



LICEO SCIENTIFICO STATALE "E. FERMI"

SEDE: VIA MAZZINI, 172/2° - 40139 BOLOGNA
TELEFONO: 051/4298511 - FAX: 051/392318 - CODICE FISCALE: 80074870371

SEDE ASSOCIATA: VIA NAZIONALE TOSCANA, 1 - 40068 SAN LAZZARO DI SAVENA
TELEFONO: 051/470141 - FAX: 051/478966

E-MAIL: fermi@liceofermibo.net

WEB-SITE: www.liceofermibo.net

DIPARTIMENTO DI FISICA E MATEMATICA (TRIENNIO)



**PROGRAMMAZIONE GENERALE DI MATEMATICA
CORSI PNI**

A.S. 2011/2012

Indice

PREMESSA	3
1. Obiettivi trasversali	3
2. Obiettivi specifici della disciplina	3
3. Articolazione in nuclei concettuali e tematici	4
Classe III PNI	5
Nucleo 1: Funzioni	5
Nucleo 2: Piano cartesiano e linearità	6
Nucleo 3: Trasformazioni geometriche	8
Nucleo 4: Le coniche nel piano cartesiano	8
Nucleo 5: Statistica	12
Nucleo 6: Informatica	12
Classe IV PNI	14
Nucleo 1: Funzioni goniometriche	14
Nucleo 2: Funzioni goniometriche, Equazioni e disequazioni	15
Nucleo 3: Trigonometria piana	16
Nucleo 4: L'insieme C dei numeri complessi	17
Nucleo 4: Algebra lineare	17
Nucleo 5: Trasformazioni geometriche	18
Nucleo 6: Funzioni goniometriche inverse	20
Nucleo 7: Funzioni esponenziali e logaritmiche	21
Nucleo 8: Calcolo delle probabilità	22
Nucleo 9: Informatica	23
Classe V PNI	25
Nucleo 1: Successioni, funzioni e limiti	25
Nucleo 2: Calcolo differenziale	27
Nucleo 3: Studio di funzioni reali di una variabile reale	28
Nucleo 4: Il calcolo integrale	29
Nucleo 5: Problemi	30
Nucleo 6: Analisi numerica e informatica	30
Nucleo 7: Probabilità (II parte)	31
CONCLUSIONI	32
1. Aspetti metodologici	32
2. Strumenti di verifica	33
3. Criteri di valutazione	33
4. Sostegno/potenziamento	35
5. Recupero I trimestre / periodo estivo	35
Scansione dei contenuti del programma di matematica PNI	36
Fissata nella seduta del dipartimento del 22 settembre 2011	36
III PNI	36
IV PNI	36
V PNI	36

PREMESSA

1. Obiettivi trasversali

La costruzione del sapere deve realizzare il superamento di quel paradosso didattico che vive nel rapporto dialettico e talvolta antagonista fra specificità disciplinare e capacità di riorganizzare e integrare le conoscenze.

In questo ordine di idee, ogni disciplina deve farsi carico di un sistema di relazioni con gli oggetti del pensiero, in cui immagini mentali, evidenze intuitive e stereotipi costituiscono passaggi necessari e nello stesso tempo ostacoli cognitivi. I linguaggi e le rappresentazioni specifiche si definiscono, invece, come strumenti e al tempo stesso come oggetti di conoscenza. E' quindi nell'ambito linguistico che vanno privilegiate e condivise le trasversalità, e ciò può avvenire intendendo come **competenze generali** le parole "leggere", "comunicare", "generalizzare" e "astrarre". Altre pietre angolari nella costruzione della conoscenza vanno successivamente individuate in un'altra serie di attività che concernono il **codificare, convertire, ideare, progettare**, e sono **competenze specifiche**, tipiche e caratteristiche anche della matematica, vista come linguaggio ad alta densità simbolica.

L'idea di matematica come linguaggio non va tuttavia intesa in maniera tale che essa oscuri la dimensione epistemologica della disciplina, e disconoscendone le specificità sia in termini di processi cognitivi che in termini di funzioni del pensiero attivate. Tuttavia, il problema di riconoscere e perseguire competenze nell'ambito linguistico, può assumere in tal modo le caratteristiche di finalità condivisa dall'intero consiglio di classe. In matematica più che in ogni altra disciplina, se ci allontaniamo per un istante dall'idea banale secondo la quale essa ha i suoi obiettivi nell'addestramento algoritmico e nella attuazione di determinati automatismi, è sempre più rilevante saper interpretare un testo, riconoscere strutture, effettuare e comunicare formalizzazioni, riconoscere collegamenti, dare rappresentazioni adeguate.

Attorno a questi punti si può iniziare una riflessione mirata alle tematiche proprie dell'insegnamento, ai problemi dell'apprendimento, sui quali esistono oggi riferimenti teorici e ricerche in atto, nonché sui dispositivi di valutazione.

Questa linea di lettura può essere condivisa sia nelle classi del PNI che in quelle di Ordinamento, fermo restando che l'insegnamento dell'Informatica, che si organizza attorno a nuclei propri, porta semmai ad accentuare, nelle classi di PNI, le capacità di analisi e di produzione linguistica vera e propria, nonché la gestione e l'interpretazione delle sintassi tipiche dei linguaggi artificiali. In relazione a quest'ultimo punto, il dipartimento conferma, per l'anno in corso, l'adozione del C⁺⁺ come linguaggio di riferimento e del Pascal per le classi quarte e quinte, se non è stato introdotto il C⁺⁺ negli anni precedenti.

L'attività di aggiornamento programmata dal dipartimento dovrebbe tuttavia prevedere una sorta di "avviamento" a C⁺⁺, da realizzare con gradualità e dopo una accurata analisi disciplinare.

Il dipartimento si avvale, per le riflessioni di carattere didattico, di gruppi di lavoro interni (vedi documento di dipartimento allegato al POF), di seminari di analisi e discussione disciplinare (come i Certamen) ed iniziative di diverse tipologie, fra le quali si segnala la formazione di un gruppo di raccordo biennio-triennio, che nell'anno in corso proseguirà un esame delle competenze algebriche da condividere come standard in uscita dal biennio e prerequisiti in ingresso al triennio.

2. Obiettivi specifici della disciplina

Per grandi linee, gli obiettivi disciplinari sul triennio di PNI possono essere inquadrati così:

- Acquisire strumenti fondamentali atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà (relazioni, formule, corrispondenze, grafici, piano cartesiano)
- Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze
- Convertire informazioni da ed in linguaggi simbolici
- Codificare algoritmi in uno o più linguaggi artificiali
- Analizzare un problema ed individuare il modello matematico più adeguato per la sua risoluzione
- Comprendere i passi di un ragionamento e saperlo ripercorrere
- Utilizzare pacchetti e strumenti informatici
- Elaborare informazioni utilizzando al meglio metodi e strumenti di calcolo
- Stabilire criteri per la valutazione di elaborazioni affidate a esecutori automatici

Si evidenzia come tali obiettivi siano compatibili con obiettivi di carattere più generale, come:

- Inquadrare le conoscenze in un sistema coerente
- Interpretare, descrivere e rappresentare fenomeni empirici
- Comprendere ed utilizzare correttamente il linguaggio specifico della disciplina
- Studiare un testo scientifico e comprenderlo attraverso un esame analitico

Riferimenti specifici alle abilità e agli obiettivi didattici relativi ad ogni singolo nucleo sono presenti nella successiva articolazione. Si segnala che le due articolazioni, quella relativa al PNI e quella relativa alle classi di Ordinamento, sono organizzate mediante lo stesso editing e derivano da documenti discussi ed approvati nelle riunioni del gruppo, nei quali si è operata una sintesi di numerosi apporti individuali.

3. Articolazione in nuclei concettuali e tematici

Vengono riportate le articolazioni in nuclei tematici, seguendo le indicazioni metodologiche del PNI. Per ogni nucleo vengono indicate alcune prestazioni attese, e un insieme di contenuti ragionevolmente correlato a tali prestazioni. I nuclei vengono riportati cercando di rispettare un possibile ordine storico, ma l'autonomia nella progettazione didattica ed i conseguenti percorsi attribuiscono a tale ordine il solo requisito della ragionevolezza e della credibilità (e non quello dell'unicità).

Nell'articolare l'attività didattica, il docente delle singole classi potrà quindi considerare una diversa organizzazione temporale, e operare secondo l'ingegneria didattica conseguente. Nell'anno scolastico corrente (2011/2012) si è concordata tra i docenti del dipartimento una **scansione temporale dei contenuti in parallelo nelle diverse classi parallele** tale da consentire interventi di sostegno o potenziamento per le stesse classi. La scansione è consultabile in allegato a questo documento nelle ultime pagine. Vai a [scansione dei contenuti](#).

Si fa presente, infine, che lo schema riportato è idoneo a rappresentare i processi didattici che si intende realizzare, in ognuna delle classi di PNI del liceo, dal momento che la scansione proposta è adeguata a indicare e a rendere verificabili gli standard in uscita dalle varie classi, intendendo tale concetto in senso statistico: le originali storie delle classi e le singolarità, sempre presenti, nei percorsi cognitivi, rendono in effetti agibile il concetto di "standard" solo secondo tale accezione.

Le programmazioni individuali dei singoli docenti hanno, quindi, questo documento come cornice di riferimento e quadro ideale, all'interno del quale organizzare il lavoro nelle singole classi, anche alla luce della loro natura e delle conseguenti scelte del docente.

I tempi di realizzazione (ossia l'assegnazione dei vari nuclei ai periodi dell'anno), dovranno essere precisati nella programmazione dell'insegnante: come detto precedentemente, per il corrente a.s. si è deciso di affrontare il parallelo gli argomenti. Vedi [scansione contenuti](#).



Classe III PNI

Nucleo 1: Funzioni

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
1.1	Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Concetto di funzione • Definizione di funzione tra insiemi numerici <p>Successioni numeriche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione di funzioni reali a variabile reale • Dominio e codominio • Lettura del grafico di una funzione • Proprietà di una funzione • Invertibilità • Composizione di funzioni 	<p>Distinguere una funzione tra insiemi da una corrispondenza tra insiemi. Fornire esempi di semplici funzioni e di corrispondenze tra insiemi.</p> <p>Rappresentare e operare con intervalli in \mathbf{R}. Riconoscere insiemi numerici limitati. Stabilire l'estremo superiore (l'estremo inferiore) di un insieme numerico limitato. Individuare massimo (minimo) di un insieme numerico limitato.</p> <p>Fornire la definizione di immagine e di controimmagine di un elemento mediante una funzione.</p> <p>Comprendere la definizione, fornire semplici esempi di successioni, definite anche per ricorrenza, progressioni aritmetiche e geometriche</p> <p>Riconoscere una funzione reale.</p> <p>Fornire la definizione di campo di esistenza, di dominio e di codominio di una funzione. Stabilire il campo di esistenza di semplici funzioni.</p> <p>Rappresentare il grafico di una funzione numerica</p> <p>Interpretare il grafico della funzione per valutare il dominio ed il codominio sugli assi rispettivi.</p> <p>Individuare nel grafico di una funzione gli zeri della funzione.</p> <p>Delimitare le regioni del piano cartesiano delle quali il grafico di una funzione è sottoinsieme.</p> <p>Conoscere le definizioni di funzione suriettiva, iniettiva e biunivoca. Essere in grado di fornire esempi per ogni tipo e saper riconoscere una funzione suriettiva, iniettiva e biunivoca dal suo grafico.</p> <p>Eseguire una restrizione sul dominio per una funzione.</p> <p>Riconoscere funzioni invertibili e costruire la funzione inversa.</p> <p>Tracciare il grafico della funzione inversa, costruendo la simmetrica rispetto alla bisettrice I-III quadrante, di una funzione con opportuna restrizione del dominio.</p> <p>Determinare la funzione composta mediante due o più funzioni assegnate. Stabilire il dominio di funzioni composte mediante semplici funzioni. Studiare funzioni definite a tratti.</p>

