tabella 12. *Contenuti di matematica del primo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di scienze matematiche*

Contenuti	
Baricentro nel piano	<ul style="list-style-type: none"> - Baricentro di n punti, centro di massa - Proprietà - Invarianza - Coordinate del baricentro
Rotazione nel piano	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di rotazione, rotazione opposta - Conservazione della distanza, della misura dell'angolo orientato e del baricentro, in parallelo e in perpendicolare - Forma della retta, del segmento, del cerchio, dell'angolo e intersezione di due figure per rotazione - Formula analitica del prodotto scalare con riferimento ortonormale - Formula analitica della norma di un vettore e distanza di due punti
Prodotto scalare analisi e applicazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Formule $\cos\theta$ e $\sin\theta$ - Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz, disuguaglianza trigonometrica - La retta nel piano - Vettore normale della retta - Equazione cartesiana di una retta definita da un punto e da un vettore ad normale - Distanza di un punto da una retta
Il cerchio (studio analitico)	<ul style="list-style-type: none"> - Equazione cartesiana del cerchio - Rappresentazione parametrica del cerchio - Studio dell'insieme dei punti: $\{M(x,y)/x^2 + y^2 + ax + by + c = 0\}$ - Studio delle posizioni relative del cerchio e della retta - Equazione cartesiana della retta tangente al cerchio in un punto noto del cerchio
Geometria dello spazio	<ul style="list-style-type: none"> - Vettori dello spazio - Calcolo vettoriale nello spazio - Vettori rettilinei - Definizione vettoriale di una retta - Definizione vettoriale di un piano - Vettori piani - Coordinate di un punto rispetto ad un riferimento - Coordinate di un vettore rispetto alla base - Determinante di tre vettori - Rappresentazione parametrica di una retta - Posizioni relative di due rette - Rappresentazione parametrica di un piano - Equazione cartesiana di un piano - Posizioni relative di due piani - Due equazioni cartesiane di una retta - Posizioni relative di una retta e di un piano
Prodotto scalare in \mathbb{V}_3	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione - proprietà, simmetria, bilinearità - Perpendicolarità di due vettori - Riferimento e base ortonormali

Applicazioni del prodotto scalare nello spazio	<ul style="list-style-type: none"> - Formula analitica del prodotto scalare, della norma del vettore, della distanza di due punti - Vettore normale del piano - Equazione cartesiana di un piano determinato da un punto e da un vettore ad esso normale - Distanza di un punto dal piano - Studio analitico della sfera - Studio dell'insieme dei punti $M(x, y, z)$ dove $x^2 + y^2 + z^2 + ax + by + cz + d = 0$ - Intersezione di una sfera e di un piano - Il piano tangente alla sfera in un punto noto - Intersezione della sfera e della retta - Applicazioni per la soluzione di problemi geometrici
Prodotto vettoriale	<ul style="list-style-type: none"> - Orientamento dello spazio - Triedro, riferimento e base orientati - Definizione geometrica del prodotto vettoriale e interpretazione della sua norma - proprietà: antisimmetria e bilinearità - Coordinate del prodotto vettoriale rispetto alla base ortonormale diretta - Distanza di un punto da una retta - Le espressioni - Operazioni con le espressioni - Funzioni espressive - Possibili
Principi di logica	<ul style="list-style-type: none"> - Ragionamento matematico - Ragionamento per assurdo - Ragionamento per contrapposizione - Ragionamento per distinzione di casi - Ragionamento per equivalenza - Ragionamento per ricorrenza
Insiemi	<ul style="list-style-type: none"> - Determinazione di un insieme, parte di un insieme - Inclusione, uguaglianza, complementarità, intersezione, unione, differenza - Proprietà: unione e intersezione - Prodotto cartesiano di due insiemi - Divisione euclidea e sue proprietà - Numeri primi
Calcolo	<ul style="list-style-type: none"> - Scomposizione in prodotto di fattori primi - Minimo comune multiplo ($ppcm(a,b); avb$) - Massimo comun divisore ($pgcd(a,b); (a\wedge b)$) - Algoritmo di Euclide - L'insieme Z/nZ e operazioni
Progressioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Progressioni numeriche - Progressioni ricorrenti - Progressioni maggiorate - Progressioni minorate - Progressioni aritmetiche - Progressioni geometriche

Trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> - Formule di trasformazione - Trasformazione della formula: $a \cos x + b \sin x$
Funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Generalità sulle funzioni numeriche - Funzioni maggiorate, minorate, limitate, cicliche - Confronto tra due funzioni, interpretazione geometrica - Estremi di una funzione - Monotonia di una funzione - Composta di due funzioni - Monotonia di due funzioni composte - Rappresentazione grafica delle due funzioni: $x \rightarrow ax^3$, $x \rightarrow \sqrt{x+a}$, $x \rightarrow E(x)$ - Limite delle funzioni: $x \rightarrow x^3$, $x \rightarrow \sqrt{x}$, $x \rightarrow x^2$, $x \rightarrow x^p$ - Limite inverso di queste funzioni per 0, $+\infty$, $-\infty$ - Limite finito e limite infinito nel punto - Limite finito e limite infinito per $+\infty$, $-\infty$
Limiti delle funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Operazioni con i limiti - Limite destro - Limite sinistro - Limite delle funzioni polinomiali e delle funzioni razionali - Limite delle funzioni di forma: $\sqrt[n]{f}$ per f funzione usuale - Limiti: $\lim(x \rightarrow 0)$ di $\sin x/x$, $\lim(x \rightarrow 0)$ di $\tan x/x$, $\lim(x \rightarrow 0)$ di $(1 - \cos x)/x^2$, $\lim(x \rightarrow 0)$ di $\sin ax/x$
Derivazione	<ul style="list-style-type: none"> - Derivabilità di una funzione nel punto x_0 - Il numero derivato - Interpretazione geometrica del numero derivato e della tangente della curva - Approssimazione di un vettore derivabile in un punto con funzione affine - Derivazione a destra, derivazione a sinistra, semitangente, tangente o tangente ortogonale - Derivazione su intervallo: derivata prima, derivata seconda, derivate successive - Derivazione funzioni: $f + g$, λf, fg, $1/f$, f/g, $(n \in \mathbb{Z})f^n$, $f(ax + b)$, $\sqrt[n]{f}$ - Monotonia di una funzione e segno della sua derivata - Estremi di funzione derivabile su intervallo - L'equazione differenziale: $y'' + \omega^2 y = 0$
Rappresentazione grafica di una funzione numerica	<ul style="list-style-type: none"> - Rami infiniti: rette asintotiche, direzioni asintotiche - Punti di flesso, concavità della curva di una funzione - Elementi di simmetria della curva di una funzione
Enumerazione	<ul style="list-style-type: none"> - Principio generale dell'enumerazione - Insieme finito - Prodotto cartesiano - Insieme di applicazioni - Insieme di parti di insieme finito - Unione e intersezione di due insiemi finiti - Numero degli ordini - Numero dei mutamenti - Numero delle composizioni - Formula del binomio

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 13. *Ripartizione dei contenuti di matematica del primo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di scienze matematiche*

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Principi di logica	8
	Insiemi e applicazioni	10
	Generalità sulle funzioni	12
	Progressioni	12
	Limite della funzione numerica	10
	Baricentro	10
	Analitica del prodotto scalare e sue applicazioni	16
	Trigonometria	8
	Rotazione	10
	Secondo	Enumerazione
Calcolo		14
Derivazione		12
Studio di funzioni e loro rappresentazione		16
Vettori dello spazio		6
Analitica dello spazio		14
Prodotto scalare nello spazio e sue applicazioni		14
Prodotto vettoriale		6

3.5. Primo anno di insegnamento secondario qualificante (lettere e scienze umane)

Si tratta del primo anno del biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante. Nella seguente tabella si riportano i principali contenuti disciplinari di matematica nell'ambito dell'indirizzo di lettere e scienze umane.

