|  |
| --- |
| ***Premessa:*** |
| La disciplina “MATEMATICA E COMPLEMENTI” concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente (PECUP): padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni  tecnologiche.  COMPETENZE DISCIPLINARI   * utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative; * utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni; * utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati; * utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; * correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento; * progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.   La metodologia utilizzata sarà strettamente connessa all'individuazione degli obiettivi e dei contenuti, di particolare importanza è la scelta delle strategie operative e dei mezzi più idonei alla realizzazione del processo di apprendimento da parte degli alunni. In tale ottica, gli strumenti della mediazione didattica terranno conto del contesto e assicureranno la sostenibilità delle attività proposte e un generale livello di inclusività.  Per quanto non espressamente esplicitato si fa riferimento ai Verbali di dipartimento ratificati dal Collegio dei Docenti per il corrente anno scolastico (standard di valutazione, verifica trasversale per “Assi culturali” e classi parallele, attività interdisciplinari, visite, viaggi, sopralluoghi aziendali, attività formative extracurricolari, P.T.O.F.) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Modulo 1: le FUNZIONI DI DUE VARIABILI** | **Periodo: I QUADRIMESTRE** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.  Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete. | **A - Livello di apprendimento avanzato** | * Significato geometrico delle disequazioni in due variabili * Funzioni a due variabili * Dominio * Continuità * Derivate parziali e differenziale totale * Teorema di Schwarz enunciato * Massimi, minimi e punti di sella con le linee di livello e con le derivate parziali: Hessiano | Saper stabilire il dominio di funzioni a due variabili  Saper calcolare le derivate parziali di funzioni a due variabili  Saper trovare i massimi e minimi di funzioni a due variabili | * Didattica cooperativa, con la tecnica del brainstorming(cervelli in tempesta), e il metodo del cooperative learning,per lo sviluppo integrato di competenze cognitive, operative e relazionali. * Raccolta di materiale che viene fornito sotto forma di * mappe concettuali, * appunti sintetici * schede di lavoro; * esercitazioni guidate. * Monitoraggio costante delle attività svolte dagli studenti. * Esercitazioni di gruppo per consolidare le conoscenze e incentivare la collaborazione. | Poiché non è possibile decidere se uno studente possieda o meno una  competenza sulla base di una sola prestazione scritta o orale, si deve poter disporre di un insieme di sue manifestazioni. Queste assumono il ruolo di base informativa e documentaria utile a ipotizzarne l’esistenza e il livello raggiunto, proprio perché una competenza non è direttamente rilevabile, bensì è solo inferibile a partire dalle sue manifestazioni.  Di qui l’importanza di costruire un repertorio di prove e di strumenti rilevativi che concorrano con voto unico alla valutazione . |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | * Significato geometrico delle disequazioni in due variabili * Funzioni a due variabili * Dominio * Continuità * Derivate parziali e differenziale totale * Massimi e minimi * Metodo delle linee di livello e delle derivate parziali: Hessiano | * Saper stabilire il dominio di semplici funzioni razionali fratte e irrazionali a due variabili * Saper calcolare le derivate parziali di funzioni razionali intere e fratte a due variabili * Saper trovare i massimi e minimi di funzioni razionali intere e fratte a due variabili |
| **C - Livello di apprendimento base** | * Significato geometrico delle disequazioni in due variabili * Funzioni a due variabili * Dominio * Continuità * Derivate parziali * Massimi e minimi * Metodo delle linee di livello | * Saper stabilire il dominio di semplici funzioni razionali fratte a due variabili * Saper calcolare le derivate parziali di funzioni razionali intere a a due variabili * Saper trovare i massimi e minimi di funzioni razionali intere a due variabili con il metodo studiato. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Modulo 2: INTEGRALI INDEFINITI E DEFINITI** | **Periodo: I, II QUADRIMESTRE** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.  Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete. | **A - Livello di apprendimento avanzato** | Gli integrali indefiniti  Integrali immediati  Integrazione per parti  Integrazione per sostituzione  Integrali di funzioni razionali fratte  Teorema della media  Teoremi del calcolo integrale  L’integrale definito e il calcolo delle aree  Il volume di un solido di rotazione | Saper determinare l’insieme delle primitive di una funzione applicando i metodi di integrazione studiati.  Saper integrare per scomposizione una frazione scegliendo il metodo più opportuno .  Determinare misure di aree di superfici piane  Determinare misure di volumi di solidi di rotazione  Saper risolvere problemi di realtà mediante l’uso di integrali | * Didattica cooperativa, con la tecnica del brainstorming(cervelli in tempesta), e il metodo del cooperative learning,per lo sviluppo integrato di competenze cognitive, operative e relazionali. * Raccolta di materiale che viene fornito sotto forma di * mappe concettuali, * appunti sintetici * schede di lavoro; * esercitazioni guidate. * Monitoraggio costante delle attività svolte dagli studenti. * Esercitazioni di gruppo per consolidare le conoscenze e incentivare la collaborazione. | Poiché non è possibile decidere se uno studente possieda o meno una  competenza sulla base di una sola prestazione scritta o orale, si deve poter disporre di un insieme di sue manifestazioni. Queste assumono il ruolo di base informativa e documentaria utile a ipotizzarne l’esistenza e il livello raggiunto, proprio perché una competenza non è direttamente rilevabile, bensì è solo inferibile a partire dalle sue manifestazioni.  Di qui l’importanza di costruire un repertorio di prove e di strumenti rilevativi che concorrano con voto unico alla valutazione . |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | Gli integrali indefiniti  Integrali immediati  Integrazione per parti  Integrazione per sostituzione  Integrali di funzioni razionali fratte  Teorema della media.  Teoremi del calcolo integrale  L’integrale definito e il calcolo delle aree | Saper determinare l’insieme delle primitive di una funzione applicando anche i metodi di integrazione studiati.  Saper integrare per scomposizione una frazione scegliendo il metodo più opportuno  Determinare misure di aree di superfici piane  Saper risolvere problemi elementari mediante l’uso di integrali. |