1.2	Funzioni algebriche le funzioni abs e sqrt	<ul style="list-style-type: none"> Particolari classi di diseq.ni che coinvolgono le funzioni abs e sqrt 	<p>Stabilire le caratteristiche della funzione $y = x^2$. Trasformare $\sqrt{a} = b$ nel sistema $a = b^2 \wedge a \geq 0 \wedge b \geq 0$ e distinguere le tre condizioni.</p> <p>Discutere eq.ni del tipo $\sqrt{f(x)} = k$ e determinarne le soluzioni.</p> <p>Risolvere eq.ni del tipo $\sqrt{f(x)} = g(x)$ trasformandole in un sistema.</p> <p>Stabilire le caratteristiche di $y = x$.</p> <p>Discutere eq.ni del tipo $f(x) = k$ e determinarne le soluzioni.</p> <p>Risolvere eq.ni del tipo $f(x) = g(x)$ senza utilizzare sistemi misti.</p> <p>Risolvere eq.ni del tipo $f(x) = g(x)$ trasformandole in una disgiunzione di sistemi.</p> <p>Stabilire il dominio di funzioni irrazionali.</p> <p>Discutere e risolvere diseq.ni del tipo $\sqrt{f(x)} > k, \sqrt{f(x)} < k$</p>
1.3	Funzioni e classi di diseq.ni	<ul style="list-style-type: none"> Particolari classi di diseq.ni 	<p>Trasformare le diseq.ni $\sqrt{f(x)} > g(x), \sqrt{f(x)} < g(x)$ in sistemi misti.</p> <p>Discutere la risolubilità di diseq.ni del tipo $f(x) > k, f(x) < k$ e determinare le sol.</p> <p>Formalizzare $f(x) > k, f(x) < k$ mediante connettivi logici</p> <p>Trasformare le diseq.ni del tipo $f(x) > g(x)$ in disgiunzione di sistemi</p> <p>Risolvere eq.ni e diseq.ni di vario genere trasformandole in una disgiunzione di sistemi</p>

Nucleo 2: Piano cartesiano e linearità

2.1	Piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Sistema di ascisse su una retta. Distanza fra due punti su una retta. Punto medio di un segmento Punti e coppie di numeri reali. 	<p>Associare a un numero reale un punto della retta.</p> <p>Valutare la distanza fra due punti.</p> <p>Determinare il punto medio di un segmento.</p> <p>Associare a una coppia di numeri reali un punto del piano.</p> <p>Stabilire gli insiemi di punti che rappresentano $A = \{P(x, y) \dots\}$.</p>
2.2	Modelli lineari	<ul style="list-style-type: none"> Eq.ne generale della retta. Eq.ne funzionale della retta. 	<p>Eseguire conversioni fra rappresentazioni di oggetti matematici.</p> <p>Interpretare il coefficiente angolare e l'ordinata sull'origine.</p> <p>Correlare i valori dei parametri al grafico corrispondente.</p>

2.3	Grafici	<ul style="list-style-type: none"> • Appartenenza di un punto ad una retta. • Forme particolari dell'eq.ne della retta. Rette parallele agli assi, assi, bisettrici dei quadranti. • Parallelismo e perpendicolarità fra rette. Problemi. • Punto comune a due rette. • Fasci di rette propri e fasci impropri. • Eq.ni di rette che soddisfano a condizioni assegnate. • Eq.ne di una retta in forma parametrica. • Questioni di carattere metrico: distanza fra due punti. La distanza di un punto da una retta. • Luoghi geometrici • Area di un triangolo • Questioni sulle eq.ni di rette particolari. • Elementi di un triangolo. • Zeri e insieme di positività di una funzione 	<p>Stabilire l'appartenenza di un punto ad una retta.</p> <p>Prevedere e associare ad una eq.ne lineare il grafico della retta corrispondente.</p> <p>Formalizzare relazioni fra rette in termini numerici.</p> <p>Eseguire congetture sull'eq.ne di una retta assegnata.</p> <p>Eseguire operazioni di nominalizzazione per indicare punti del piano.</p> <p>Valutare la posizione reciproca di due rette di eq.ne assegnata, determinando le coordinate degli eventuali punti comuni.</p> <p>Distinguere fasci di rette e individuare la retta del fascio che non corrisponde ad alcun valore finito del parametro.</p> <p>Associare a un fascio proprio le generatrici e il centro del fascio.</p> <p>Associare ad un fascio improprio la retta base e la direzione.</p> <p>Determinare le eq.ni delle rette di un fascio che soddisfano a condizioni assegnate (passaggio per punti, direzioni)</p> <p>Scrivere l'eq.ne di una retta in forma parametrica.</p> <p>Scrivere l'eq.ne della retta passante per due punti.</p> <p>Misurare la distanza fra due punti, utilizzando la metrica sulla retta in maniera opportuno.</p> <p>Misurare la distanza di un punto da una retta.</p> <p>Determinare l'eq.ne dell'asse di simmetria di un segmento in base alla definizione.</p> <p>Determinare le eq.ni delle bisettrici dell'angolo formato da due rette .</p> <p>Determinare l'eq.ne di un luogo in base ad una condizione assegnata.</p> <p>Utilizzare la formula per l'area di un triangolo (con il determinante).</p> <p>Ricavare l'eq.ne della parallela e della perpendicolare condotte da un punto a una retta assegnata.</p> <p>Determinare le eq.ni delle altezze e delle mediane di un triangolo.</p> <p>Determinare le coordinate dei punti notevoli di un triangolo.</p> <p>Trovare gli zeri di una funzione lineare.</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni definite da $y = f(x)$ e da $y = f(x)$ in base al grafico di $y = f(x)$.</p> <p>Descrivere $y = f(x)$ in termini di funzione definita a tratti.</p> <p>Determinare lo zero e il segno di una funzione lineare.</p> <p>Studiare graficamente $f(x) = g(x)$.</p>
-----	---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 3: Trasformazioni geometriche

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
3.1	Trasformazioni geometriche del piano	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di trasformazione geometrica Costruzioni geometriche per le simmetrie 	Definire una trasformazione geometrica in termini di bisezione fra piani sovrapposti. Costruire con riga e compasso il simmetrico assiale e centrale di un punto P assegnato. Individuare gli invarianti in una simmetria. Determinare le eq.ni di una simmetria rispetto all'asse x , rispetto all'asse y , rispetto ad una retta parallela all'asse x , rispetto ad una retta parallela all'asse y , rispetto alla bisettrice I-III quadrante e rispetto alla bisettrice II-IV quadrante. Determinare le eq.ni di una simmetria rispetto all'origine O degli assi. Determinare le eq.ni di una simmetria rispetto ad un punto $P_0(x_0; y_0)$. Definire la simmetria centrale in termini di composizione di simmetrie assiali. Determinare il corrispondente di un punto, di una retta mediante una simmetria assiale o centrale.
3.2	Simmetrie	<ul style="list-style-type: none"> Simmetria assiale Simmetria centrale 	Associare a una funzione numerica una caratteristica strutturale (parità/disparità) Individuare un vettore mediante una coppia ordinata di numeri reali Associare ad un vettore la traslazione corrispondente. Scrivere le eq.ni della traslazione associata ad un vettore $(a; b)$. Individuare gli invarianti in una traslazione. Disegnare il grafico di $y = \pm f(x - a) + b$, conoscendo il grafico di $y = f(x)$. Stabilire le caratteristiche del grafico di $y = f(x - a) + b$ in base alle caratteristiche del grafico di $y = f(x)$.
3.3	Traslazioni	<ul style="list-style-type: none"> Vettori e traslazioni 	

Nucleo 4: Le coniche nel piano cartesiano

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
4.1	Parabola	<ul style="list-style-type: none"> La parabola come luogo geometrico. La parabola Elementi caratteristici del grafico di una parabola Forme particolare dell'eq.ne di una parabola: correlazioni parametri-grafico. 	Costruire con riga e compasso punti appartenenti al grafico di una parabola. Utilizzare software specifico per costruire luoghi geometrici. Determinare l'eq.ne di una parabola di vertice e direttrice assegnati. Stabilire concavità, asse di simmetria, vertice e zeri di una parabola di eq.ne assegnata. Correlare il valore dei parametri alle caratteristiche del grafico. Eseguire congetture sulla possibile eq.ne di una parabola di grafico assegnato.