Tabella 14. *Contenuti di matematica del primo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di lettere e scienze umane*

	Contenuti
Principi di logica	- Le espressioni, operazioni con le espressioni
	- Funzioni espressive
	- Possibili
	- Ragionamento matematico
	- Ragionamento per assurdo
	- Ragionamento per contrapposizione
	- Ragionamento per distinzione di casi
	- Ragionamento per equivalenza
	- Ragionamento per ricorrenza

Progressioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Progressioni numeriche - Progressioni aritmetiche - Progressioni geometriche
Funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Generalità sulle funzioni numeriche - Funzioni maggiorate, minorate, limitate, cicliche - Confronto tra due funzioni, interpretazione geometrica - Estremi di una funzione - Monotonia di una funzione - Composta di due funzioni
Limiti delle funzioni numeriche	<ul style="list-style-type: none"> - Limite delle funzioni: $x \rightarrow x^3$, $x \rightarrow x^2$, $x \rightarrow x$ - Limite inverso di queste funzioni per 0, $+\infty$, $-\infty$ - Limite finito e limite infinito nel punto - Limite finito e limite infinito per $+\infty$, $-\infty$ - Operazioni con i limiti - Limite destro - Limite sinistro - Limite delle funzioni polinomiali e delle funzioni razionali
Derivazione	<ul style="list-style-type: none"> - Derivabilità di una funzione nel punto x_0 - Il numero derivato - Interpretazione geometrica del numero derivato, della tangente della curva, dell'equazione cartesiana della tangente - Derivazione su intervallo - Derivazione funzioni: $f + g$, λf, f/g, $1/f$, f/g, ($n \in \mathbb{N}$)f^n - Monotonia di una funzione e segno della sua derivata - Estremi di funzione derivabile su intervallo
Enumerazione	<ul style="list-style-type: none"> - Principio generale dell'enumerazione - Numero degli ordini - Numero dei mutamenti - Numero delle composizioni
Calcolo numerico	<ul style="list-style-type: none"> - Proporzionalità, percentuale, scala
Equazioni e disequazioni	<ul style="list-style-type: none"> - Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado ad un'incognita - Segno di un trinomio di secondo grado - Sistema di due equazioni di primo grado a due incognite
Studio e rappresentazione di funzioni	<ul style="list-style-type: none"> - Asintoto orizzontale - Asintoto verticale - Esempi di studio e rappresentazione di funzioni: $x \rightarrow ax^2 + bx + c$, $x \rightarrow ax^3 + bx^2 + cx + d$, $x \rightarrow (ax + b)/(cx + d)$

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 15. Ripartizione dei contenuti di matematica del primo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di lettere e scienze umane

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Principi di logica	6
	Calcolo numerico	6

	Generalità sulle funzioni	8
	Progressioni	8
Secondo	Enumerazione	8
	Limite di funzione numerica	6
	Derivazione	6
	Studio di funzioni e loro rappresentazione	8

3.6. Secondo anno di insegnamento secondario qualificante (scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche)

Si tratta del secondo e ultimo anno del biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante che conduce al diploma di *baccalauréat*. I contenuti disciplinari relativi all'insegnamento della matematica, per quanto riguarda gli indirizzi di scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche, sono i medesimi per tutti gli studenti. Nella seguente tabella di riportano i contenuti principali.

Tabella 16. *Contenuti di matematica del secondo anno di insegnamento secondario qualificante degli indirizzi di scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche*

Contenuti	
Progressioni numeriche	- Limite di progressione
	- Limite delle progressioni ricorrenti: $(n)_n, (n^2)_n, (n^p)_n, (\sqrt{n})_n, (n^p)_n$ dove p è un numero intero naturale
	- Limite delle progressioni ricorrenti: $(1/n)_n, (1/n^2)_n, (1/n^p)_n, (1/\sqrt{n})_n, (1/n^p)_n$ dove p è un numero intero naturale
	- Progressioni convergenti
	- Criteri di convergenza
	- Convergenza di progressioni crescenti e maggiorate
	- Convergenza di progressioni decrescenti e minorate
	- Progressioni divergenti
	- Operazioni con i limiti di progressione
	- Limite e ordine
Continuità, derivazione e studio di funzioni	- La continuità in un punto
	- La continuità a destra
	- La continuità a sinistra
	- La continuità su intervallo
	- Il caso delle funzioni polinomiali, razionali e trigonometriche
	- La funzione: $x \rightarrow \sqrt{x}$
	- Immagine dell'intervallo
	- Immagine del segmento con funzione continua
	- Teorema dei valori intermedi
	- Il caso della funzione continua e strettamente monotona su intervallo
- Funzione inversa alla funzione continua e strettamente monotona su intervallo	
- Continuità e derivazione	

	<ul style="list-style-type: none"> - Derivata della composta di due funzioni derivabili - Derivata della funzione inversa - Le potenze razionali: x^r ($r \in \mathbb{Q}^*$) - Proprietà
Funzioni primitive	<ul style="list-style-type: none"> - Funzioni primitive di una funzione continua su intervallo - Funzioni primitive della somma di due funzioni - Funzioni primitive del prodotto di una funzione e di un numero reale
Funzioni logaritmiche ed esponenziali	<ul style="list-style-type: none"> - Funzione del logaritmo di Nepero - Definizione e proprietà algebriche - Il simbolo \ln e studio della funzione $x \rightarrow \ln(x)$ - Derivata logaritmica di una funzione - Funzioni primitive della funzione: $x \rightarrow [u'(x)]/[u(x)]$ - La funzione del logaritmo della tangente a - Definizione e proprietà - La funzione del logaritmo decimale - La funzione esponenziale di Nepero - Definizione e proprietà algebriche - Il simbolo \exp e studio della funzione: $x \rightarrow \exp(x)$ - Il numero e e la notazione e^x - Le funzioni primitive della funzione: $x \rightarrow u'(x)e^{u(x)}$ - La funzione esponenziale della tangente a - Definizione e proprietà - La derivata della funzione $x \rightarrow a^x$
Equazioni differenziali	<ul style="list-style-type: none"> - L'equazione differenziale: $y' = ay + b$ - L'equazione differenziale: $y'' + ay' + by = 0$
Calcolo integrale	<ul style="list-style-type: none"> - Integrale di una funzione continua su segmento - Proprietà dell'integrale - Relazione di Chasles, bilinearità - Integrale e ordine, valore medio - Tecniche del calcolo integrale, uso di funzioni primitive, integrazione per parti - Calcolo delle superfici e dei volumi
Prodotto scalare in V_3	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione, proprietà, simmetria, bilinearità - Perpendicolarità di due vettori - Riferimento e base ortonormali - Formula analitica del prodotto scalare, della norma del vettore, della distanza di due punti
Applicazioni del prodotto scalare nello spazio	<ul style="list-style-type: none"> - Determinazione analitica di un insieme - Vettore normale del piano - Equazione cartesiana di un piano determinato da un punto e da un vettore ad esso normale - Distanza di un punto dal piano - Studio analitico della sfera - Studio dell'insieme dei punti $M(x, y, z)$ dove $x^2 + y^2 + z^2 + ax + by + cz + d = 0$ - Intersezione di una sfera e di un piano - Il piano tangente alla sfera in un punto noto - Intersezione della sfera e della retta - Applicazioni per la soluzione di problemi geometrici

Prodotto vettoriale	<ul style="list-style-type: none"> - Orientamento dello spazio - Triedro, riferimento e base orientati - Definizione geometrica del prodotto vettoriale e interpretazione della sua norma - Proprietà: antisimmetria e bilinearità - Coordinate del prodotto vettoriale rispetto alla base ortonormale diretta - Distanza di un punto da una retta
Numeri complessi	<ul style="list-style-type: none"> - L'insieme \mathbb{C} - La notazione algebrica di un numero complesso - Uguaglianza di due numeri complessi - Rappresentazione geometrica di un numero complesso - Affissa del punto, affissa del vettore - Operazioni con i numeri complessi - Coniugati dei numeri complessi, moduli dei numeri complessi - Argomento di un numero complesso non nullo, forma trigonometrica - Allineamento di tre punti - L'equazione: $ax^2 + bx + c = 0$ dove a, b e c sono numeri reali e $a \neq 0$ - La notazione esponenziale dei numeri complessi: $e^{j\theta} = \cos\theta + j \sin\theta$ - Formule di Eulero e di De Moivre
Calcolo delle probabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Principio base dell'enumerazione - L'albero delle decisioni - Ordini con ripetizione - Ordini senza ripetizione - Numeri $C_n, A_n, n!$ - Esperimenti aleatori - Stabilizzazione della frequenza di un evento aleatorio - Probabilità di un evento - Ipotesi di uguaglianza di probabilità - Probabilità condizionata - Indipendenza di due eventi - Indipendenza di due decisioni - Variabili aleatorie - Legge della probabilità della variabile aleatoria - La speranza matematica - Lo scarto tipo di una variabile aleatoria - La legge binomiale

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 17. Ripartizione dei contenuti di matematica del secondo anno di insegnamento secondario qualificante degli indirizzi di scienze sperimentali, scienze e tecnologie elettroniche, scienze e tecnologie meccaniche

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Continuità, derivazione e studio di funzioni	30
	Progressioni numeriche	15

	Funzioni primitive	5
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	10
	Numeri complessi	10
Secondo	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	12
	Calcolo integrale	10
	Equazioni differenziali	4
	Numeri complessi	10
	Geometria dello spazio	15
	Calcolo delle probabilità	20

3.7. Secondo anno di insegnamento secondario qualificante (scienze matematiche)

Si tratta del secondo e ultimo anno del biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante che conduce al diploma di *baccalauréat*. I principali contenuti disciplinari relativi all'insegnamento della matematica, per quanto riguarda l'indirizzo di scienze matematiche, sono illustrati nella seguente tabella.