| **C - Livello di apprendimento base** | Gli integrali indefiniti  Integrali immediati  Integrazione per parti  L’integrale definito e il calcolo di aree | Saper determinare l’insieme delle primitive di una funzione applicando anche i metodi di integrazione studiati.  Determinare misure di aree di semplici superfici piane |

|  |  |
| --- | --- |
| **Modulo 3: EQUAZIONI DIFFERENZIALI** | **Periodo: II QUADRIMESTRE** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.  Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete. | **A - Livello di apprendimento avanzato** | * + Conoscere la definizione di equazione differenziale   + Problema di Cauchy   + Equazioni differenziali lineari del primo ordine   + Equazione differenziali lineari omogenee e non omogenee del secondo ordine a coefficienti costanti | * Saper risolvere equazioni differenziali lineari del primo ordine * Saper risolvere equazioni differenziali lineari omogenee e non omogenee del secondo ordine a coefficienti costanti * Saper risolvere un problema di Cauchy relativo alle equazioni differenziali studiate * Saper risolvere problemi di realtà mediante l’uso di equazioni differenziali | * Didattica cooperativa, con la tecnica del brainstorming(cervelli in tempesta), e il metodo del cooperative learning,per lo sviluppo integrato di competenze cognitive, operative e relazionali. * Raccolta di materiale che viene fornito sotto forma di * mappe concettuali, * appunti sintetici * schede di lavoro; * esercitazioni guidate. * Monitoraggio costante delle attività svolte dagli studenti. * Esercitazioni di gruppo per consolidare le conoscenze e incentivare la collaborazione. | Poiché non è possibile decidere se uno studente possieda o meno una  competenza sulla base di una sola prestazione scritta o orale, si deve poter disporre di un insieme di sue manifestazioni. Queste assumono il ruolo di base informativa e documentaria utile a ipotizzarne l’esistenza e il livello raggiunto, proprio perché una competenza non è direttamente rilevabile, bensì è solo inferibile a partire dalle sue manifestazioni.  Di qui l’importanza di costruire un repertorio di prove e di strumenti rilevativi che concorrano con voto unico alla valutazione . |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | * + Conoscere la definizione di equazione differenziale   + Problema di Cauchy   + Equazioni differenziali lineari del primo ordine   + Equazione differenziali lineari omogenee del secondo ordine a coefficienti costanti | * Saper risolvere equazioni differenziali lineari del primo ordine * Saper risolvere equazioni differenziali lineari omogenee del secondo ordine a coefficienti costanti * Saper risolvere un problema di Cauchy relativo alle equazioni differenziali studiate |
| **C - Livello di apprendimento base** | * + Conoscere la definizione di equazione differenziale   + Equazioni differenziali lineari del primo ordine | * Saper risolvere equazioni differenziali lineari del primo ordine |

|  |  |
| --- | --- |
| **Modulo 4: le serie** | **Periodo: II QUADRIMESTRE** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenze disciplinari** | **Livelli di apprendimento** | **Conoscenze** | **Abilità** | **Indicazioni**  **Metodologiche** | **Attività e Verifiche** |
| Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.  Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.  Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete. | **A - Livello di apprendimento avanzato** | Definizione ed esempi di serie   * Convergenti * Divergenti * Indeterminate   Serie a termini positivi  Convergenza di una serie   * Criterio del confronto * Criterio della radice * Criterio del rapporto | Riconoscere una serie  Saper utilizzare i criteri di convergenza per studiare il carattere di una serie. | * Didattica cooperativa, con la tecnica del brainstorming(cervelli in tempesta), e il metodo del cooperative learning,per lo sviluppo integrato di competenze cognitive, operative e relazionali. * Raccolta di materiale che viene fornito sotto forma di * mappe concettuali, * appunti sintetici * schede di lavoro; * esercitazioni guidate. * Monitoraggio costante delle attività svolte dagli studenti. * Esercitazioni di gruppo per consolidare le conoscenze e incentivare la collaborazione. | Poiché non è possibile decidere se uno studente possieda o meno una  competenza sulla base di una sola prestazione scritta o orale, si deve poter disporre di un insieme di sue manifestazioni. Queste assumono il ruolo di base informativa e documentaria utile a ipotizzarne l’esistenza e il livello raggiunto, proprio perché una competenza non è direttamente rilevabile, bensì è solo inferibile a partire dalle sue manifestazioni.  Di qui l’importanza di costruire un repertorio di prove e di strumenti rilevativi che concorrano con voto unico alla valutazione . |
| **B - Livello di apprendimento intermedio** | Definizione ed esempi di serie   * Convergenti * Divergenti * Indeterminate   Serie a termini positivi  Convergenza di una serie   * Criterio del confronto * Criterio del rapporto | Riconoscere una serie  Saper utilizzare i criteri di convergenza per studiare il carattere di una serie. |
| **C - Livello di apprendimento base** | Definizione ed esempi di serie   * Convergenti * Divergenti * Indeterminate   Serie a termini positivi  Convergenza di una serie   * Criterio del confronto | Riconoscere una serie  Saper utilizzare i criteri di convergenza per studiare il carattere di una serie. |