		<ul style="list-style-type: none"> • Eq.ne di una parabola in base a condizioni assegnate • Parabola con asse orizzontale • Posizione reciproca di una retta e di una parabola. • Fasci di parabole • Diseq.ni di secondo grado • Particolari funzioni irrazionali • Eq.ni e diseq.ni irrazionali • Funzioni che presentano le variabili o espressioni contenenti le variabili in valori assoluti 	<p>Stabilire l'eq.ne della parabola dati tre suoi punti, il vertice e un punto. Determinare gli zeri di una funzione polinomiale quadratica. Correlare gli zeri di una funzione al valore di un discriminante. Stabilire l'eq.ne di una parabola con asse di simmetria parallelo all'asse x e determinare asse e vertice. Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una parabola. Determinare le rette di un fascio tangenti a una parabola di eq.ne assegnata. Ricavare l'eq.ne della retta tangente alla parabola in un suo punto (anche utilizzando formula di sdoppiamento). Individuare le coniche generatrici del fascio. Individuare eventuali parabole degeneri. Stabilire le coordinate dei punti base. Determinare l'eq.ne di una parabola del fascio che soddisfa a una condizione assegnata. Determinare l'eq.ne di una fascio di parabole note le coordinate dei punti base. Interpretare e risolvere graficamente una diseq.ne di secondo grado.</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni del tipo $y = \sqrt{ax + b}$.</p> <p>Interpretare graficamente eq.ni e diseq.ni del tipo $\sqrt{f(x)} = g(x)$, $\sqrt{f(x)} < g(x)$, $\sqrt{f(x)} > g(x)$</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni definite da $y = f(x)$ e da $y = f(x)$ in base al grafico di $y = f(x)$, eq.ne di una parabola. Disegnare il grafico di funzioni che presentano le variabili (variabile dipendente e/o variabile indipendente) in valore assoluto.</p>
4.2	Circonferenza	<ul style="list-style-type: none"> • La circonferenza • Forme particolari dell'eq.ne di una circonferenza • Eq.ne di una circonferenza in base a condizioni assegnate 	<p>Determinare l'eq.ne della circonferenza, assegnati centro e raggio. Riconoscere l'eq.ne di una circonferenza e individuarne centro e raggio. Correlare il valore dei parametri alle caratteristiche del grafico. Eseguire congetture sulla possibile eq.ne di una circonferenza in base al grafico . Stabilire l'eq.ne della circonferenza dati tre suoi punti, in base alle condizioni di appartenenza. Stabilire l'eq.ne di una circonferenza dati tre suoi punti, in base ai teoremi sulle corde. Stabilire la posizione reciproca di una circonferenza e di una retta</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Posizione reciproca di una circonferenza e di una retta. • Rette tangenti ad una circonferenza <p>Fasci di circonferenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eq.ni parametriche dei luoghi • Diseq.ni irrazionali • Funzioni irrazionali • Funzioni composte 	<p>Determinare le rette di un fascio tangenti a una circonferenza di eq.ne assegnata in base alle condizioni di appartenenza.</p> <p>Utilizzare il concetto di distanza di un punto da una retta per determinare l'eq.ne di una retta tangente</p> <p>Scrivere l'eq.ne della retta tangente ad una circonferenza in un suo punto (utilizzando formula di sdoppiamento).</p> <p>Individuare le coniche generatrici del fascio. Scrivere l'eq.ne dell'asse radicale e individuare eventuali coniche degeneri. Scrivere l'eq.ne della retta dei centri nella forma $x = f(k) \wedge y = g(k)$</p> <p>Stabilire le coordinate dei punti base</p> <p>Determinare l'eq.ne di una circonferenza del fascio che soddisfa a una condizione assegnata.</p> <p>Determinare l'eq.ne di un fascio di circonferenze note le coordinate dei punti base oppure note le coordinate del punto base e un'altra condizione.</p> <p>Convertire la rappresentazione parametrica di un luogo in quella cartesiana.</p> <p>Interpretare e risolvere graficamente una diseq.ne del tipo $\sqrt{f(x)} < g(x)$, $\sqrt{f(x)} > g(x)$ – dove $f(x)$ è una espressione deducibile dall'eq.ne di una circonferenza – e che presentano, eventualmente, in valore assoluto l'incognita o espressioni contenenti l'incognita .</p> <p>Disegnare il grafico probabile di funzioni del tipo del tipo $y = \sqrt{r^2 - x^2}$.</p> <p>Disegnare il grafico deducibile dall'eq.ne di una circonferenza con condizioni sugli intervalli di appartenenza delle variabili x e/o y.</p> <p>Disegnare il grafico di $y = f(x)$ in base al grafico di $y = f(x)$, eq.ne di una semicirconferenza.</p>
4.3	Ellisse	<ul style="list-style-type: none"> • L'ellisse • Elementi caratteristici del grafico di una ellisse • Determinazione di una ellisse in base a condizioni assegnate • Posizione reciproca di una ellisse e di una retta 	<p>Determinare l'eq.ne dell'ellisse, assegnati $F_1(-c; 0)$, $F_2(c; 0)$ e $2a$.</p> <p>Stabilire la regione finita del piano alla quale appartiene il grafico.</p> <p>Individuare simmetrie assiali e centrali.</p> <p>Determinare vertici, fuochi, eccentricità di una ellisse di eq.ne assegnata.</p> <p>Scrivere l'eq.ne di una ellisse assegnati due vertici (uno per ogni asse), un vertice e un fuoco, un vertice e l'eccentricità ecc.</p> <p>Scrivere l'eq.ne di una ellisse assegnati due suoi punti.</p> <p>Stabilire la posizione reciproca di una ellisse con una retta..</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Ellisse traslata • Funzioni irrazionali • Modelli per la risoluzione di particolari classi di eq.ni 	<p>Determinare le rette di un fascio tangenti ad una ellisse di eq.ne assegnata Scrivere l'eq.ne della retta tangente ad una ellisse in un suo punto (anche utilizzando formula di sdoppiamento). Data una traslazione di vettore (a; b), scrivere l'eq.ne della corrispondente di una ellisse in una traslazione. Data l'eq.ne di una ellisse traslata, determinare le eq.ni della traslazione. Disegnare il grafico di funzioni del tipo</p> $y = b^2 \cdot \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}$ <p>Interpretare graficamente eq.ni e diseq.ni del tipo $\sqrt{f(x)} = g(x)$, $\sqrt{f(x)} < g(x)$, $\sqrt{f(x)} > g(x)$. Disegnare il grafico deducibile dall'eq.ne di una ellisse con condizioni sugli intervalli di appartenenza delle variabili x e/o y.</p>
4.4	Iperbole	<ul style="list-style-type: none"> • L'iperbole • Elementi caratteristici del grafico di una iperbole • Determinazione di una iperbole in base a condizioni assegnate • Posizione reciproca di una iperbole e di una retta • Iperbole equilatera • Iperbole traslata • Trasformazioni geometriche applicate alle coniche • Funzioni irrazionali 	<p>Determinare l'eq.ne dell'iperbole, assegnati $F_1(-c,0)$, $F_2(c,0)$ e $2a$. Stabilire la regione del piano alla quale appartiene il grafico dell'iperbole. Individuare simmetrie assiali e centrali. Studiare le posizioni delle rette del fascio $y = mx$ in relazione al grafico dell'iperbole. Determinare vertici, fuochi, eccentricità, asintoti di una iperbole di eq.ne assegnata. Scrivere l'eq.ne di una iperbole assegnati un vertice e un fuoco, un vertice e l'eccentricità, un vertice e un asintoto ecc. Scrivere l'eq.ne di una iperbole assegnati due punti. Stabilire la posizione reciproca di una iperbole e di una retta. Determinare le rette di un fascio tangenti ad una iperbole di eq.ne assegnata. Utilizzare la formula di sdoppiamento. Riconoscere l'eq.ne di una iperbole equilatera. Data una traslazione di vettore (a; b), scrivere l'eq.ne della corrispondente di una iperbole nella traslazione. Data l'eq.ne di una iperbole traslata, determinare le eq.ni della traslazione. Disegnare il grafico di funzioni del tipo</p> $y = b^2 \cdot \sqrt{1 + \frac{x^2}{a^2}}$ <p>Interpretare graficamente equazioni e disequazioni del tipo $\sqrt{f(x)} = g(x)$, $\sqrt{f(x)} < g(x)$, $\sqrt{f(x)} > g(x)$. Determinare l'equazione di una iperbole equilatera riferita ai propri asintoti.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Modelli per la risoluzione di particolari classi di eq.ni 	<p>Determinare il grafico probabile di una funzione omografica.</p> <p>Disegnare il grafico deducibile dall'eq.ne di una iperbole con condizioni sugli intervalli di appartenenza delle variabili x e/o y.</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni definite da $y = f(x)$ e da $y = f(x)$ in base al grafico di $y = f(x)$ eq.ne di una iperbole.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 5: Statistica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
5.1	Gestione e rappresentazione di insiemi di dati	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolta e rappresentazione dei dati. • Distribuzioni statistiche e loro rappresentazione grafica. 	<p>Raccogliere/organizzare insiemi di dati.</p> <p>Utilizzare software specifico per rappresentazioni adeguate (Excel)</p> <p>Rappresentare graficamente un fenomeno statistico in coordinate cartesiane, istogrammi, cartogrammi, ideogrammi, diagrammi di composizione, a nastro.</p>
5.2	Variabilità e concentrazione	<ul style="list-style-type: none"> • I rapporti statistici • Gli indici, con particolare riferimento alle medie • Il significato della concentrazione come caso particolare della variabilità. • Rapporti statistici e numeri indici. • Correlazione e regressione. 	<p>Interpretare un fenomeno statistico partendo dalla sua rappresentazione grafica.</p> <p>Analizzare i fenomeni collettivi mediante rapporti di composizione, di coesistenza, di derivazione, di frequenza, di durata.</p> <p>Calcolare la media aritmetica, geometrica, armonica, quadratica, la mediana, la moda.</p> <p>Calcolare la varianza e lo scarto quadratico medio.</p> <p>Elaborare, rappresentare, e stimare il grado di concentrazione.</p> <p>Interpretare i valori indice in termini di caratteristiche di un insieme di dati.</p> <p>Interpolazione con il metodo dei minimi quadrati.</p> <p>Calcolare il coefficiente di correlazione lineare.</p> <p>Esprimere l'eq.ne della retta di regressione in funzione del coefficiente di correlazione lineare.</p>

Nucleo 6: Informatica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
6.1	Linguaggio C++	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente di sviluppo del linguaggio; • Funzione Main(); • Direttiva del preprocessore: <ul style="list-style-type: none"> ○ #include; ○ Librerie del C++ • Scanf(..); • Printf(..); 	<p>Conoscere la sintassi di base</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Sequenza di escape • Operatori aritmetici per gli interi; • Operatori relazionali; • Operatori logici; • Tipi di variabili fondamentali: interi, reali, booleane; • Costanti; • Operatori di assegnamento, decremento/incremento; • Precedenze negli operatori; • Strutture di selezione <ul style="list-style-type: none"> ○ If..then..else • La libreria iostream e le funzioni cout e cin • Operatore condizionale ?: • Libreria cmath; • Operatore di assegnamento e catena di assegnamenti • Strutture di controllo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ciclo for ○ Ciclo while ○ Ciclo do..while 	
<p>6.2</p>	<p>Funzioni in C++</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variabili locali e globali • Funzioni e Void • Passaggio di parametro per valore e/o indirizzo • Visibilità delle variabili 	<p>Utilizzare la sintassi specifica per la costruzione di procedure Distinguere fra variabili locali e variabili globali. Passare valori ai parametri distinguendo fra parametri formali e parametri attuali Utilizzare la sintassi specifica per la costruzione di funzioni Inserire funzioni e procedure nel corpo di un programma.</p>
<p>6.3</p>	<p>Array monodimensionali</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I vettori: definizione e dichiarazione • Ordinamento di un vettore • Gestione dei vettori 	<p>Definire e implementare array a una dimensione. Stabilire se un elemento appartiene o non appartiene a un vettore. Estrarre elementi in base a criteri assegnati, determinare massimo e minimo. Scrivere algoritmi di ricerca. Utilizzare file indice per aggiornare, inserire e cancellare elementi di un array ad una dimensione. Ordinare gli elementi del vettore: ordinamento ingenuo, ordinamenti basati sull'inserimento o sullo scambio fra elementi contigui. Inserire un elemento in un vettore ordinato.</p>



Classe IV PNI

Nucleo 1: Funzioni goniometriche

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
1.1	Angoli e loro misura	<ul style="list-style-type: none"> • Angoli (archi) e loro misura • Il seno, il coseno e la tangente di un angolo (arco) orientato • Caratteristiche funzionali • Grafici delle funzioni goniometriche • Utilizzo di software specifico 	<p>Associare a una grandezza angolare una misura. Definire l'unità di misura "radianti".</p> <p>Associare ad un angolo (arco) la sua misura in radianti. Convertire misure da gradi a radianti e viceversa. Sviluppare tecniche di controllo per la valutazione di risultati forniti da esecutori automatici (calcolatrici). Associare un angolo (arco) orientato ad un sistema di riferimento cartesiano ortogonale. Definire il seno, il coseno e la tangente di angoli (archi) orientati in termini di coordinate cartesiane. Disegnare l'arco che ha seno (coseno) assegnato. Calcolare il valore del seno, del coseno e della tangente di archi notevoli. Utilizzare la calcolatrice per approssimare i valori del seno di un arco. Associare i valori delle funzioni goniometriche all'insieme \mathbf{R}. Definire le funzioni seno (coseno, tangente) per archi appartenenti all'intervallo $[0; 2\pi]$, e stabilire le condizioni di esistenza della funzione tangente. Estendere la funzione seno all'insieme \mathbf{R}. Verificare che le funzioni seno e coseno sono limitate. Verificare che la funzione tangente non è limitata. Definire il periodo di una funzione e stabilire il periodo della funzione seno, coseno e tangente. Determinare zeri e segno della funzione seno. Verificare che la funzione seno non è iniettiva. Stabilire intervalli in cui la funzione seno sia crescente. Disegnare il grafico della funzione seno (coseno, tangente). Dimostrare l'identità fondamentale. Dimostrare la relazione fra la funzione tangente e seno e coseno di un arco. Utilizzare l'identità fondamentale. Costruire relazioni formali fra i valori delle funzioni goniometriche. Trasformare una espressione sostituendo una (o più) funzioni. Verificare identità che coinvolgono funzioni goniometriche. Definire la funzione $y = \arcsin x$. Disegnare il grafico delle funzioni inverse delle funzioni goniometriche. Utilizzare la calcolatrice per calcolare valori approssimati della funzione arcoseno. Stabilire il dominio di funzioni composte del tipo</p> <p>$y = \arcsin f(x)$. Comporre f e f^{-1} e stabilire le relazioni della funzione ottenuta con l'identità. Disegnare i grafici di $y = \sin(\arcsin x)$ e di $y = \arcsin(\sin x)$. Interpretare graficamente la risolubilità di una equazione del tipo $\sin x = k$. In base al grafico, stabilire relazioni (segno, numero, appartenenza a intervalli) fra l'equazione $\sin x = k$ e le sue soluzioni. Interpretare graficamente $\sin x > k$. Riconoscere le trasformazioni coinvolte in funzioni composte del tipo $y = k \sin(hx - a) + b$. Prevedere il comportamento della funzione $y = k \sin(hx - a) + b$ in base all'analisi dei parametri. Eseguire congetture sulla possibile espressione analitica di una funzione, assegnato il suo grafico.</p>
1.2	Le funzioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> • Relazioni fondamentali • Funzioni inverse 	
1.3	Trattamenti di carattere algebrico	<ul style="list-style-type: none"> • Aspetti strutturali in ambito funzionale • Lettura ed interpretazione dei grafici • Trasformazioni di un grafico 	