Tabella 18. *Contenuti di matematica del secondo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di scienze matematiche*

Contenuti		
Progressioni numeriche	- Limite di progressione	
	- Limite delle progressioni di tipo: $(n^a)_n, a \in \mathbb{Q}^*, (a^n)_n, a \in \mathbb{R}^*$	
	- Progressioni convergenti	
	- Progressioni divergenti	
	- Operazioni con i limiti di progressione	
	- Limite e ordine	
	- Criteri di convergenza	
	- Progressioni adiacenti	
	- Convergenza di progressioni crescenti e maggiorate	
	- Convergenza di progressioni decrescenti e minorate	
	- Studio di funzioni ricorrenti di forma: $u_{n+1} = f(u^n)$ dove f è una funzione continua su intervallo I e $f(I) \subset I$	
	Limite e continuità	- La continuità in un punto
		- La continuità a destra
- La continuità a sinistra		
- La continuità su intervallo		
- Il caso delle funzioni polinomiali, razionali e trigonometriche		
- La funzione: $x \rightarrow \sqrt{x}$		
- Prolungamento per continuità in un punto		
- Operazioni con le funzioni numeriche		
- Continuità della composta di due funzioni continue		
- Limite della composta di un progressione numerica e di una funzione continua		
- Immagine dell'intervallo e immagine del segmento con funzione continua		
- Teorema dei valori intermedi		

	<ul style="list-style-type: none"> - Il caso della funzione continua e strettamente monotona su intervallo - Teorema delle funzioni inverse (Teorema delle funzioni biettive) - Funzioni inverse usuali: $x \rightarrow \text{Arc tan}(x)$ - Le potenze razionali: x^r dove $r \in \mathbb{Q}^*$ e proprietà delle operazioni con potenze razionali
Derivazione	<ul style="list-style-type: none"> - Continuità e derivazione - Derivazione della composta di due funzioni derivabili - Derivata della funzione inversa della funzione continua e strettamente monotona - Derivate della funzione: $x \rightarrow \text{Arc tan}(x)$
Funzioni primitive	<ul style="list-style-type: none"> - Funzioni primitive di una funzione continua su intervallo - Definizione e proprietà - Funzione del logaritmo di Nepero - Definizione e proprietà algebriche - Il simbolo \ln e studio della funzione $x \rightarrow \ln(x)$ - Derivata logaritmica di una funzione - Funzioni primitive della funzione: $x \rightarrow [u'(x)]/[u(x)]$ - La funzione del logaritmo della tangente a
Funzioni logaritmiche ed esponenziali	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione e proprietà - La funzione del logaritmo decimale - La funzione esponenziale di Nepero - Definizione e proprietà algebriche - Il simbolo \exp e studio della funzione: $x \rightarrow \exp(x)$ - Il numero e e la notazione e^x - Le funzioni primitive della funzione: $x \rightarrow u'(x)e^{u(x)}$ - La funzione esponenziale della tangente a - Definizione e proprietà - La derivata della funzione $x \rightarrow a^x$
Teorema degli incrementi finiti	<ul style="list-style-type: none"> - Teorema di Rolle - Teorema degli incrementi finiti - Disuguaglianza degli incrementi finiti
Equazioni differenziali	<ul style="list-style-type: none"> - L'equazione differenziale: $y' = ay + b$ - L'equazione differenziale: $y'' + ay' + by = 0$
Calcolo integrale	<ul style="list-style-type: none"> - Integrale di una funzione continua su segmento $[a, b]$ - Interpretazione geometrica - La funzione primitiva: $x \rightarrow \int_a^x f(t)dt$ - Integrale e operazioni - Relazione di Chasles, bilinearità - Integrale e ordine - Integrale e valore assoluto - Integrale e valore medio di una funzione continua su segmento - Il teorema: $\exists c \in [a, b], \int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a)$ - Tecniche del calcolo integrale, uso di funzioni primitive, metodo integrazione per parti, metodo di variazione delle variabili - Calcolo delle superfici e dei volumi
Calcolo	<ul style="list-style-type: none"> - I numeri primi - Teorema di Gauss - Teorema di Bézout

Numeri complessi	<ul style="list-style-type: none"> - Risoluzione dell'equazione: $ax + by = c$ in $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ - L'insieme $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ - Operazioni nell'insieme $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ e loro proprietà - L'insieme $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ nel caso di p numero primo - Il piccolo teorema di Fermat - L'insieme \mathbb{C} - La notazione algebrica di un numero complesso - Uguaglianza di due numeri complessi - Parte reale e parte immaginaria di un numero complesso - Operazioni con i numeri complessi - Coniugati dei numeri complessi, moduli dei numeri complessi - Il piano complesso - Affissa del punto, affissa del vettore - Immagine di un numero complesso - Modulo del numero complesso - Modulo e distanza - Disuguaglianza triangolare - Insieme dei numeri complessi il cui modulo è 1 - Argomento di un numero complesso non nullo - Forma trigonometrica - Coordinate polari di un punto di un piano munito di riferimento ortonormale - L'interpretazione geometrica di: $(z - a)/(z - b)$ e $(z' - a)/(z - b)$ - Allineamento di tre punti - Notazione esponenziale di un numero complesso non nullo - Formule di Eulero e di De Moivre - Linearizzazione e fattorizzazione di polinomi trigonometrici - Equazione di secondo grado con incognita complessa - Formule complesse delle trasformazioni usuali sul piano: traslazione, simmetria, omotetia, rotazione
Calcolo delle probabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Esperimenti aleatori - Spazio probabilistico finito - Ipotesi di uguaglianza di probabilità - Probabilità condizionata - Indipendenza di due eventi - Indipendenza di due decisioni - Variabili aleatorie - Legge della probabilità della variabile aleatoria - La legge binomiale - La speranza matematica - La varianza - Lo scarto tipo
Strutture algebriche	<ul style="list-style-type: none"> - Legge di composizione interna - Insieme dei polinomi il cui grado è minore o uguale a n - Insieme delle matrici quadrate $M_2(\mathbb{R}), M_3(\mathbb{R})$, gli insiemi $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ - Proprietà della legge di composizione interna - Omomorfismo e isomorfismo - L'anello e il corpo - L'anello: definizione, esempi, applicazioni - L'anello integro

- Il corpo: definizione, esempi, applicazioni
- Spazio vettoriale reale
 - Legge di composizione esterna
 - Definizione di spazio vettoriale reale
 - Regole di calcolo nello spazio vettoriale reale
 - Sottospazio vettoriale
 - Proprietà del sottospazio vettoriale
 - Dipendenza e indipendenza lineari
 - Base di uno spazio vettoriale reale

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 19. Ripartizione dei contenuti di matematica del secondo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di scienze matematiche

Quadrimestre	Contenuti
Primo	Limiti e continuità
	Progressioni numeriche
	Derivazione e studio di funzioni
	Funzioni primitive
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali
	Calcolo
	Numeri complessi
Secondo	Strutture algebriche
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali
	Teorema degli incrementi finiti
	Equazioni differenziali
	Calcolo integrale
	Strutture algebriche
Calcolo delle probabilità	

3.8. Secondo anno di insegnamento secondario qualificante (lettere e scienze umane)

Si tratta del secondo e ultimo anno del biennio di specializzazione di insegnamento secondario qualificante che conduce al diploma di *baccalauréat*. I principali contenuti disciplinari relativi all'insegnamento della matematica, per quanto riguarda l'indirizzo di lettere e scienze umane, sono illustrati nella seguente tabella.

Tabella 20. Contenuti di matematica del secondo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di lettere e scienze umane

	Contenuti
Progressioni numeriche	- Progressioni di forma: $u_{n+1} = au_n + b$ - Limite di progressione

	<ul style="list-style-type: none"> - Limite delle progressioni ricorrenti: $(n)_n$, $(n^2)_n$, $(n^3)_n$, $(\sqrt[n]{n})_n$, $(n^p)_n$ dove p è un numero intero naturale più grande di 3 - Limite delle progressioni ricorrenti: $(1/n)_n$, $(1/n^2)_n$, $(1/n^3)_n$, $(1/\sqrt[n]{n})_n$, $(1/n^p)_n$ dove p è un numero intero naturale più grande di 3 - Limite della progressione geometrica (a^n) dove $a \in \mathbb{R}$ - Operazioni con i limiti
Derivazione e funzioni primitive	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di della funzione derivata per lo studio di una funzione numerica nel caso delle funzioni polinomiali di grado secondo e terzo e delle funzioni omografiche - Studio della funzione: $x \rightarrow \sqrt{(ax + b)}$ - Funzione del logaritmo di Nepero - Definizione e proprietà algebriche - Il simbolo \ln e studio delle funzioni: $\ln \sqrt{a}$, $\ln a/b$, $\ln a^n$ ($n \in \mathbb{Z}$) - Studio e rappresentazione della funzione: $x \rightarrow \ln(x)$
Funzioni logaritmiche ed esponenziali	<ul style="list-style-type: none"> - La funzione del logaritmo decimale - La funzione esponenziale di Nepero - Il simbolo \exp e - Il numero e e la notazione e^x - Le formule: e^{a+b}, e^{ab}, e^a, $(e^a)^n$ ($n \in \mathbb{Z}$) - Studio e rappresentazione della funzione: $x \rightarrow e^x$
Calcolo delle probabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Esperimenti aleatori - Stabilizzazione della frequenza di un evento aleatorio - Probabilità di un evento - Probabilità di due eventi non compatibili - Eventi opposti - Unione e intersezione di due eventi - Ipotesi di uguaglianza di probabilità

La didattica è organizzata in due quadrimestri. Nella seguente tabella è riportata la ripartizione dei contenuti disciplinari.