Nucleo 2: Funzioni goniometriche, Equazioni e disequazioni

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
2.1	Formule di trasformazione	<ul style="list-style-type: none"> • Angoli/Archi associati • Formule di addizione e di duplicazione • Formule di bisezione, formule parametriche • Formule di prostaferesi e formule di Werner 	<p>Calcolare le funzioni del complementare, del supplementare, dell'opposto di un arco e di altri archi associati.</p> <p>Riconoscere il carattere di parità (disparità) delle funzioni goniometriche.</p> <p>Trasformare espressioni contenenti archi associati.</p> <p>Ridurre al primo quadrante: relazioni per le funzioni goniometriche di un angolo $\alpha > \pi/2$.</p> <p>Trasformare una espressione contenente funzioni della somma di due archi.</p> <p>Trasformare espressioni contenenti funzioni dell'arco doppio di un arco assegnato.</p> <p>Generalizzare il trattamento per ottenere funzioni di $n\alpha$.</p> <p>Calcolare le funzioni di $\alpha/2$ in base ad informazioni relative alle funzioni di α.</p> <p>Scrivere un'espressione utilizzando una sola funzione goniometrica.</p>
2.2	Identità, eq.ni e diseq.ni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> • Identità goniometriche • Eq.ni goniometriche elementari • Eq.ni riconducibili a elementari mediante trattamenti e/o sostituzioni • Eq.ni lineari in $\sin x$ e $\cos x$ • Altri tipi di eq.ni goniometriche • Sistemi di eq.ni goniometriche • Diseq.ni goniometriche elementari • Diseq.ni goniometriche riconducibili a elementari • Diseq.ni lineari in $\sin x$ e $\cos x$ • Rappresentare e interpretare il grafico di funzioni goniometriche 	<p>Trasformare una somma di funzioni in un prodotto di funzioni e viceversa.</p> <p>Verificare identità goniometriche.</p> <p>Valutare la risolvibilità di eq.ni del tipo $\sin(f(x)) = k$ e stabilirne le soluzioni.</p> <p>Stabilire il numero di soluzioni appartenenti a un intervallo prefissato.</p> <p>Eq.ni del tipo $\sin(f(x)) = \sin(g(x))$, $\sin(f(x)) = \cos(g(x))$.</p> <p>Ricondurre ad eq.ni elementari particolari classi di eq.ni $(af^2(x) + c = 0, f(x) + g(x) = k)$.</p> <p>Risolvere eq.ni lineari non omogenee seguendo la risoluzione grafica e/o utilizzando il metodo dell'angolo aggiunto.</p> <p>Risolvere eq.ni omogenee in $\sin x$ e $\cos x$ ed altri tipi di eq.ni goniometriche.</p> <p>Risolvere sistemi di eq.ni goniometriche.</p> <p>Valutare la risolvibilità di diseq.ni del tipo $\sin x < k$ e interpretare le soluzioni sia sulla circonferenza goniometrica sia sul grafico della funzione goniometrica in esame.</p> <p>Ricondurre a diseq.ni elementari particolari classi di diseq.ni.</p> <p>Applicare trattamenti adeguati a diseq.ni di classi particolari $(\sin f(x) > k, \dots)$</p> <p>Risolvere diseq.ni lineari non omogenee seguendo la risoluzione grafica e/o utilizzando il metodo dell'angolo aggiunto.</p> <p>Interpretare analiticamente la risoluzione di $\sin x < k$.</p>

Nucleo 3: Trigonometria piana

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
3.1	Risolvere triangoli rettangoli	<ul style="list-style-type: none"> Relazioni tra gli elementi di un triangolo rettangolo 	<p>Dimostrare le relazioni fondamentali nel triangolo rettangolo. Risolvere triangoli rettangoli.</p>
3.2	Applicazioni della trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> Applicazioni della trigonometria a problemi vari 	<p>Interpretare il coefficiente angolare in termini funzionali. Valutare l'angolo formato da due rette nel piano cartesiano. Rileggere le relazioni di incidenza, parallelismo, ortogonalità in termini di funzioni goniometriche. Applicare i teoremi a figure piane per esprimere perimetro e area come $f(\alpha)$.</p>
3.3	Teoremi di trigonometria piana	<ul style="list-style-type: none"> Teorema della corda Teorema dei seni Teorema di Carnot Trasformazioni da un punto di vista analitico 	<p>Dimostrare la relazione fra la misura di una corda e il seno dell'angolo alla circonferenza Esprimere in funzione del raggio i lati dei poligoni regolari iscritti. Esprimere perimetro e area di poligoni iscritti in funzione di un arco Dimostrare la relazione fra le misure dei lati di un triangolo e i seni degli angoli opposti. Riconoscere nel teorema dei seni la sistemazione concettuale di relazioni in ambito sintetico studiate nel biennio. Riconoscere nel teorema di Carnot una estensione del teorema di Pitagora. Determinare la misura di un lato (angolo) in base ad un insieme di condizioni assegnate. Risolvere triangoli qualunque.</p>
3.4	Coordinate polari	<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di coordinate polari 	<p>Descrivere una rotazione di centro O e ampiezza α in termini analitici. Determinare le eq.ni di una roto-traslazione. Determinare la trasformata di una iperbole equilatera. Individuare un punto in un piano mediante coordinate polari. Convertire coordinate cartesiane in polari e viceversa. Scrivere l'eq.ne di una curva in coordinate polari; in particolare di circonferenze, di ellissi. Correlare il testo del problema ad un insieme di relazioni. Individuare elementi variabili /costanti e assegnare l'incognita. Stabilire le limitazioni dell'incognita e valutare preliminarmente i casi limite. Formalizzare le relazioni del problema e determinare espressioni per le grandezze coinvolte. Individuare il modello del problema e risolverlo. Controllare la coerenza di eventuali soluzioni del modello con le limitazioni poste dal problema.</p>
3.5	Problemi di geometria solida e trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> Risoluzione di semplici problemi nell'ambito della geometria solida 	<p>Utilizzare le formule per volumi e superfici di prismi, parallelepipedi e solidi notevoli. Risolvere semplici problemi che coinvolgono volumi e superfici laterali di solidi.</p>

Nucleo 4: L'insieme C dei numeri complessi

4.1	Insieme C	<ul style="list-style-type: none"> L'insieme C dei numeri complessi Teorema fondamentale dell'algebra per lo studio del problema del numero di soluzioni delle eq.ni polinomiali 	<p>Estensione dell'insieme R: coppie ordinate di numeri reali. Conoscere la terminologia dei numeri complessi. Operare su numeri complessi in forma polinomiale. Rappresentare numeri complessi sul piano di Gauss-Argand. Eseguire conversioni fra le varie rappresentazioni dei numeri complessi Risolvere eq.ni polinomiali in campo complesso. Determinare la potenza di un numero complesso. Utilizzare la formula di De Moivre per interpretare le soluzioni di $z^n = a$.</p>
-----	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 4: Algebra lineare

4.1	Matrici	<ul style="list-style-type: none"> Matrici 	<p>Conoscere la terminologia relativa alle matrici (matrice riga, colonna, nulla, diagonale; matrice triangolare, identica, opposta, trasposta) Utilizzare opportune notazioni (indici). Determinare la trasposta di una matrice.</p>
4.2	Operazioni sulle matrici	<ul style="list-style-type: none"> Operazioni sulle matrici Proprietà e trasformazioni Riferimenti di carattere strutturale 	<p>Determinare la somma e la differenza di due matrici. Moltiplicare una matrice per uno scalare Determinare il prodotto di due matrici Moltiplicare due matrici. Riconoscere le proprietà del prodotto fra matrici. Impostare la ricerca della matrice inversa di una matrice quadrata: formalizzare mediante un sistema lineare. Calcolare il determinante di una matrice quadrata 2×2, di una matrice 3×3 (Sarrus). Definire e individuare i complementi algebrici degli elementi di una matrice.</p>
4.3	Determinante di una matrice	<ul style="list-style-type: none"> La funzione DET 	<p>Calcolare il determinante di una matrice quadrata di ordine qualsiasi Conoscere le proprietà dei determinanti Stabilire l'invertibilità di una matrice Determinare l'inversa di una matrice non singolare.</p>
4.4	Sistemi lineari	<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di eq.ni lineari 	<p>Risolvere sistemi lineari $n \times n$ con il metodo di Cramer. Risolvere un sistema lineare $n \times n$ per triangolazione. Tradurre un sistema lineare in forma vettoriale, e trattarlo in ambiente <i>Derive</i> e/o Pascal. Individuare minori e valutare il rango di una matrice.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Il teorema di Rouché-Capelli • Indipendenza e dipendenza lineare 	<p>Conoscere il significato del teorema di Rouché-Capelli. Applicare il teorema nel caso di sistemi di m eq.ni in n incognite. Scrivere l'insieme delle soluzioni di un sistema lineare. Associare i concetti di rango di una matrice e di indipendenza lineare di vettori. Discutere sistemi lineari parametrici.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 5: Trasformazioni geometriche

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
5.1	Trasformazioni geometriche del piano	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione e terminologia 	<p>Utilizzare la terminologia delle trasformazioni geometriche. Definire punti uniti, invarianti, trasformazione inversa.</p>
5.2		<ul style="list-style-type: none"> • La simmetria assiale 	<p>Richiamare la costruzione con riga e compasso del simmetrico di un punto P rispetto ad un punto rispetto ad una retta. Individuare gli invarianti in una simmetria assiale. Scrivere le eq.ni delle simmetrie $\sigma_x, \sigma_y,$ $\sigma_{y=x}, \sigma_{y=-x}, \sigma_{x=a}, \sigma_{y=b}.$</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Simmetrie assiali in un ambito analitico • Simmetrie centrali • Aspetti strutturali 	<p>Determinare il corrispondente di un punto, di una retta, di una parabola mediante una simmetria. Riprendere il concetto di parità/disparità. Definire la simmetria centrale in termini di composizione di simmetrie assiali. Individuare gli invarianti in una simmetria centrale. Dimostrare proprietà delle simmetrie in ambito sintetico. Scrivere le eq.ni delle $\sigma_O, \sigma_{(a,b)}$ Determinare il corrispondente di un punto, di una retta, di una conica mediante una simmetria centrale. Trasformare coniche di eq.^{me} assegnata. Associare ad una simmetria una matrice quadrata Determinare elementi uniti Comporre simmetrie assiali dal punto di vista sintetico e dal punto di vista analitico.</p>
5.3	Traslazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Vettori e traslazioni • Traslazioni dal punto di vista analitico 	<p>Rappresentare vettori in forme diverse e convertire le rappresentazioni Associare a un vettore la traslazione corrispondente Dimostrare per via sintetica l'esistenza di invarianti. Scrivere le eq.ni della traslazione associata a un vettore. Disegnare il grafico di $y = \pm f(x-a) + b,$ conoscendo il grafico di $y = f(x).$</p>

5.4	Coniche e trasformazioni geometriche	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondimenti sulle coniche • Forma generale dell'eq.ne di una conica • Dati strutturati 	<p>Stabilire le caratteristiche del grafico di $y = f(x - a) + b$ in base alle caratteristiche del grafico di $y = f(x)$. Individuare le relazioni fra il grafico di $y = f(x)$ e quello di $y = f(x - a) + b$. Scrivere l'eq.ne della corrispondente di una conica in una traslazione Riconoscere l'eq.ne di una iperbole equilatera riferita ai propri asintoti. Determinare il grafico probabile di una funzione omografica. Stabilire se l'eq.ne $p(x, y) = 0$ rappresenta una conica. Ricostruire l'eq.ne canonica di una conica a partire dall'eq.ne $p(x, y) = 0$. Determinare assi e vertici di una conica a centro descritta dall'eq.ne $p(x, y) = 0$.</p>
5.5	Affinità	<ul style="list-style-type: none"> • Affinità • Affinità in un ambito analitico 	<p>Scrivere una trasformazione nella forma $P' = A \cdot P$.</p> <p>Descrivere le trasformazioni in termini di applicazioni di una matrice ad un vettore Operare fra matrici ed individuare proprietà. Definire un'affinità come corrispondenza biunivoca di un piano in sé.</p>
5.6		<ul style="list-style-type: none"> • Particolari classi di affinità 	<p>Definire una affinità in termini di $X = f(x, y) \wedge Y = g(x, y)$. Stabilire gli invarianti di una affinità . Associare ad una affinità una matrice quadrata. Definire affinità dirette e affinità inverse in relazione anche alle matrici loro associate. Definire il prodotto o composizione di affinità. Definire l'affinità identica e l'affinità inversa τ^{-1} di un'affinità τ data. Determinare il corrispondente di un punto, di una retta, di una parabola mediante una affinità Descrivere le caratteristiche delle affinità $X = kx \wedge Y = y$ e $X = x \wedge Y = ky$ Trasformare un quadrilatero, un poligono, un grafico di funzione mediante tale affinità. Prevedere le caratteristiche del grafico di $y = f(kx)$ e di $y = k \cdot f(x)$ in base alle caratteristiche di $y = f(x)$</p>
5.7	Similitudini	<ul style="list-style-type: none"> • Similitudini 	<p>Definire una similitudine come particolare affinità. Determinare le eq.ni di una similitudine e le condizioni affinché un'affinità sia una similitudine. Individuare invarianti e proprietà delle similitudini.</p>