Tabella 21. Ripartizione dei contenuti di matematica del secondo anno di insegnamento secondario qualificante dell'indirizzo di lettere e scienze umane

Quadrimestre	Contenuti	Ore
Primo	Progressioni ricorrenti	8
	Limite di progressioni	8
	Probabilità	12
Secondo	Derivazione e studio delle funzioni	8
	Logaritmo di Nepero	10
	Funzione esponenziale di Nepero	10

4. ALGERIA

In Algeria (in arabo *al-Jazā'ir* che è anche il nome della capitale Algeri) l'obbligo scolastico comincia a 6 anni e finisce a 15 anni. Esso riguarda quindi i primi 9 anni di istruzione che comprendono 5 anni di *ta'līm ibtidā'i* 'insegnamento primario' e 4 anni di *ta'līm mutawassit* 'insegnamento medio'. Al termine di questi primi 9, complessivamente noti come *al-ta'līm al-'asāsī* 'insegnamento di base', e in corrispondenza della fine dell'obbligo scolare, gli studenti conseguono una *shahādat al-ta'līm al-mutawassit* 'diploma di insegnamento medio'. Gli studenti che lo desiderano possono quindi continuare gli studi attraverso due percorsi principali: *al-ta'līm al-thānawī al-'āmm* 'insegnamento secondario generale' e *al-ta'līm al-thānawī al-taqnī* 'insegnamento secondario tecnico'. Entrambi della durata di 3 anni, conducono rispettivamente ad una *shahādat al-ta'līm al-thānawī* 'diploma di insegnamento secondario' (detto anche 'baccalauréat di insegnamento secondario') e ad una *shahādat al-ta'līm al-thānawī* 'diploma di insegnamento secondario tecnico' (detto anche 'baccalauréat tecnico'). L'insegnamento secondario generale comprende i seguenti indirizzi: scienze esatte, scienze della natura e della vita, lettere e scienze umane, lettere e lingue, lettere e scienze religiose. L'insegnamento secondario tecnico include invece i seguenti rami: elettronica, elettrotecnica, meccanica, lavori pubblici e costruzioni, chimica, tecniche contabili. Il conseguimento del diploma di scuola secondaria consente l'accesso al successivo ciclo dell'insegnamento superiore e universitario.

Alle classi delle scuole primaria e secondaria di primo e secondo grado del sistema scolastico italiano corrispondono quindi nel sistema algerino le classi illustrate nella seguente tabella.

Tabella 22. *Corrispondenze tra sistema scolastico italiano e algerino*

Anni di studio	Età	Italia	Algeria	
1	6			
2	7	Scuola primaria	Insegnamento primario	
3	8			
4	9			
5	10			
6	11	Scuola secondaria primo grado	Insegnamento medio	
7	12			
8	13			
9	14	Scuola secondaria secondo grado	Insegnamento secondario generale	Insegnamento secondario tecnico
10	15			
11	16			
12	17		Istruzione superiore e universitaria	
13	18			

Come è possibile osservare nella Tabella 22, agli anni della scuola superiore italiana corrispondono nel sistema algerino il quarto e ultimo anno di insegnamento medio, i

successivi tre anni di insegnamento secondario e il primo anno di istruzione superiore e universitaria. Nei seguenti paragrafi, al fine di agevolare l'inclusione degli alunni di origine algerina, che si inseriscono nel sistema scolastico italiano in corrispondenza delle classi della scuola superiore di secondo grado, si riporta una selezione dei programmi ministeriali algerini relativi all'insegnamento della matematica nelle scuole algerine di grado analogo a quello della scuola secondaria di secondo grado italiana. Tali programmi sono suddivisi per livello di studio e indirizzo di specializzazione.

4.1. Primo anno del triennio di insegnamento secondario (scienze tecnologiche)

Si tratta del primo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di scienze tecnologiche, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 23. Programma di matematica del primo anno dell'indirizzo di scienze tecnologiche

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Aritmetica	36
	Funzioni: generalità	15
	Calcolo radiale ed equazione della retta	12
Secondo	Funzioni di riferimento	12
	Espressioni algebriche	15
	Geometria piana	21
Terzo	Geometria dello spazio	12
	Statistica	16

4.2. Primo anno del triennio di insegnamento secondario (lettere)

Si tratta del primo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo letterario, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 24. Programma di matematica del primo anno dell'indirizzo di lettere

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Aritmetica	30
Secondo	Funzioni	15
	Geometria piana	9
Terzo	Statistica	12

4.3. Secondo anno del triennio di insegnamento secondario (lettere, filosofia e lingue straniere)

Si tratta del secondo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. In corrispondenza di questo grado di studio agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda gli indirizzi di lettere, filosofia e lingue straniere, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 25. Programma di matematica del secondo anno degli indirizzi di lettere, filosofia e lingue straniere

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Percentuali e indicatori	8
	Statistica	4
	Probabilità	5
	Funzioni	4
Secondo	Funzioni e algebra	12
	Progressioni	4
Terzo	Progressioni	8

4.4. Secondo anno del triennio di insegnamento secondario (economia e gestione)

Si tratta del secondo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. In corrispondenza di questo grado di studio agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di economia e gestione, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 26. Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo di economia e gestione

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Percentuali e indicatori	9
	Statistica	9
	Probabilità	6
	Funzioni (generalità)	6
Secondo	Derivate	9
	Comportamento convergente	6
	Equazioni e disequazioni di secondo grado	9
	Disequazioni lineari	
Terzo	Progressioni	12

4.5. Secondo anno del triennio di insegnamento secondario (scienze sperimentali)

Si tratta del secondo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. In corrispondenza di questo grado di studio agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di scienze sperimentali, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 27. Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo scienze sperimentali

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Funzioni	15
	Derivazione	12
	Probabilità	15
	Baricentro	8
Secondo	Limiti	12
	Angoli orientati	8
	Trasformazioni puntuali	7
	Prodotto scalare	13
Terzo	Progressioni	10
	Geometria dello spazio	10

4.6. Secondo anno del triennio di insegnamento secondario (tecnico-matematico)

Si tratta del secondo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. In corrispondenza di questo grado di studio agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo tecnico-matematico, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 28. Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo tecnico-matematico

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Funzioni	18
	Derivazione	15
	Probabilità	18
	Baricentro	9
Secondo	Limiti	15
	Angoli orientati	9
	Trasformazioni puntuali	9
	Prodotto scalare	15
Terzo	Progressioni	12
	Geometria dello spazio	13

4.7. Secondo anno del triennio di insegnamento secondario (matematico)

Si tratta del secondo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. In corrispondenza di questo grado di studio agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo matematico, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 29. *Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo matematico*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Funzioni	21
	Derivazione	18
	Probabilità	21
	Baricentro	10
Secondo	Limiti	17
	Angoli orientati	11
	Trasformazioni puntuali	10
	Prodotto scalare	18
Terzo	Progressioni	14
	Geometria dello spazio	14

4.8. Terzo anno del triennio di insegnamento secondario (lettere, filosofia e lingue straniere)

Si tratta del terzo ed ultimo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda gli indirizzi di lettere, filosofia e lingue straniere, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 30. *Programma di matematica del terzo anno degli indirizzi di lettere, filosofia e lingue straniere*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Progressioni numeriche	12
	Calcolo	9
Secondo	Funzioni numeriche	16
Terzo	Statistica e probabilità	8

4.9. Terzo anno del triennio di insegnamento secondario (economia e gestione)

Si tratta del terzo ed ultimo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di economia e gestione, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 31. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo di economia e gestione*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Progressioni	14
	Derivazione e continuità	8
	Limiti	6
	Studio di funzioni	4
	Funzioni primitive e integrali	12
Secondo	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	24
	Statistica	8
Terzo	Probabilità	12

4.10. Terzo anno del triennio di insegnamento secondario (scienze applicate)

Si tratta del terzo ed ultimo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di scienze applicate, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 32. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo scienze applicate*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Funzioni numeriche (derivazione e continuità)	13
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	12
	Funzioni numeriche (limiti)	7
	Crescita comparata e studio di funzioni	7
	Progressioni numeriche	11
Secondo	Probabilità e statistica	13
	Numeri composti e trasformazioni puntuali	22
	Funzioni primitive	5
Terzo	Calcolo integrale	8
	Geometria dello spazio	17

4.11. Terzo anno del triennio di insegnamento secondario (tecnico matematico)

Si tratta del terzo ed ultimo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo tecnico matematico, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 33. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo tecnico matematico*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Funzioni numeriche (derivazione e continuità)	14
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	12
	Funzioni numeriche (limiti)	6
	Crescita comparata e studio di funzioni	10
	Progressioni numeriche	12
Secondo	Calcolo	12
	Probabilità e statistica	12
	Numeri composti e trasformazioni puntuali	21
	Funzioni primitive	3
Terzo	Funzioni primitive	3
	Calcolo integrale	9
	Geometria dello spazio	15