5.8	Omotetie	<ul style="list-style-type: none"> • Omotetie • Omotetie in un ambito analitico 	<p>Definire un'omotetia in un piano in sé. Costruire con riga e compasso il corrispondente di un punto P in una omotetia di centro C assegnato e rapporto k. Individuare gli invarianti in una omotetia.</p> <p>Scrivere le eq.ni della omotetia $\omega_{O,k}$</p> <p>Scrivere la matrice associata ad una omotetia.</p> <p>Determinare il corrispondente di un punto, di una retta, di una parabola mediante una omotetia.</p> <p>Verificare, dal punto di vista analitico, alcune relazioni di invarianza</p> <p>Stabilire i corrispondenti di un punto, di una retta, di una conica mediante un'omotetia.</p>
5.9	Isometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Isometrie • Prodotto di trasformazioni 	<p>corrispondente matrice.</p> <p>Interpretare le isometrie in termini di particolari affinità.</p> <p>Individuare isometrie dirette e isometrie inverse.</p> <p>Inquadrare complessivamente le isometrie come insieme di trasformazioni.</p> <p>Definire il prodotto $\tau_1 \circ \tau_2$ e la</p> <p>Stabilire le caratteristiche del grafico di $y = k \cdot f(hx - a) + b$ in base alle caratteristiche del grafico di $y = f(x)$.</p> <p>Ridurre una conica in forma canonica.</p>

Nucleo 6: Funzioni goniometriche inverse

6.1	Funzioni inverse	<ul style="list-style-type: none"> • La funzione $y = \arcsin x$ • Aspetti strutturali in ambito funzionale 	<p>Eseguire opportune restrizioni sulla funzione $y = \sin x$ idonee a creare una funzione invertibile.</p> <p>Definire la funzione $y = \arcsin x$.</p> <p>Disegnare il grafico delle funzioni inverse $\arcsin x$, $\arccos x$, $\arctan x$.</p> <p>Utilizzare la calcolatrice scientifica per ottenere valori approssimati di tale funzione.</p> <p>Stabilire il dominio di funzioni composte del tipo $y = \arcsin f(x)$.</p>
6.2	Grafici delle funzioni e inverse	<ul style="list-style-type: none"> • Lettura ed interpretazione dei grafici 	<p>Comporre f ed f^{-1} e stabilire le relazioni della funzione ottenuta con l'identità.</p> <p>Disegnare i grafici di $y = \sin(\arcsin x)$ e di $y = \arcsin(\sin x)$.</p> <p>Interpretare graficamente la risolubilità di una eq.ne del tipo $\sin x = k$.</p> <p>Interpretare le soluzioni di $\sin x = k$ in termini di arcsin.</p> <p>In base al grafico, stabilire relazioni (segno, numero, appartenenza a intervalli) fra l'eq.ne $\sin x = k$ e le sue soluzioni.</p> <p>Interpretare graficamente la diseq.ne $\sin x > k$.</p>

6.3	Funzioni composte	<ul style="list-style-type: none"> Trasformazioni di un grafico 	<p>Interpretare le soluzioni di $\sin x > k$ in termini di arcoseno</p> <p>Riconoscere le trasformazioni coinvolte in funzioni composte del tipo</p> $y = k \sin(hx - a) + b$ $y = k \arcsin(x - a) + b$ <p>Prevedere l'andamento della funzione</p> $y = k \sin(hx - a) + b$ $y = k \arcsin(x - a) + b$ <p>in base all'analisi dei parametri</p> <p>Eseguire congetture sulla possibile espressione analitica di una funzione, assegnato il suo grafico.</p>
-----	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 7: Funzioni esponenziali e logaritmiche

7.1	Potenza reale di un numero reale	<ul style="list-style-type: none"> Ampliamento del concetto di potenza 	<p>Interpretare potenze ad esponente intero e razionale.</p> <p>Fornire una interpretazione della potenza ad esponente irrazionale (anche mediante il concetto di classi contigue).</p> <p>Trasformare espressioni in base alle proprietà delle potenze</p> <p>Scrivere, quando è possibile, una espressione sotto forma di potenza.</p>
7.2	Funzione esponenziale	<ul style="list-style-type: none"> La funzione esponenziale 	<p>Definire la funzione esponenziale $y = a^x$</p> <p>Stabilire un dominio per la funzione esponenziale.</p> <p>Disegnare il grafico della funzione esponenziale</p> <p>Stabilire il comportamento del grafico rispetto all'asse x.</p> <p>Riconoscere il carattere di monotonia delle funzioni esponenziali.</p>
7.3	Definizione di logaritmo	<ul style="list-style-type: none"> Caratteristiche della funzione esponenziale Il logaritmo in base a di un numero 	<p>Utilizzare lo schema $a^{x_1} = a^{x_2} \Leftrightarrow x_1 = x_2$ per risolvere semplici eq.ni esponenziali.</p> <p>Determinare il logaritmo in base a di alcuni numeri positivi mediante lo schema del confronto fra esponenti</p> <p>Utilizzare la calcolatrice scientifica per approssimare logaritmi in base 10, in base e.</p>
7.4	Funzione logaritmica	<ul style="list-style-type: none"> La funzione logaritmica di base a 	<p>Definire la funzione $y = \log_a x$.</p> <p>Riconoscere funzioni inverse nelle funzioni $y = a^x$ e $y = \log_a x$.</p> <p>Stabilire un dominio per la funzione logaritmica.</p> <p>Disegnare il grafico della funzione logaritmica.</p> <p>Riconoscere il carattere di monotonia delle funzioni logaritmiche.</p>
7.5	Algebra dei logaritmi	<ul style="list-style-type: none"> Algebra dei logaritmi 	<p>Stabilire zero e segno di una funzione logaritmica.</p> <p>Dimostrare le proprietà dei logaritmi.</p>

7.6	Eq.ni, diseq.ni esponenziali e logaritmiche	<ul style="list-style-type: none"> • Il “cambio di base” • Eq.ni esponenziali • Diseq.ni esponenziali Eq.ni logaritmiche • Diseq.ni logaritmiche • Trasformazioni • Il problema della separazione degli zeri, introduzione ai metodi di calcolo approssimato 	<p>Utilizzare le proprietà dei logaritmi per trasformare espressioni . Convertire il logaritmo in base a di un numero nel logaritmo in base b dello stesso numero Risolvere eq.ni riconducibili allo schema $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ mediante il “confronto degli esponenti”.</p> <p>Trasformare eq.ni del tipo $a^{f(x)} = b^{g(x)}$ in eq.ni algebriche mediante applicazione del logaritmo. Utilizzare tecniche di sostituzione con variabili ausiliarie per particolari classi di eq.ni. Risolvere diseq.ni riconducibili a $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ facendo riferimento al carattere di monotonia della funzione. Risolvere diseq.ni del tipo $a^{f(x)} > b^{g(x)}$ trasformandole in diseq.ni algebriche. Utilizzare tecniche di sostituzione con variabili ausiliarie Risolvere eq.ni riconducibili a $\log(f(x)) = k$ in base alla definizione di logaritmo. Risolvere eq.ni riconducibili allo schema $\log(f(x)) = \log(g(x))$. Risolvere particolari classi di eq.ni mediante trasformazioni basate sulle proprietà dei logaritmi o sostituzioni. Risolvere diseq.ni riconducibili a $\log(f(x)) > 0$, $\log(f(x)) > k$. Trasformare diseq.ni del tipo $\log(f(x)) > \log(g(x))$ in un sistema di diseq.ni. Prevedere il grafico probabile di una funzione del tipo $y = k \cdot \log(hx - a)$. Disegnare il grafico di funzioni composte che presentano il valore assoluto. Interpretare graficamente eq.ni e diseq.ni delle tipologie precedenti. Utilizzare un modello analitico per fornire previsioni in relazione alle soluzioni di $a^{f(x)} = g(x)$ e $a^{f(x)} > g(x)$. Individuare possibili intervalli per la separazione delle soluzioni.</p>
-----	---------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 8: Calcolo delle probabilità

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
9.1	Il linguaggio specifico	<ul style="list-style-type: none"> • Esperimenti ed esiti 	<p>Individuare gli esiti associati ad un evento. Definire uno spazio degli eventi per un determinato fenomeno. Riconoscere eventi elementari, eventi certi, eventi impossibili. Utilizzare opportune rappresentazioni per gli spazi degli eventi: diagrammi di Eulero Venn, diagrammi cartesiani, grafi ad albero.</p>

9.2	Spazio degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Operazioni sugli eventi • Analogie strutturali 	<p>Definire l'evento somma e l'evento prodotto di due eventi assegnati. Definire l'evento negazione di un evento assegnato Applicare proprietà formali ad espressioni su eventi. Formalizzare informazioni presenti nel testo di un problema. Precisare il significato degli oggetti linguistici "e", "o", "non".</p>
9.3	Concezione classica della probabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilità • Considerazioni di carattere funzionale • Probabilità di eventi composti • Probabilità condizionata • Il teorema di Bayes • Il problema delle prove ripetute • Modelli per il calcolo delle probabilità 	<p>Applicare la definizione classica di probabilità. Riconoscere nella probabilità una funzione d'insieme limitata, a valori appartenenti all'intervallo $[-1,1]$. Stabilire la probabilità della negazione di un evento. Determinare la probabilità della somma logica di eventi. Valutare la dipendenza/indipendenza di eventi. Determinare la probabilità del prodotto logico di eventi. Esprimere la probabilità totale di un evento dipendente da un insieme di eventi. Valutare la probabilità di (H/E), essendo E dipendente da H. Stabilire la probabilità di ottenere k successi su un insieme di n tentativi Valutare la frequenza assoluta e relativa in un test relativo ad un fenomeno Confrontare i due modelli per il calcolo delle probabilità</p>

Nucleo 9: Informatica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
10.1	Funzioni interne al Pascal:	<ul style="list-style-type: none"> • Function ricorsive • Funzioni interne al Pascal: EXP(), LN(), SIN(), COS(), ARCTAN() 	<p>Conoscere le funzioni interne al Pascal. Saper utilizzare gli array a due o più dimensioni Saper scrivere un programma per la risoluzione di sistemi lineari</p>
10.2	Sistemi lineari e Matrici	<ul style="list-style-type: none"> • Array a più dimensioni 	<p>Raccogliere e organizzare insiemi di dati. Implementare matrici. Stabilire caratteristiche delle matrici (triangolarità, diagonalità). Eseguire operazioni con le matrici: addizione, sottrazione, moltiplicazione per uno scalare. Costruire la matrice prodotto righe per colonne di due matrici assegnate. Calcolare il determinante di una matrice quadrata.</p>
10.3	Grafica e trasformazioni del piano	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazioni della grafica alle trasformazioni del piano 	<p>Saper scrivere programmi per disegnare funzioni.</p>

10.4	Programmi per la probabilità e la statistica	<ul style="list-style-type: none"> • Variabili casuali • Successioni • Indici 	<p>Saper scrivere programmi di applicazione alla fisica, esempio battimenti.</p> <p>Definire e implementare variabili casuali</p> <p>Associare ad una variabile casuale la sua funzione di ripartizione.</p> <p>Implementare successioni numeriche.</p> <p>Calcolare medie aritmetiche, geometriche, armoniche.</p> <p>Definire nuove variabili casuali a partire da variabili casuali assegnate.</p> <p>Calcolare varianza e scarto quadratico medio.</p> <p>Determinare i parametri a e b per la retta di regressione lineare.</p> <p>Applicare il metodo dei minimi quadrati.</p>
10.5	Elementi di analisi numerica (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi numerici finiti • Approssimazione di funzioni reali di variabile reale • Risoluzione approssimata di eq.ni 	<p>Saper scrivere programmi per di simulazione statistica e calcolo combinatorio</p> <p>Sistemi numerici finiti: la memoria del computer e i registri del processor.</p> <p>Conoscere le problematiche relative alla rappresentazione dei numeri nelle macchine calcolatrici.</p> <p>Approssimare numeri reali con il computer: calcolo dei valori di una funzione reale di variabile reale.</p>
10.6	Derivazione numerica	<ul style="list-style-type: none"> • Derivazione numerica 	<p>Ricerca approssimazioni per gli zeri di una funzione. (Metodo di bisezione. Metodo delle tangenti. Metodo delle secanti).</p>
10.7	Integrazione numerica	<ul style="list-style-type: none"> • Metodo di calcolo di lunghezza di curve • Calcolo approssimato di aree piane • 	<p>Approssimare numericamente la lunghezza di un arco di curva (Approssimazione mediante corde) .</p> <p>Calcolare approssimazioni di aree piane delimitate da archi di curva (Metodo dei rettangoli. Metodo dei trapezi. Metodo di Cavalieri Simpson, Metodo di Montecarlo).</p>

(*) Elementi di analisi numerica vengono anticipati in quarta nei corsi in cui viene a mancare la presenza dell'insegnante ITP, se il docente lo ritiene necessario.