4.12. Terzo anno del triennio di insegnamento secondario (matematico)

Si tratta del terzo ed ultimo anno del triennio di insegnamento secondario che conduce al *baccalauréat*. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo matematico, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 34. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo matematico*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Funzioni numeriche (derivazione e continuità)	16
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	14
	Funzioni numeriche (limiti)	7
	Crescita comparata e studio di funzioni	12
	Progressioni numeriche	14
Secondo	Calcolo	7
	Calcolo	14
	Probabilità e statistica	15
	Numeri composti e trasformazioni puntuali	21
Terzo	Funzioni primitive	6
	Calcolo integrale	10
	Geometria dello spazio	18

5. TUNISIA

In Tunisia (in arabo *Tūnis* che è anche il nome della capitale Tunisi) l'obbligo scolastico comincia a 6 anni e finisce a 15 anni. Esso riguarda quindi i primi 9 anni di istruzione che comprendono quello che nel sistema tunisino è detto *al-ta'lim al-'asāsī* 'insegnamento di base' e che risulta composto da 6 anni di *ta'lim ibtidā'ī* 'insegnamento primario' seguiti da 3 anni di *ta'lim i'dādī* 'insegnamento preparatorio'. Al termine di questi primi 9 anni, e in corrispondenza della fine dell'obbligo scolastico, gli studenti conseguono una *shahādat khatm al-ta'lim al-'asāsī* 'diploma di completamento dell'insegnamento di base'.

Gli studenti che lo desiderano possono quindi continuare gli studi attraverso due percorsi principali. Il primo, della durata di 4 anni, mira al conseguimento del diploma di *baccalauréat* e consente l'accesso all'università. Esso è formato da un tronco comune di un anno, detto *marḥala 'ulā 'amma* 'primo stadio comune', seguito da 3 anni di *marḥala thāniya mutakhaṣṣiṣa* 'secondo stadio specialistico' all'interno del quale è possibile scegliere tra gli indirizzi: letterario, scientifico, informatico ed economico. Un secondo percorso, tecnico professionale, porta, dopo 2 anni di studio, al conseguimento di una *shahādat al-kafā'a al-mihniyya* 'diploma di competenza professionale'. Tale diploma dà accesso ad un ulteriore biennio al termine del quale si ottiene una *shahādat fannī mihnī* 'diploma di tecnico professionale' che a sua volta consente di intraprendere un ulteriore biennio di specializzazione al termine del quale si ottiene una *shahādat fannī sāmī* 'diploma di tecnico superiore'.

Alle classi delle scuole primaria e secondaria di primo e secondo grado del sistema scolastico italiano corrispondono quindi nel sistema tunisino le classi illustrate nella seguente tabella.

Tabella 35. *Corrispondenze tra sistema scolastico italiano e tunisino*

Anni di studio	Età	Italia	Tunisia
1	6		
2	7	Scuola	
3	8	primaria	Insegnamento primario
4	9		
5	10		
6	11	Scuola	
7	12	secondaria	
8	13	primo grado	Insegnamento preparatorio
9	14		
10	15	Scuola	Primo stadio comune
11	16	secondaria	Diploma di competenza professionale
12	17	secondo grado	Secondo stadio specialistico
13	18		Diploma di tecnico professionale

Come è possibile osservare nella Tabella 35, agli anni della scuola superiore italiana corrispondono nel sistema tunisino il terzo e ultimo anno di insegnamento preparatorio ed i successivi quattro anni di *baccalauréat* (o i due bienni consecutivi del percorso tecnico professionale). Nei seguenti paragrafi, al fine di agevolare l'inclusione degli alunni di origine tunisina, che si inseriscono nel sistema scolastico italiano in corrispondenza delle classi della scuola superiore di secondo grado, si riporta una selezione dei programmi ministeriali tunisini relativi all'insegnamento della matematica nelle scuole tunisine di grado analogo a quello della scuola superiore italiana di secondo grado. Tali programmi sono suddivisi per livello di studio e indirizzo di specializzazione.

5.1. Primo stadio comune

Si tratta dell'anno a indirizzo comune che precede il triennio di specializzazione che porta al conseguimento del *baccalauréat*. A questo stadio gli studenti non sono ancora stati divisi per indirizzi di specializzazione e seguono quindi un percorso didattico comune. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 36. *Programma di matematica del primo stadio comune*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Attività numeriche I	6
	Attività numeriche II	6
	Angoli	5
	Rapporti trigonometrici dell'angolo acuto	
	Relazioni metriche in un triangolo rettangolo	3
Secondo	Attività algebriche	5
	Rapporti trigonometrici dell'angolo acuto	3
	Relazioni metriche in un triangolo rettangolo	
	Vettori e traslazioni	6
Terzo	Equazioni e disequazioni di primo grado ad una incognita	6
	Funzioni lineari e funzioni affini	6
	Somma di due vettori e vettori collineari	4

5.2. Primo anno del triennio di specializzazione (indirizzo lettere)

Si tratta del primo anno del triennio di specializzazione con indirizzo letterario. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 37. *Programma di matematica del primo anno dell'indirizzo letterario*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Progressioni aritmetiche e geometriche	4
	Percentuali	6
Secondo	Progressioni aritmetiche e geometriche	3
	Equazioni e disequazioni	4
	Sistemi di equazioni	
Terzo	Equazioni e disequazioni	3
	Sistemi di equazioni	
	Statistiche	5

5.3. *Primo anno del triennio di specializzazione (indirizzo tecnologia e informatica)*

Si tratta del primo anno del triennio di specializzazione con indirizzo tecnologico e informatico. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 38. *Programma di matematica del primo anno dell'indirizzo tecnologico e informatico*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Problemi di primo grado e problemi di secondo grado	8
	Nozione di polinomio	4
	Calcolo vettoriale	7
	Aritmetica	5
Secondo	Progressioni aritmetiche	6
	Progressioni geometriche	5
	Trigonometria e misura delle grandezze	5
Terzo	Generalità sulle funzioni	5
	Funzioni di riferimento	7
	Geometria analitica	7

5.4. *Primo anno del triennio di specializzazione (indirizzo economia e servizi)*

Si tratta del primo anno del triennio di specializzazione con indirizzo economia e servizi. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 39. *Programma di matematica del primo anno dell'indirizzo di economia e servizi*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Percentuali	6
	Progressioni aritmetiche	3
	Progressioni geometriche	3
Secondo	Progressioni geometriche	3
	Problemi di primo grado con un'incognita reale	6
	Problemi di primo grado con due incognite reali	2
Terzo	Problemi di primo grado con due incognite reali	4
	Problemi di secondo grado	8

5.5. *Primo anno del triennio di specializzazione (indirizzo scienze)*

Si tratta del primo anno del triennio di specializzazione con indirizzo scientifico. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 40. *Programma di matematica del primo anno dell'indirizzo scientifico*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Problemi di primo e secondo grado	8
	Nozione di polinomio	4
	Calcolo vettoriale	7
	Baricentro	6
Secondo	Progressioni aritmetiche	4
	Progressioni geometriche	4
	Traslazioni	5
	Omotetia	5
Terzo	Generalità sulle funzioni	5
	Funzioni di riferimento	7
	Geometria analitica	8

5.6. *Secondo anno del triennio di specializzazione (indirizzo scienze informatiche)*

Si tratta del secondo anno del triennio di specializzazione con indirizzo scienze informatiche. In corrispondenza di questo grado di istruzione agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 41. Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo di scienze informatiche

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Progressioni reali	8
	Generalità sulle funzioni	6
	Limiti: continuità, rami infiniti	4
	Trigonometria	6
Secondo	Limiti: continuità, rami infiniti	4
	Derivabilità di una funzione	5
	Calcolo	7
Terzo	Funzioni derivate: applicazioni	5
	Studio delle funzioni	8
	Sistemi di numerazione	5

5.7. Secondo anno del triennio di specializzazione (indirizzo economia e gestione)

Si tratta del secondo anno del triennio di specializzazione con indirizzo economico gestionale. In corrispondenza di questo grado di istruzione agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 42. Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo di economia e gestione

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Generalità sulle funzioni	9
	Limiti: continuità	6
	Statistiche	4
Secondo	Estensione della nozione di limiti e rami infiniti	6
	Derivazione	2
	Avviamento ai grafi	5
Terzo	Derivazione	3
	Esempi di studio di funzioni	6
	Computo	6

5.8. Secondo anno del triennio di specializzazione (indirizzo scienze tecniche)

Si tratta del secondo anno del triennio di specializzazione con indirizzo di scienze tecniche. In corrispondenza di questo grado di istruzione agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 43. *Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo di scienze tecniche*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Generalità sulle funzioni	5
	Nozione di limite	5
	Continuità	5
	Angoli orientati	5
	Prodotto scalare nel piano	5
Secondo	Derivabilità	8
	Studio delle funzioni	3
	Computo	5
Terzo	Studio delle funzioni	7
	Vettori dello spazio	5
	Riferimento cartesiano dello spazio	
	Rette e piani dello spazio	5

5.9. *Secondo anno del triennio di specializzazione (indirizzo lettere)*

Si tratta del secondo anno del triennio di specializzazione con indirizzo letterario. In corrispondenza di questo grado di istruzione agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 44. *Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo di lettere*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Problemi di secondo grado	5
	Derivazioni e applicazioni	5
Secondo	Derivazioni e applicazioni	3
	Statistiche	4
	Statistiche	2
Terzo	Probabilità	6
	Riferimento cartesiano dello spazio	
	Rette e piani dello spazio	5

5.10. *Secondo anno del triennio di specializzazione (indirizzo matematica)*

Si tratta del secondo anno del triennio di specializzazione con indirizzo matematico. In corrispondenza di questo grado di istruzione agli studenti viene chiesto di precisare ulteriormente l'indirizzo di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e per la matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 45. *Programma di matematica del secondo anno dell'indirizzo di matematica*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Generalità sulle funzioni	7
	Continuità	7
	Limite e continuità	6
	Prodotto scalare nel piano	9
	Angoli orientati	6
Secondo	Limite e comportamento asintotico	7
	Numero derivato	6
	Funzione derivata	5
	Trigonometria	7
Terzo	Esempi di studi di funzioni	12
	Computo	8
	Divisibilità per N	8

5.11. *Terzo anno del triennio di specializzazione (indirizzo scienze informatiche)*

Si tratta del terzo e ultimo anno del triennio di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo informatico, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 46. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo di scienze informatiche*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Progressioni reali	7
	Limiti di funzione	5
	Continuità	4
	Derivazioni: primitive	2
	Numeri complessi	6
Secondo	Derivazioni: primitive	4
	Studi di funzioni	5
	Funzione logaritmica	6
	Calcolo	2
Terzo	Funzioni esponenziali	6
	Calcolo integrale	4
	Calcolo	8

5.12. *Terzo anno del triennio di specializzazione (indirizzo scienze sperimentali)*

Si tratta del terzo e ultimo anno del triennio di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di scienze sperimentali, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 47. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo di scienze sperimentali*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Continuità e limiti	6
	Derivabilità	5
	Funzioni reciproche	4
	Numeri complessi	5
	Equazioni con coefficienti complessi	4
Secondo	Studi di funzioni	5
	Primitive	4
	Probabilità su un insieme finito	7
Terzo	Integrali	4
	Funzione logaritmica	5
	Funzioni esponenziali	5
	Variabili aleatorie	5

5.13. *Terzo anno del triennio di specializzazione (indirizzo matematica)*

Si tratta del terzo e ultimo anno del triennio di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di matematica, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 48. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo di matematica*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Continuità e limiti	6
	Progressioni reali	7
	Derivabilità	4
	Numeri complessi	11
	Isometrie del piano	6
Secondo	Funzioni reciproche	5
	Primitive	4
	Integrali	4
	Funzione logaritmica	6
	Isometrie del piano	2
	Traslazioni e antitraslazioni	4
Terzo	Funzioni esponenziali	4
	Probabilità	5
	Traslazioni e antitraslazioni	5
	Divisibilità per Z	5

5.14. *Terzo anno del triennio di specializzazione (indirizzo economia e gestione)*

Si tratta del terzo e ultimo anno del triennio di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo di economia e gestione, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 49. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo di economia e gestione*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Esempi di studi di funzioni	5
	Limiti: continuità	6
	Derivazione: primitive	2
	Matrici e sistemi lineari	7
Secondo	Derivazione: primitive	6
	Grafi	7
Terzo	Studi di funzioni	4
	Funzioni logaritmiche ed esponenziali	7
	Statistiche	4

5.15. *Terzo anno del triennio di specializzazione (indirizzo lettere)*

Si tratta del terzo e ultimo anno del triennio di specializzazione. L'anno scolastico è diviso in tre trimestri e, per quanto riguarda l'indirizzo letterario, il programma di matematica prevede i seguenti contenuti disciplinari.

Tabella 50. *Programma di matematica del terzo anno dell'indirizzo di lettere*

Trimestre	Contenuti	Ore
Primo	Derivate e applicazioni	6
	Esempi di funzioni polinomiali	3
Secondo	Statistiche	6
Terzo	Probabilità	7

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

- Bureau des études et recherches (2004), *Le Dictionnaire. Français - Arabe. Dictionnaire général, linguistique. Technique et scientifique*. Dar Al-Kotob Al-ilmiyah, Beirut.
- Boyer C. B. (2017), *Storia della matematica*. Mondadori, Milano.
- Djebbar A. (2002), *Storia della scienza araba. Il patrimonio intellettuale dell'Islam*, Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Ministero dell'Educazione della Repubblica Tunisina, sito ufficiale:
<http://www.education.gov.tn/>.
- Ministero dell'Educazione Nazionale, della Formazione Professionale, dell'Insegnamento Superiore e della Ricerca Scientifica del Regno del Marocco, sito ufficiale:
<https://www.men.gov.ma/>.
- Ministero dell'Educazione Nazionale della Repubblica Algerina, sito ufficiale:
<https://www.education.gov.dz/>.
- Mion G. (2020), "L'arabo. Libretto di istruzioni per insegnanti di una classe plurilingue", in Fiorentini I. et al. (a cura di), *La classe plurilingue*, Bonomia UP, Bologna, pp. 175-91.
- RUE (a cura di) (2009), *Un mondo di scuole. Schede descrittive*, vol. 5, Risorse Umane Europa, Udine.
- Tamburini F., Vernassa M. (2010), *I paesi del grande Maghreb. Storia, istituzioni e geopolitica di una identità regionale*, Plus, Pisa.

QUESTIONARIO PER ALLIEVI/E CON BACKGROUND MIGRATORIO

Gianluca Baldo

1. INTRODUZIONE

Il questionario prevede circa 30 domande, di cui le ultime 5 riservate agli allievi con background migratorio nati all'estero, ed è predisposto sia per la somministrazione in forma cartacea sia *on-line*, attraverso un *Form* di *Google*¹. La fonte a cui il questionario è ispirato, con una sintesi e qualche adattamento, è lo strumento predisposto dal gruppo coordinato da Marina Chini per l'indagine sul plurilinguismo a Pavia e Torino nell'anno scolastico 2002-03 e riproposto a distanza di dieci anni nel 2011-12 (Chini 2004 e Chini e Andorno 2018). In area friulana, uno studio analogo ha avuto luogo tra il 2008 e il 2013 e ha interessato i migranti adulti iscritti a corsi di italiano lingua seconda dei CTP della provincia di Udine (Fusco 2017). Più recentemente, una versione aggiornata del questionario è stata utilizzata dal gruppo di ricerca del progetto *Impact FVG 2018-20*, che ha raggiunto oltre mille allievi con background migratorio iscritti alle scuole primarie e secondarie di primo grado friulane².

2. UTILIZZO DELLO STRUMENTO

Il questionario nasce dalla necessità di raccogliere dati, di carattere principalmente linguistico, sulla presenza dei minori con background migratorio iscritti ai corsi dell'I.S.I.S. "A. Malignani" di Udine, istituto capofila del progetto *Melting Voices*. Il fine è offrire ai docenti dei consigli di classe, all'amministrazione e alla dirigenza un quadro il più possibile aggiornato e preciso, in prospettiva sincronica ed evolutiva. Considerata l'utilità di ricondurre le risposte ai singoli parlanti, lo strumento non è anonimo e prevede una parte introduttiva a cura di un insegnante e cinque sezioni che devono invece essere completate dall'allievo. Affinché sia possibile per il parlante comprendere le domande del test in autonomia, il questionario adotta una forma linguistica semplice, che lo rende adatto anche ad apprendenti iniziali e con una

¹ Qui e in seguito, per allievi con background migratorio si intende studenti nati in Italia o all'estero, ma con almeno un genitore straniero.

² Maggiori informazioni sugli obiettivi, sui risultati e i primi dati raccolti da *Impact FVG 2018-20* sono disponibili sulla pagina *web* del progetto, al momento ospitata dal sito ufficiale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia: <https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/cultura-sport/immigrazione/FOGLIA8/>.

conoscenza ancora imperfetta dell'italiano (livello A1-A2 del *Quadro Comune Europeo di Riferimento*). Il questionario è disponibile in coda alla presente introduzione, per la stampa da file, oppure più semplicemente *on-line* in due *Form di Google*. In entrambe le versioni è prevista una sezione introduttiva che sarà completata da un docente (cfr. Par. 2.1) e una parte più articolata e corposa dedicata all'allievo (cfr. Par. da 2.2 a 2.6).

Form di Google per l'insegnante: <https://forms.gle/ePBac6BjXkgpnAM46>.

Form di Google per lo studente: <https://forms.gle/qGyqnn4jnZFp7xN9>.

2.1. Sezione a cura dell'insegnante somministratore

La prima pagina del questionario (in Appendice) deve essere compilata da un insegnante che abbia una conoscenza sufficientemente approfondita dell'allievo con background migratorio, tanto da consentire una stima della sua competenza nella lingua italiana. La sezione non dovrà essere mostrata all'alunno, perché potrebbe influenzare alcune sue risposte, e sarà quindi completata per ultima o verrà stampata separatamente.