Classe V PNI

Nucleo 1: Successioni, funzioni e limiti

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
1.1	Elementi della teoria degli insiemi	<ul style="list-style-type: none"> Nozioni di carattere insiemistico Insiemi limitati e illimitati 	<p>Definire un insieme ordinato. Operare sull'insieme dei numeri reali. Operare con intervalli nell'insieme dei numeri reali. Definire ed operare con intorni (circolari), intorno destro e intorno sinistro. Determinare maggioranti [minoranti] di un insieme A. Riconoscere insiemi limitati. Stabilire l'estremo superiore [inferiore] di un insieme limitato. Individuare massimo [minimo] di un insieme limitato. Riconoscere punti di accumulazione di un insieme e punti isolati di un insieme. Definire una successione reale. Definire una successione limitata superiormente; crescente; non decrescente; monotona. Definire una successione estratta di $\{a_n\}$.</p>
1.2	Successioni	<ul style="list-style-type: none"> Successioni reali Limiti di successioni 	<p>Definire una successione convergente. Dimostrare che una successione convergente non può ammettere due limiti distinti e che ogni successione estratta di una successione convergente converge verso lo stesso limite. Definire una successione divergente e dimostrare che una successione divergente non è limitata superiormente [inferiormente]. Riconoscere successioni indeterminate. Dimostrare e applicare i teoremi fondamentali sui limiti di successione. Operare con limiti di successioni numeriche. Verificare il limite di una successione</p>
1.3	Funzioni reali di variabile reale	<ul style="list-style-type: none"> La terminologia delle funzioni e dell'analisi infinitesimale Studio di funzioni composte 	<p>Richiamare concetti già affrontati sulle funzioni, monotonia, periodicità, parità, limitatezza, invertibilità. Stabilire il dominio di funzioni composte mediante funzioni razionali, irrazionali, goniometriche, logaritmiche ed esponenziali. Studiare funzioni definite a tratti. Determinare zeri e segni di funzioni composte. Delimitare le regioni del piano cartesiano delle quali il grafico di una funzione è sottoinsieme. Determinare le caratteristiche del grafico di $y = f(x) + g(x)$, $y = f(x) \cdot g(x)$, $y = \frac{1}{f(x)}$, $y = \sqrt{f(x)}$ in base alle caratteristiche del grafico di $y = f(x)$.</p>

1.4	Limiti di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> • Limiti di funzioni reali 	<p>Definizioni dei limiti di funzioni reali. Ricondurre il concetto di limite di una funzione reale a quello di limite di una successione reale.</p> <p>Verificare il limite di funzioni reali di una variabile reale.</p> <p>Utilizzare correttamente le notazioni (anche in merito a limite in difetto, in eccesso) .</p> <p>Correlare il limite di una funzione ad una caratteristica geometrica del suo grafico. Determinare l'esistenza di asintoti per il grafico di una funzione.</p>
1.5	Funzioni continue	<ul style="list-style-type: none"> • I teoremi sui limiti • Algebra dei limiti • Continuità di una funzione • I limiti notevoli • Proprietà delle funzioni continue • Funzioni continue e discontinuità • I teoremi fondamentali sulle funzioni continue • Elementi di calcolo approssimato 	<p>Conoscere e dimostrare i teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto).</p> <p>Applicare le proprietà dell'algebra dei limiti. Risolvere forme di indecisione.</p> <p>Determinare i limiti di funzioni composte. Definire la continuità di funzione in un punto interno al dominio.</p> <p>Definire la continuità di funzione in un punto estremo dell'intervallo di definizione [continuità a destra, a sinistra].</p> <p>Definire la continuità di una funzione in un intervallo.</p> <p>Dimostrare il limite notevole $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$.</p> <p>Riconoscere e utilizzare il limite notevole $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$.</p> <p>Conoscere le proprietà delle funzioni continue (permanenza del segno, somma algebrica, prodotto, ecc.) e delle funzioni composte.</p> <p>Determinare la natura di alcuni tipi di discontinuità: <i>eliminabile</i> (I caso: se esiste $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \in \mathbb{R}$, $\bullet \bullet f(x_0) \neq l$, II caso: se esiste $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \in \mathbb{R}$, ma la funzione non è definita).</p> <p>Definire la discontinuità di <i>I specie</i> il caso in cui $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = l'$, $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = l''$ ma $l' \neq l''$ e di <i>II specie</i> (ogni altro tipo di discontinuità).</p> <p>Conoscere il significato del teorema di Weierstrass.</p> <p>Conoscere il significato del teorema dei valori intermedi.</p> <p>Conoscere il significato del teorema di esistenza degli zeri.</p> <p>Distinguere necessità e sufficienza delle condizioni coinvolte nei teoremi.</p> <p>Continuità della funzione inversa.</p> <p>Utilizzare il metodo di bisezione per individuare l'intervallo al quale appartiene lo zero di una funzione.</p>

1.6	Infinitesimi e infiniti	<ul style="list-style-type: none"> • Infinitesimi e infiniti e loro confronto 	<p>Approssimare zeri con metodi iterativi Stabilire se una funzione è infinitesima [infinita] per $x \rightarrow x_0$ (per $x \rightarrow +\infty$) Confrontare infinitesimi [infiniti]. Stabilire l'ordine di infinito [infinitesimo] di una funzione rispetto ad un infinito campione [rispetto ad un infinitesimo campione]. Stabilire alcune caratteristiche del grafico di una funzione reale $y = f(x)$ di una variabile reale. Impostare lo studio di funzione per tracciarne un grafico probabile.</p>
8.7	Grafico di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> • Grafico probabile di una funzione 	

Nucleo 2: Calcolo differenziale

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
2.1	Rapporto incrementale e derivata	<ul style="list-style-type: none"> • Il rapporto incrementale • Derivata di una funzione in un punto 	<p>Scrivere il rapporto incrementale di una funzione f nel punto assegnato x_0 interno al dominio di f. Associare al rapporto incrementale il suo significato geometrico . Definire la derivata di una funzione f in un punto x_0 . Definire la derivata nei casi in cui non si può considerare il limite del rapporto incrementale in x_0 per $h \rightarrow 0$ (ad esempio quando x_0 è un estremo di I) e può verificarsi che esista il limite finito di esso per $h \rightarrow 0^+$ ($h \rightarrow 0^-$); quindi definire la derivata destra [sinistra] in x_0 . Definire la funzione derivata di una funzione in un intervallo I. Definire la differenziabilità di una funzione in un punto. Dimostrare che la derivabilità di f è condizione sufficiente per la continuità di f una funzione in un punto. Scrivere l'eq.ne della tangente e della normale al grafico di una funzione f in un punto. Assegnare un significato meccanico alla derivata di una funzione. Stabilire relazioni fra il grafico di y' ed il grafico di y. Interpretare geometricamente alcuni casi di non derivabilità. Interpretare geometricamente la derivata di $y = x$ e di $y = k$. Stabilire la derivata di $y = x$ e di $y = k$. Determinare la derivata della somma algebrica, del prodotto, del quoziente di funzioni. Determinare la derivata delle funzioni composte.</p>
2.2	Derivata di funzione	<ul style="list-style-type: none"> • Funzione derivata di una funzione assegnata • Continuità delle funzioni derivabili • Significato geometrico (e significato meccanico) della derivata • Interpretazione geometrica di alcuni casi di non derivabilità 	

2.3	Proprietà e algebra delle derivate	<ul style="list-style-type: none"> • Regole di derivazione • Derivate delle principali funzioni • Derivate di ordine superiore 	<p>Determinare la derivata della funzione inversa. Determinare la funzione derivata della funzione potenza. Estendere il calcolo della funzione derivata a potenze con esponenti negativi o razionali. Determinare la derivata delle funzioni (logaritmiche, esponenziali, ecc.) Determinare la derivata delle funzioni inverse delle funzioni goniometriche. Determinare la derivata delle funzioni elementari. Determinare la derivata delle principali funzioni. Calcolare le derivate successive di una funzione data.</p>
-----	------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 3: Studio di funzioni reali di una variabile reale

3.1	Teoremi fondamentali sulle funzioni derivabili	<ul style="list-style-type: none"> • I teoremi fondamentali sulle funzioni derivabili 	<p>Conoscere il significato del Teorema di Rolle. Enunciare il Teorema di Cauchy. Conoscere il significato del Teorema di Lagrange. Individuare, per alcune classi di funzioni, l'ascissa del punto citato nel teorema. Associare al teorema di Lagrange alcune conseguenze per funzioni continue. Enunciare e applicare il teorema di De L'Hôpital. Esaminare le condizioni di applicabilità dei teoremi citati. Ricondurre alle forme previste dal teorema di De L'Hopital altre forme di indecisione.</p>
3.2	Funzioni crescenti, decrescenti	<ul style="list-style-type: none"> • Formula di Taylor • Funzioni crescenti, decrescenti 	<p>Approssimare funzioni per mezzo di polinomi: formula di Taylor e di MacLaurin. Determinare gli intervalli in cui una funzione è crescente [decrescente]. Definire massimo relativo e minimo relativo.</p>
3.3	Massimi, minimi, flessi	<ul style="list-style-type: none"> • Massimi e minimi: Condizioni Necessarie e Condizioni Sufficienti 	<p>Associare ai valori dei parametri alcune caratteristiche del grafico di una funzione Determinare i valori di alcuni parametri in modo che un grafico soddisfi condizioni assegnate. Determinare i punti di massimo e di minimo relativi per un funzione. Stabilire condizioni necessarie per l'esistenza di punti di minimo [max] relativo</p>
3.4	Grafico di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> • Convessità di una funzione in un punto • Flessi • Grafico di una funzione 	<p>Determinare la convessità del grafico di una funzione in un punto. Ricercare le ascisse dei punti di flesso. Costruire un grafico coerente per una funzione reale di una variabile reale, in base ad una eq.ne assegnata. Costruire un grafico coerente per una funzione reale di una variabile reale, in base ad un insieme di condizioni assegnate.</p>

			<p>Interpretare l'andamento di una funzione in base ad informazioni desunte dal suo grafico. Associare ai valori assunti da uno (o più) parametri alcune caratteristiche del grafico di una funzione.</p> <p>Determinare le eq.ni degli asintoti in base a strategie opportune</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 4: Il calcolo integrale

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
4.1	Teoria dell'integrazione per funzioni di una variabile	<ul style="list-style-type: none"> Introduzione al concetto di integrale Somme inferiori, somme superiori Integrale definito 	<p>Riconoscere situazioni in cui è necessario ricorrere al concetto di integrale.</p> <p>Definire la partizione di un intervallo chiuso e limitato.</p> <p>Valutare, anche ricorrendo a strumenti informatici, somme inferiori e superiori per funzioni continue in un intervallo chiuso.</p> <p>Definire l'integrale di una funzione continua su un intervallo chiuso.</p> <p>Conoscere le proprietà degli integrali definiti.</p> <p>Conoscere e applicare il teorema della media</p> <p>Costruire e studiare la funzione integrale</p>
4.2	Integrale definito	<ul style="list-style-type: none"> La funzione integrale 	<p> $F(x) = \int_{x_0}^x f(x) dx$ di una funzione continua $f(x)$. </p> <p>Stabilire relazioni fra il grafico di $y = f(x)$ ed il grafico di $y = F(x)$.</p> <p>Conoscere il significato del teorema fondamentale del calcolo integrale e dimostrarlo.</p>
4.3	Integrale indefinito	<ul style="list-style-type: none"> Integrale indefinito Metodi di integrazione 	<p>Conoscere il concetto di funzione primitiva $\varphi(x)$ di $f(x)$ e conoscere la relazione tra funzione primitiva e integrale definito.</p> <p>Utilizzare la formula fondamentale del calcolo integrale.</p> <p>Valutare integrali definiti di funzioni pari e dispari.</p> <p>Determinare le primitive di alcune funzioni elementari.</p> <p>Eseguire integrazioni immediate.</p> <p>Determinare l'integrale indefinito di funzioni elementari.</p> <p>Utilizzare software specifico per prevedere, stimare, controllare risultati in merito ad aspetti del calcolo integrale (cfr. <i>Analisi numerica e informatica</i>).</p> <p>Conoscere e applicare la regola di integrazione indefinita di una combinazione lineare di due o più funzioni.</p> <p>Conoscere e applicare la regola di integrazione per parti.</p>

<p>4.4</p> <p>4.5</p>	<p>L'integrale definito come funzione d'insieme</p> <p>Integrale improprio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Significato geometrico dell'integrale definito • Integrale definito e calcolo di aree • Lunghezza di un arco di curva piana e di una superficie di rotazione • Calcolo di volumi di solidi di rotazione • Significato fisico dell'integrale definito • Integrale improprio 	<p>Eseguire integrazioni ricorrendo al concetto di funzione composta.</p> <p>Conoscere e applicare la regola di integrazione per sostituzione.</p> <p>Integrare funzioni razionali fratte.</p> <p>Conoscere il significato geometrico dell'integrale definito</p> <p>Stabilire le proprietà dell'integrale definito.</p> <p>Applicare l'integrale definito al calcolo di aree.</p> <p>Applicare l'integrale definito per calcolare la lunghezza di un arco di curva piana e di una superficie di rotazione</p> <p>Applicare l'integrale definito per calcolare volumi di solidi generati dalla rotazione di un'area attorno ad un asse..</p> <p>Riconoscere l'integrale definito in alcune grandezze definite in fisica.</p> <p>Conoscere il significato di integrazione in senso improprio e calcolare semplici integrali impropri dei due tipi.</p>
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nucleo 5: Problemi

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
5.1	Risoluzione di problemi	<ul style="list-style-type: none"> • In ambito analitico • In riferimento alla ricerca dei massimi e dei minimi • Riguardanti studi di funzioni • Ottimizzazione di una funzione 	<p>Risolvere problemi strutturati nell'ambito della geometria del piano cartesiano.</p> <p>Risolvere problemi, anche di geometria solida, con particolare riferimento alla ricerca dei massimi e dei minimi.</p> <p>Determinare i coefficienti nell'eq.ne di un fascio in maniera che siano verificate alcune condizioni assegnate.</p> <p>Costruire un modello analitico-funzionale di un problema.</p> <p>Risolvere problemi di massimo [minimo] in ambito geometrico.</p> <p>Studiare problemi nell'ambito della geometria solida, con particolare riferimento a solidi inscritti e circoscritti ad altri solidi.</p>

Nucleo 6: Analisi numerica e informatica

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
6.1	Elementi di analisi numerica	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi numerici finiti 	<p>Conoscere le notazioni binaria/ esadecimale; aritmetica con i sistemi binari e esadecimali.</p> <p>Sistemi numerici finiti: la memoria del computer e i registri del processore.</p> <p>Problematiche relative alla rappresentazione dei numeri nelle macchine calcolatrici</p> <p>Approssimare numeri reali con il computer: calcolo dei valori di una funzione reale di variabile reale. Interpolazione dei valori di una funzione (cfr. nella sezione relativa allo studio di funzione).</p>

6.2	Studio di funzione	<ul style="list-style-type: none"> • Approssimazione di funzioni reali di variabile reale • Metodi numerici per la realizzazione del grafico probabile di una funzione • Derivazione numerica 	<p>Separare gli zeri di una funzione</p> <p>Ricerca approssimazioni per gli zeri di una funzione. (Metodo di bisezione. Metodo delle tangenti. Metodo delle secanti). Valutare le approssimazioni.</p> <p>Realizzare implementazioni di questi algoritmi in TurboPascal.</p>
6.3	Risoluzione approssimata di eq.ni	<ul style="list-style-type: none"> • Risoluzione approssimata di eq.ni • Metodo di calcolo di lunghezza di curve 	<p>Approssimare numericamente la lunghezza di un arco di curva (Approssimazione mediante corde).</p> <p>Calcolare approssimazioni di aree piane delimitate da archi di curva (Metodo dei rettangoli. Metodo dei trapezi. Metodo di Cavalieri Simpson).</p>
6.4	Integrazione numerica	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolo approssimato di aree piane • Calcolo approssimato di superfici di solidi • Calcolo approssimato di volumi di solidi di rotazione 	<p>Calcolare approssimazioni della superficie generata per rotazione e/o traslazione di un arco di curva.</p> <p>Calcolare approssimazioni del volume di un solido generato da un'area per rotazione attorno ad un asse e/o traslazione di un'area chiusa e limitata.</p>

NB. Il programma di Analisi numerica e Informatica può essere anticipato nella classe IV soprattutto nei corsi in cui manca il supporto dell'insegnante ITP nella classe V.

Nucleo 7: Probabilità (II parte)

	Argomento	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
7.1	Distribuzioni di probabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuzione binomiale • Distribuzioni di Poisson, di Gauss • Distribuzione campionarie 	<p>Calcolare la probabilità relativa al problema delle prove ripetute.</p> <p>Associare a una distribuzione di probabilità la relativa funzione di ripartizione.</p> <p>Calcolare valori indici di una distribuzione di probabilità: valor medio, varianza, scarto quadratico.</p> <p>Confrontare distribuzioni: approssimazione della distribuzione binomiale mediante una distribuzione normale.</p> <p>Descrivere distribuzioni campionarie.</p> <p>Risolvere problemi di stima: stima puntuale di una media e di una frequenza.</p> <p>Verificare una ipotesi.</p> <p>Riconoscere ipotesi nulle ed ipotesi alternative.</p> <p>Individuare zone di accettazione e zone di rifiuto.</p>



CONCLUSIONI

1. Aspetti metodologici

Molte delle difficoltà nell'apprendimento della matematica sono note ed oggetto di una vasta letteratura. In linea di massima, si aderisce al principio secondo il quale è necessario favorire l'attività di concettualizzazione da parte dello studente e l'evolversi delle immagini mentali. Nella formazione di un concetto sono presenti, tuttavia, salti ed ostacoli che rendono il percorso non lineare e nemmeno ordinato.

Riteniamo sia importante, comunque, l'ordinaria operazione di ingegneria didattica che sta alla base delle nostre ipotesi didattiche (chiaramente leggibile dietro i percorsi di PNI e di ordinamento), in quanto essa costituisce in ogni caso un elemento di riferimento.

In proposito, anche negli anni scolastici dal 2004/2005 al 2010/2011 il dipartimento ha svolto lavori di analisi disciplinare, discusso e valutato possibili organizzazioni dei contenuti. E' in corso un tentativo di rileggere i nuclei fondanti del triennio alla luce di alcuni riferimenti presenti, ad esempio, nel Curricolo UMI e in documenti analoghi.

Si ritiene di sottolineare, fra l'altro, come un lavoro fecondo e condiviso, pur considerando con la dovuta attenzione i diversi apporti metodologici, non possa essere realizzato senza una puntuale e meditata riflessione sugli oggetti e sui processi specifici del pensiero matematico, e sulle nozioni che ne sono il sostegno.

Lo sviluppo e l'avvicinamento ai vari nuclei si avvale infatti di strumenti di rappresentazione e di codifica che spesso tendono a sostituirsi agli oggetti dell'apprendimento: è bene osservare che, in questo modo, si ritrova un effetto non desiderato di una certa lettura dell'apprendimento matematico inteso come processo caratterizzato da dinamiche e tensioni tipiche della linguistica. In realtà la difficoltà nell'associazione significante-significato e nella sua caratterizzazione (si tratta, a ben vedere, di un dispositivo non univoco) sarà sempre presente: essa invoca un impianto didattico che permetta di sganciarsi dai referenti per attingere ai concetti.

In questo scenario, anche la presenza di nuove tecnologie e di linguaggi artificiali agisce come concausa nella definizione dei concetti (e delle difficoltà che comporta l'agire su di essi).

Dal punto di vista dell'analisi disciplinare, il triennio del liceo si organizza attorno al concetto di funzione, e in maniera minore (seppur decisiva) sul concetto di numero reale. Gli ostacoli cognitivi sono di varia natura: la stessa "funzione" può essere vista in diversi scenari, e secondo diverse prospettive. Il piano cartesiano è poi sede e veicolo di errori e pregiudizi: la geometria cartesiana è, un potente distrattore per il pensiero spaziale e la concettualizzazione degli oggetti geometrici, anche se è strumento di comode operazioni, non ultime quelle dell'analisi.

Quest'ultima rappresenta, in un certo senso, una sorta di conquista dell'infinito (o dell'infinitesimo: lo zero e il tutto, ancora in competizione...) e conclude il corso. Una certa dimensione algoritmico-computazionale (limiti di funzioni complicate, derivazione e integrazioni di funzioni composte con più di tre componenti) può essere ripensata grazie ai software di calcolo simbolico, che non devono però essere intesi come sostitutivi dei percorsi didattici.

Sul tema dei "software" di tipo didattico, è a nostro avviso necessario iniziare una riflessione, che individui le competenze che possono essere raggiunte e certificate con il loro uso.

Per quanto riguarda il "metodo", esiste anche una sua declinazione in termini trasversali e non specificamente disciplinari, che riguardano l'ordinaria prassi scolastica; a questo proposito intendiamo segnalare l'importanza, da noi riconosciuta, di una convinta attenzione a questi aspetti:

- controllo assiduo e puntuale della frequenza;
- presentazione degli obiettivi, dei contenuti, dei collegamenti interdisciplinari, dei tempi di attuazione delle attività da svolgere;
- controlli periodici del lavoro svolto;
- pronti richiami in caso di mancato rispetto delle regole e di scarsa diligenza nell'uso del materiale didattico;
- tempestive comunicazioni ai genitori sia per quanto riguarda il comportamento sia per il profitto;
- incentivazione all'uso di un linguaggio rigoroso e formalizzato.

I testi in adozione nel liceo nei corsi di Ordinamento, peraltro, sono abbastanza efficaci: in alcune sezioni sono in adozione testi della linea Doderò-Baroncini-Manfredi (Ed. Ghisetti e Corvi), abbastanza strutturato e progressivo nella parte relativa alle verifiche ed alle esercitazioni e che risultano

particolarmente apprezzati nella recente edizione di taglio modulare. Il dipartimento ha considerato con molto interesse anche i testi di Lamberti-Mereu (Ed. Atlas), assai solidi e strutturati.

Nella presentazione dei temi è possibile utilizzare lucidi, presentazioni col computer (l'istituto è dotato di sale con videoproiettori installati), ambienti di simulazione e di calcolo simbolico. I "compiti" vengono assegnati ad ogni lezione, accompagnati talvolta da schede di verifica, autovalutazione e laboratori.

Alcuni docenti rendono disponibili i materiali su "Infoprof", che tutti gli studenti possono consultare. Nell'attività in laboratorio di informatica, infine, si privilegia la lettura dei concetti sul doppio frame del linguaggio simbolico e del significato matematico.

2. Strumenti di verifica

La costruzione della valutazione avviene principalmente in base a test, prove scritte e interrogazioni. Le prove scritte solitamente sono aggregate ai nuclei concettuali, e vengono consegnate, corredate di un giudizio e di un punteggio che ciascuno può disaggregare sui singoli quesiti della prova, dopo un tempo che non supera di norma i quindici giorni.

Le tipologie dei quesiti vanno da quelli a risposta multipla, a quesiti a risposta breve, a problemi veri e propri, dotati di una struttura interna.

Le interrogazioni riguardano prevalentemente gli ultimi argomenti trattati, ed eventualmente le capacità di collegamento con altri temi: i colloqui orali avranno un carattere formativo e costruttivo del percorso di apprendimento: serviranno ad abituare lo studente ad esprimersi in modo corretto utilizzando un linguaggio specifico e rigoroso, ad esporre in modo articolato seguendo un percorso logico e collegando fra loro gli argomenti, a chiarire dubbi e a rinforzare le conoscenze, ad approfondire o integrare.

In classe saranno corretti alcuni degli esercizi dati da risolvere a casa e discussi i vari procedimenti e si faranno frequenti interrogazioni di gruppi di studenti, per capire il grado di comprensione degli argomenti trattati, le difficoltà incontrate dai singoli e sollecitare gli studenti ad un lavoro di rielaborazione personale continuo e critico.

Per quest'anno, abbiamo definito un percorso comune e condiviso per le verifiche relative alle insufficienze.