Gli obiettivi di questa breve batteria di domande sono collegare lo studente con background migratorio alla sua classe e sezione di appartenenza ed esprimere una valutazione sulla sua conoscenza dell'italiano. Questo secondo aspetto potrà successivamente essere confrontato con l'autovalutazione espresse dal soggetto, domanda 18 e successive.

2.2. La vita in Italia

La prima sezione del questionario, che per ragioni pratiche nel *Form di Google on-line* è stata divisa in due parti, prevede la raccolta di dati generali socioanagrafici sull'allievo e sul suo nucleo familiare. Il test non è anonimo e ciò consente di associare le risposte al singolo studente e a vantaggio quindi di tutti i docenti del consiglio di classe e dell'amministrazione scolastica. A livello linguistico, oltre alla nascita del parlante in Italia o all'estero, è particolarmente rilevante la presenza di uno o di entrambi i genitori di origine straniera, registrata dalla domanda 5. Attraverso questo dato, infatti, si può formulare qualche ipotesi sul codice o sui codici a cui il parlante è ed è stato esposto nel dominio familiare, contesto assai importante durante la socializzazione primaria, per la formazione linguistica e identitaria.

2.3. Le lingue e i dialetti che conosci

Questa sezione indaga sia quali siano le risorse linguistiche effettivamente a disposizione dei parlanti sia gli utilizzi abituali dei diversi codici in alcune situazioni quotidiane. La domanda 7 chiede dunque di elencare tutte le lingue e i dialetti che il soggetto sente usare nel suo nucleo familiare, mentre le successive batterie 8 e 9 indagano gli usi con i genitori, i fratelli o le sorelle, gli amici (in base al Paese di origine di questi ultimi) e infine con gli insegnanti. La prima serie di quesiti riguarda le lingue o i dialetti che gli interlocutori adottano

quando si rivolgono al parlante, mentre la seconda serie prevede le comunicazioni che avvengono in direzione opposta.

Dalle risposte alla domanda 7 si può trarre qualche considerazione sui codici a cui è esposto il soggetto in ambiente familiare e sul prestigio che assegna a ciascuno. Dal confronto tra le risposte alle domande 8 e 9 si può rilevare se ci siano usi differenziati nelle due direzioni dello scambio comunicativo e quindi capire su quali idiomi tenda a orientarsi la preferenza del soggetto. Per esempio, se i genitori tendono a rivolgersi al figlio nella lingua di origine, ma il ragazzo predilige con loro l'uso dell'italiano, questo può indicare una scelta individuale, ma anche una differente competenza nel codice legato al Paese dei genitori. Osservazioni analoghe possono scaturire anche dal confronto tra le lingue o i dialetti adottati con il padre e/o la madre e quelli selezionati per la comunicazione con i fratelli, le sorelle e i coetanei, in prospettiva quindi intergenerazionale (Chini 2018a e Biazzi 2018).

2.4. *La scuola e il tempo libero*

Le domande di questa sezione rilevano l'atteggiamento del soggetto verso l'Italia e il Paese di origine e raccolgono alcune informazioni di base sulle sue frequentazioni nel tempo extrascolastico. Le risposte 10, 11 e 12 possono consentire allora di formulare qualche ipotesi indiretta sulla motivazione sia ad apprendere l'italiano sia a mantenere viva la conoscenza della lingua di origine. I quesiti 13, 14 e 15, invece, riguardano maggiormente la socializzazione del parlante con i pari e l'eventuale esposizione al codice del Paese di accoglienza anche durante il tempo libero, tra amici e con i coetanei.

2.5. *Le lingue e i dialetti che conosci*

Questa parte, l'ultima che completata dagli alunni con background migratorio nati in Italia, indaga più in profondità alcuni aspetti della competenza dei soggetti nell'italiano e nel codice legato alle origini. Nelle domande 18 e 19 gli informanti sono infatti chiamati ad autovalutare la propria efficacia rispettivamente nei due idiomi e per quanto concerne quattro abilità linguistiche fondamentali: capire, parlare, leggere e scrivere. Le domande successive, 21 e 22, rivolgono l'attenzione agli usi che i parlanti fanno delle risorse a disposizione, sia in situazioni legate alla vita quotidiana sia nello studio. Infine, la domanda 23 rileva l'atteggiamento dei minori con background migratorio verso la lingua legata al passato migratorio del proprio nucleo familiare.

Grazie alle informazioni raccolte in questa sezione è possibile dunque formulare ipotesi sulle strategie di studio o autoapprendimento del codice del Paese di accoglienza messe in atto dai soggetti, sul livello di competenza nell'italiano e nella lingua di origine da parte dei parlanti, sul mantenimento o al contrario sulla graduale perdita di parte delle risorse linguistiche presenti nel repertorio di questi alunni con background migratorio. Nel caso delle seconde generazioni, in particolare, studi recenti segnalano una progressiva erosione della competenza nell'idioma legato alle origini (Chini 2018b e Favaro 2020). Il fenomeno, già indagato in diversi contesti scolastici e linguistici (Cummins 2001), ha ripercussioni significative sia a

livello identitario sia linguistico e costituisce una perdita netta sia per i parlanti sia per il tessuto sociale del Paese che li ospita.

Esistono tuttavia diverse strategie efficaci e adatte a contrastare il fenomeno, esperienze a cui la scuola può rivolgersi al fine di garantire una maggiore visibilità al plurilinguismo di questi minori bilingui emergenti e a vantaggio delle intere classi. Ci sono per esempio il bilinguismo disegnato di Favaro (2013), adatto in particolare ai bambini della scuola primaria, i laboratori secondo l'approccio dell'*éveil aux langues* (Andorno e Sordella 2018 e 2020), gli *identity text* presentati con successo da Cummins e Early (2011) e, infine, per una sintesi dettagliata e un approfondimento sulla valorizzazione didattica del plurilinguismo l'aggiornato riferimento offerto da Cognigni (2020).

2.6. *Le lingue e i dialetti nel Paese di origine*

La sezione conclusiva del questionario dovrà essere completata solamente dagli studenti con background migratorio effettivamente nati all'estero ed è finalizzata a raccogliere alcune informazioni di base sui codici utilizzati nei Paesi di origine in differenti ambiti e situazioni. Le domande dalla 26 alla 29 chiedono infatti di elencare tutti gli idiomi che il parlante ricorda di avere sentito nell'ambiente familiare, con i parenti, a scuola e nei mezzi di comunicazione di massa, tra cui la stampa e la televisione. Al fine di disporre di un quadro più approfondito della situazione linguistica esistente nelle classi, i dati rilevati attraverso questa sezione possono essere ricondotti alle osservazioni presentate dal recente Fiorentini *et al.* (2020), un riferimento disponibile gratuitamente in rete attraverso i *server* dell'Università di Bologna e dell'editore: <https://site.unibo.it/classe-plurilingue/it/materiali>.

3. TRATTAMENTO DEI DATI E CONCLUSIONE

Per il trattamento dei dati è previsto un foglio di calcolo in *Excel*, in allegato, all'interno del quale è sufficiente copiare le informazioni scaricate in formato compatibile dai due *Form* di *Google*. Successivamente sarà possibile utilizzare tutti gli strumenti offerti dal programma al fine di creare grafici, tabelle, o altre elaborazioni, in modo tale da disporre di una visione precisa e sempre sufficientemente aggiornata della presenza di allievi con background migratorio nell'istituto. In diacronia, se i dati saranno raccolti di anno in anno, si potrà disporre di qualche linea di tendenza da confrontare con quelle fornite dai documenti ministeriali, in modo da proporre soluzioni a più lungo termine e per pianificare attività che consentano di rendere maggiormente visibili, in una prospettiva plurilingue e a beneficio anche e soprattutto dei coetanei italiani, le risorse linguistiche e culturali portate dai parlanti con background migratorio (cfr. Cognigni 2020).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Andorno C. e Sordella S. (2018), "Usare le lingue seconde nell'educazione linguistica: una sperimentazione nella scuola primaria nello spirito dell'*Éveil aux langues*", in De Meo A. e Rasulo M. (a cura di), *Usare le lingue seconde. Comunicazione, tecnologia, disabilità, insegnamento*, Studi AIItLA 7, Officinaventuno, Milano, pp. 213-235.

Andorno C. e Sordella S. (2020), "Noi e le nostre lingue. Potenziare attitudini metalinguistiche in laboratori di *éveil aux langues*", in *Italiano LinguaDue*, 12, 1, pp. 330-352.

Biazzini M. (2018), "Il comportamento linguistico", in Chini M. e Andorno C. (a cura di), *Repertori e usi linguistici nell'immigrazione. Una indagine su minori allogliotti dieci anni dopo*, FrancoAngeli, Milano, pp. 119-160.

Chini M. (2018a), "Italiano e lingue d'origine in repertori e usi linguistici di alunni di origine immigrata", in Carotenuto C. et al. (a cura di), *Pluriverso italiano: incroci linguistico-culturali e percorsi migratori in lingua italiana*, Atti del Convegno internazionale di Macerata-Recanati, 10-11 dicembre 2015, eum, Macerata, pp. 419-444.

Chini M. (2018b), "Plurilinguismo in famiglie e alunni immigrati nella provincia di Pavia", in *Lingue antiche e moderne*, 7, pp. 135-163.

Chini M. (a cura di) (2004), *Plurilinguismo e immigrazione in Italia. Un'indagine sociolinguistica a Pavia e Torino*, FrancoAngeli, Milano.

Chini M. e Andorno C. (a cura di) (2018), *Repertori e usi linguistici nell'immigrazione. Una indagine su minori allogliotti dieci anni dopo*, FrancoAngeli, Milano.

Cognigni E. (2020), *Il plurilinguismo come risorsa: prospettive teoriche, politiche, educative e pratiche didattiche*, Edizioni ETS, Pisa.

Cummins J. (2001), *Negotiating Identities: Education for Empowerment in a Diverse Society*, California Association for Bilingual Education, Los Angeles.

Cummins J. and Early M. (a cura di) (2011), *Identity Texts. The Collaborative Creation of Power in Multilingual Schools*, Trentham Books, Stoke on Trent UK.

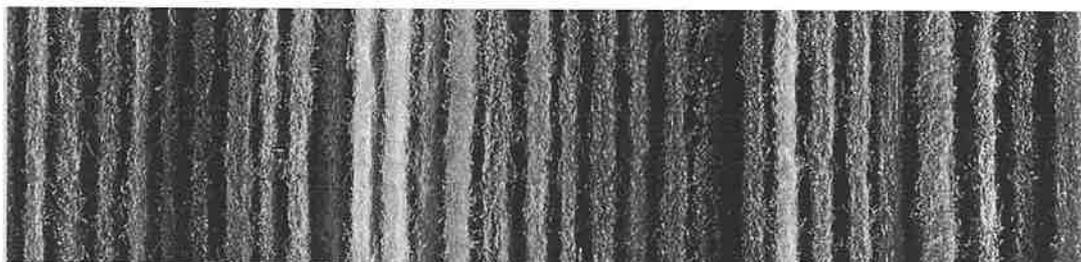
Favaro G. (2013), "Il bilinguismo disegnato", in *Italiano LinguaDue*, 10, 1, pp. 114-127.

Favaro G. (2020), "Bilinguismi al plurale: per scelta, per nascita, per migrazione. Repertori e pratiche linguistiche nelle scuole e nei servizi educativi per l'infanzia", in *Italiano Lingua-Due*, 12, 1, pp. 288-306.

Fiorentini I. et al. (a cura di), *La classe plurilingue*, Bononia UP, Bologna.

Fusco F. (2017), *Le lingue della città. Plurilinguismo e immigrazione a Udine*, Carocci, Roma.

Appendice. QUESTIONARI PER L'INSEGNANTE E LO STUDENTE (VERSIONE CARTACEA)



SEZIONE A CURA DELL'INSEGNANTE SOMMINISTRATORE

Nome dello studente:

Cognome dello studente:

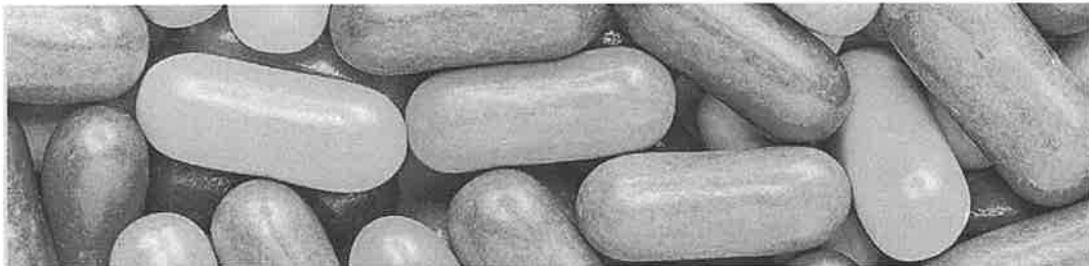
Data:.....

Classe:

Sezione:.....

Conoscenza dell'italiano:

- nulla
- scarsa
- sufficiente
- buona
- quasi nativa



SEZIONE A CURA DELLO/A STUDENTE/ESSA

Nome dello studente:

Cognome dello studente:

Data:

1. LA VITA IN ITALIA

1. In quale Paese sei nato?

In quale città?

2. Quando sei nato?

3. Adesso in quale città abiti?

4. Adesso con chi abiti? (*puoi mettere più crocette*)

con la mamma

con il papà

con i fratelli o le sorelle

con altri parenti (zii, nonni...)

con altre persone (non parenti)

5. In che Paese sono nati i tuoi genitori?

Il papà è nato in NON SO

La mamma è nata in NON SO

6. Hai dei fratelli o delle sorelle?

sì

NO

2. LE LINGUE E I DIALETTI CHE USI

7. Quali lingue o dialetti si parlano nella tua famiglia? *(anche più di una/o)*
Quali dialetti?
Quali lingue?
8. In che lingue o dialetti parlano CON TE queste persone? *(anche più lingue per riga)*
- | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| papà | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| mamma | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| fratelli e sorelle | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| amici <u>italiani</u> | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| amici <u>del tuo Paese</u> | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| amici di altri Paesi | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| i Prof. | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
9. In che lingue o dialetti parli TU a queste persone? *(anche più lingue per riga)*
- | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| papà | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| mamma | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| fratelli e sorelle | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| amici <u>italiani</u> | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| amici <u>del tuo Paese</u> | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| amici di altri Paesi | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |
| i Prof. | <input type="checkbox"/> italiano | <input type="checkbox"/> altre: |

3. LA SCUOLA E IL TEMPO LIBERO

10. Ti piace vivere in Italia?
 sì NO ABBASTANZA
11. Vorresti vivere in Italia da grande?
 sì NO NON SO
12. Vorresti vivere nel Paese dei tuoi genitori?
 sì NO NON SO
13. Qui hai degli amici *(puoi mettere più crocette)*:
 italiani
 del tuo Paese
 di altri Paesi.

14. Con chi stai quando non sei a scuola? (puoi mettere più crocette)

- con la mia famiglia
- con amici italiani
- con amici del mio Paese
- con amici di altri Paesi

15. Dove incontri gli amici?

	a scuola	a casa tua	a casa loro
Amici italiani	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amici del tuo Paese	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amici di altri Paesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. LE LINGUE E I DIALETTI CHE CONOSCI

16. Dove hai imparato l'italiano?

- in Italia
- al mio Paese d'origine

17. Come hai imparato l'italiano? (puoi mettere più crocette)

- a scuola
- con il papà
- con la mamma
- con i fratelli o le sorelle
- con gli amici italiani
- dalla TV, su internet, con la musica
- altro:

18. Quanto conosci l'italiano? Dai un voto da 1 a 5.

Da 1 a 5?

- Capisci in italiano?
- Sai parlare in italiano?
- Sai leggere in italiano?
- Sai scrivere in italiano?

19. Quanto conosci la lingua o il dialetto del Paese d'origine? Dai un voto da 1 a 5.

Da 1 a 5?

- Capisci la tua lingua?
- Sai parlare nella tua lingua?
- Sai leggere nella tua lingua?
- Sai scrivere nella tua lingua?

20. Conosci altre lingue, diverse dalla tua lingua d'origine e dall'italiano? Quali? (dai anche un voto da 1 a 5)

.....

21. Usi la tua lingua di origine per:
- | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Chiamare i parenti o gli amici al Paese di origine | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Guardare la televisione o siti internet | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Scrivere e-mail o chattare sul cellulare | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Leggere libri, storie o fumetti | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Ascoltare musica | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Fare i compiti, ricerche o studiare | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
22. Usi l'italiano per:
- | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Guardare la televisione o siti internet | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Scrivere e-mail o chattare sul cellulare | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Leggere libri, storie o fumetti | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Ascoltare musica | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
| Fare i compiti, ricerche o studiare | <input type="checkbox"/> SPESSO | <input type="checkbox"/> A VOLTE | <input type="checkbox"/> MAI |
23. Qui in Italia studi le lingue o i dialetti del tuo Paese?
- SÌ, IN UNA SCUOLA
- SÌ, CON I GENITORI O I PARENTI
- NO, PERÒ MI PIACEREBBE
- NO

5. SOLO PER CHI NON È NATO IN ITALIA

24. In che anno sei arrivato in Italia?
25. Prima di arrivare in Italia, sei vissuto in altri Paesi?
- SÌ Quali?
- NO
26. Quando non vivevi in Italia, in che lingue o dialetti parlavi con queste persone?
- con il papà
- con la mamma
- con i fratelli o le sorelle
- con i nonni e i parenti
- con amici e compagni di scuola
27. I maestri o i Prof. quali lingue usano a lezione nel tuo Paese?
-
28. Che lingue o dialetti hai studiato a scuola prima di venire in Italia?
-
29. In che lingue o dialetti si parla alla TV o sui giornali nel tuo Paese?
-