Per l'A.S. 2011/2012 sono programmate prove comuni su argomenti che verranno fissati a livello dipartimentale. Le prove sono fissate per il Giovedì 19 aprile (8.15 - 10.15) per le III e il giorno Venerdì 20 aprile (8.15 - 10.15) per le IV. La simulazione della prova di Esame di Stato per matematica è fissata per tutte le classi V il giorno Martedì 22 maggio (8.15 - 13.15).

3. Criteri di valutazione

In relazione agli obiettivi enunciati per i singoli nuclei, si osserverà la capacità dell'allievo/a di:

- conoscere e applicare i contenuti acquisiti
- rielaborare in modo personale e originale i contenuti acquisiti
- partecipare in modo costruttivo e critico alle lezioni
- applicare in modo corretto le varie tecniche di calcolo
- analizzare e sintetizzare un quesito
- prospettare soluzioni, verificarle e formalizzarle

La progettazione delle verifiche è autonoma, anche se i docenti del dipartimento condividono da tempo prove e materiali, nonché dispositivi di valutazione e griglie. L'enunciazione delle griglie, nel corpo dei testi delle prove, è comunque un ulteriore elemento a supporto di una valutazione efficace e leggibile.

A) Premessa

La valutazione è un processo che tiene conto di tutti gli obiettivi presenti nella programmazione di dipartimento. Si ritiene tuttavia di sottolineare che, in relazione agli obiettivi enunciati per i singoli nuclei, si osserverà la capacità dell'allievo di:

- *conoscere i contenuti dei diversi nuclei*
- *applicare in modo corretto le varie tecniche di calcolo*
- *analizzare un quesito e rispondere in forma sintetica*

- *prospettare soluzioni, verificarle e formalizzarle*
- nonché l'aderenza ad alcuni obiettivi trasversali, fra i quali:
- *leggere e interpretare un testo di carattere scientifico*
 - *comunicare e formalizzare procedure*
 - *rappresentare e convertire oggetti matematici*
 - *rielaborare in modo personale e originale i contenuti*
 - *partecipare in modo costruttivo e critico alle lezioni*

B) Per la valutazione delle prove scritte:

In ogni verifica scritta verranno indicati i criteri di attribuzione del punteggio (in genere collegato a correttezza e completezza nella risoluzione dei vari quesiti e problemi, nonché alle caratteristiche dell'esposizione (chiarezza, ordine, struttura)). Il punteggio verrà poi trasferito in un voto in decimi in base ad una articolazione che assegna la sufficienza nel caso di raggiungimento degli obiettivi minimi e in ogni caso viene comunicato e formalizzato alla riconsegna della prova.

C) Per la valutazione delle interrogazioni:

Per la valutazione delle interrogazioni ci si atterrà allo schema seguente, che ha la funzione di correlare i voti assegnati con un insieme di descrittori.

Livello	Descrittori	Voto
Gravemente insufficiente	Conoscenze estremamente frammentarie; gravi errori concettuali; palese incapacità di avviare procedure e calcoli; linguaggio ed esposizione inadeguati.	1-3 /10
Decisamente insufficiente	Conoscenze molto frammentarie; errori concettuali; scarsa capacità di gestire procedure e calcoli; incapacità di stabilire collegamenti, anche elementari; linguaggio inadeguato.	3-4 /10
Insufficiente	Conoscenze frammentarie, non strutturate, confuse; modesta capacità di gestire procedure e calcoli; difficoltà nello stabilire collegamenti fra contenuti; linguaggio non del tutto adeguato.	4-5 /10
Non del tutto sufficiente	Conoscenze modeste, viziate da lacune; poca fluidità nello sviluppo e controllo dei calcoli; applicazione di regole in forma mnemonica, insicurezza nei collegamenti; linguaggio accettabile, non sempre adeguato.	5-6 /10
Sufficiente	Conoscenze adeguate, pur con qualche imprecisione; padronanza nel calcolo, anche con qualche lentezza e capacità di gestire e organizzare procedure se opportunamente guidato; linguaggio accettabile.	6 /10
Discreto	Conoscenze omogenee e ben consolidate; padronanza del calcolo, capacità di previsione e controllo; capacità di collegamenti e di applicazione delle regole; autonomia nell'ambito di semplici ragionamenti; linguaggio adeguato e preciso.	6-7 /10
Buono	Conoscenze solide, assimilate con chiarezza; fluidità nel calcolo; autonomia di collegamenti e di ragionamento e capacità di analisi; riconoscimento di schemi, adeguamento di procedure esistenti; individuazione di semplici strategie di risoluzione e loro formalizzazione; buona proprietà di linguaggio.	7-8 /10
Ottimo	Conoscenze ampie e approfondite; capacità di analisi e rielaborazione personale; fluidità ed eleganza nel calcolo, possesso di dispositivi di controllo e di adeguamento delle procedure; capacità di costruire proprie strategie di risoluzione; linguaggio sintetico ed essenziale.	8-9 /10
Eccellente	Conoscenze ampie, approfondite e rielaborate, arricchite da ricerca e riflessione personale; padronanza e eleganza nelle tecniche di calcolo; disinvoltura nel costruire proprie strategie di risoluzione, capacità di sviluppare e comunicare risultati di una analisi in forma originale e convincente.	9-10 /10

In sede di Consiglio di Classe, si valuteranno positivamente l'impegno e l'interesse dimostrati, l'applicazione costante, l'atteggiamento intellettualmente curioso e attivamente partecipe al lavoro scolastico. Si terrà conto del miglioramento, mostrato dall'allievo nel corso dell'anno scolastico.

D) Elementi specifici per i corsi di Piano Nazionale Informatica

In relazione ai corsi di PNI, nei quali l'insegnamento, pur ricadendo nella stessa classe (la A049) è quello di Matematica e Informatica, si segnalano i punti che le valutazioni quadrimestrali e finali verteranno sulle tematiche presenti nei programmi del PNI e per formarle concorreranno tutte le prove effettuate. La verifica delle competenze in informatica potrà avvenire:

- *inserendo quesiti nell'ambito delle ordinarie prove di verifica, che possono essere strutturate in maniera tale da consentire una valutazione degli obbiettivi minimi in informatica*
 - *svolgendo almeno una prova scritta specifica nell'ambito informatico, eventualmente integrata da questionari e interrogazioni.*
1. *Il voto finale è quindi , unico e viene proposto al consiglio di classe dopo aver integrato tutte le prove per arrivare ad una valutazione sommativa coerente e organica: mediamente l'incidenza delle verifiche di informatica sarà di un quarto del totale delle verifiche.*
 2. *La non sufficienza nello scrutinio finale riguarderà , in modo indifferenziato, matematica-informatica e quindi per il superamento delle prova settembre, verrà valutato il raggiungimento degli obiettivi minimi cognitivi previsti per matematica-informatica nella programmazione dipartimentale.*

4. Sostegno/potenziamento

Durante le ore di lezione saranno seguiti in particolare gli studenti in difficoltà e saranno corretti, anche individualmente, gli esercizi risolti a casa.

Si privilegerà il recupero in itinere e, qualora fosse necessario, sarà attivato uno sportello pomeridiano, in date da concordare con gli alunni secondo i bisogni.

Il dipartimento, nella seduta del giorno 12 settembre 2011 delibera l'attuazione di interventi di sostegno/potenziamento sotto forma di sportello nella modalità già sperimentata negli anni scorsi ovvero ogni docente segnala nel Calendario esposto in Sala Insegnanti (nella bacheca del Dipartimento) con un preavviso di almeno 7 giorni (quando possibile): la data e l'orario in cui si terrà lo sportello, la classe a cui è indirizzato lo sportello, l'argomento che verrà trattato nello sportello, il numero di alunni (minimo 5 alunni e massimo 15 o più a discrezione del docente) previsti per la classe a cui è indirizzato lo sportello. Gli altri docenti possono iscrivere alunni delle loro classi nello sportello segnalato fino al numero massimo stabilito. In caso di un numero di richieste largamente eccedente il numero massimo convenuto, si attiverà un altro sportello sullo stesso argomento.

Alcuni docenti svolgeranno alcune ore pomeridiane di potenziamento nella classi V per affrontare problemi e temi propri dell'Esame di Stato, nel periodo aprile/inizio giugno 2012.

5. Recupero I trimestre / periodo estivo

Ciascun docente, nella modalità che riterrà valida per attuare il recupero delle insufficienze purché conforme a quanto stabilito nel dipartimento, dipendentemente dalla sua programmazione, dalle caratteristiche della classe, dalle distribuzioni delle insufficienze / sufficienze ed eccellenze nella classe, effettuerà un recupero nella propria classe nelle sue ore curricolare del mattino e nelle ore di sportello e/o nella settimana fissata dal Collegio non superando le ore assegnate a ciascun docente. Nella settimana del recupero o nei giorni seguenti ad essa ciascun docente somministrerà una prova per verificare che l'insufficienza maturata nella pagella del primo trimestre è stata recuperata. L'attività di sportello potrà proseguire anche dopo la verifica a seconda del bisogno delle classi.

[Torna indietro.](#)

Scansione dei contenuti del programma di matematica PNI
Fissata nella seduta del dipartimento del 22 settembre 2011.

III ORDINAMENTO E III PNI
I Trimestre (dal 19 settembre al 23 dicembre 2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Diseq.ni di primo e secondo grado intere e fratte, diseq.ni con il valore assoluto • Il concetto di funzione • Il piano cartesiano • La retta analitica (I parte)
II Pentamestre (dal 9 gennaio al 9 giugno 2012)
<ul style="list-style-type: none"> • La retta analitica (completata) • La parabola • Eq.ni e diseq.ni irrazionali • La circonferenza • L'ellisse • L'iperbole
IV ORDINAMENTO
I Trimestre (dal 19 settembre al 23 dicembre 2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Ripasso e complementi sulle coniche con il completamento del programma di terza • Goniometria: funzioni goniometriche, relazioni fondamentali, archi associati, formule goniometriche
II Pentamestre (dal 9 gennaio al 9 giugno 2012)
<ul style="list-style-type: none"> • Goniometria: eq.ni elementari, riconducibili a elementari, omogenee, lineari e di tipo vario. Diseq.ni goniometriche • Trigonometria piana: teoremi sui triangoli rettangoli, teoremi sui triangoli qualunque. Problemi. • Funzioni esponenziali e logaritmiche, eq.ni e diseq.ni. • Calcolo combinatorio (<i>a scelta del docente</i>)
IV PNI
I Trimestre (dal 19 settembre al 23 dicembre 2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Ripasso e complementi sulle coniche con il completamento del programma di terza • Matrici e sistemi lineari (In informatica) • Goniometria: funzioni goniometriche, relazioni fondamentali, archi associati, formule goniometriche • Goniometria: eq.ni elementari, riconducibili a elementari, omogenee, lineari e di tipo vario. Diseq.ni goniometriche. • Elementi di statistica (In informatica da svolgere anche nel II periodo)

II Pentamestre (dal 9 gennaio al 9 giugno 2012)
<ul style="list-style-type: none"> • Trigonometria piana: teoremi sui triangoli rettangoli, teoremi sui triangoli qualunque. Problemi. • Trasformazioni geometriche • Funzioni esponenziali e logaritmiche, eq.ni e diseq.ni (<i>siccome comparirà nella prova comune di aprile sarebbe preferibile aver introdotto qualche elemento</i>) • Calcolo delle probabilità • Informatica (metodi numerici)
V ORDINAMENTO
I Trimestre (dal 19 settembre al 23 dicembre 2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Funzioni: dominio, topologia della retta reale, funzioni principali • Successioni e progressioni • Limiti di funzioni – Forme indeterminate • Continuità • Introduzione alla derivate
II Pentamestre (dal 9 gennaio al 9 giugno 2012)
<ul style="list-style-type: none"> • Derivate • Teoremi sulle funzioni continue e teoremi sulle funzioni derivabili • Integrali (definito e indefinito) • Geometria solida • Ripasso del calcolo combinatorio
V PNI
I Trimestre (dal 19 settembre al 23 dicembre 2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Funzioni: dominio, topologia della retta reale, funzioni principali • Successioni e progressioni • Limiti di funzioni – Forme indeterminate • Continuità • Teoremi sulle funzioni continue • Metodi numerici • Derivate
II Pentamestre (dal 9 gennaio al 9 giugno 2012)
<ul style="list-style-type: none"> • Teoremi sulle funzioni derivabili • Integrali (definito e indefinito) • Metodi di integrazione numerica • Geometria solida • Calcolo delle probabilità

Bologna, 22 settembre 2011 ■