



<b>Allegato al documento di classe no.</b>	<b>1.6</b>
--	------------

<b>Docente</b>	<i>Maria Stefania Strati</i>
<b>Materia</b>	<i>Matematica P.N.I.</i>
<b>Classe</b>	<i>5D</i>

## RELAZIONE FINALE

### 1. Considerazioni generali

La classe ha avuto una stessa insegnante di matematica e fisica per i quattro anni precedenti, insegnante che ha certamente svolto un ottimo lavoro, portando i ragazzi ad una buona comprensione delle modalità di lavoro proprie della materia. Purtroppo però, a causa delle caratteristiche di studio proprie della classe e delle attitudini personali alla materia, il programma svolto negli anni precedenti presenta un certo ritardo che non sono riuscita a colmare durante questo anno scolastico.

Per quanto riguarda il clima di lavoro in classe, gli alunni si sono dimostrati cordiali, aperti al dialogo educativo ed in generale collaborativi. Di contro in generale buona parte degli studenti sembra subire la scuola ed impegnarsi (chi più chi meno) seguendo le indicazioni di lavoro fornite dall'insegnante, ma non sempre facendone proprie le ragioni.

Quasi la totalità degli studenti dimostra grande difficoltà nel risolvere autonomamente problemi che risultano una grande occasione per capire più profondamente la teoria; si è dedicato del tempo ad un lavoro su questo, rallentando così lo svolgimento del programma.

Nonostante si tratti di una classe P.N.I., l'utilizzo dell'informatica è stato molto limitato in questo ultimo anno scolastico sia per problemi logistici del laboratorio stesso sia per scelte didattiche che risultassero più funzionali a recuperare il ritardo nello svolgimento del programma.

Per quanto riguarda la mia modalità di lavoro in classe, ho spesso utilizzato un approccio grafico ed intuitivo alla presentazione dei concetti fondamentali e dei teoremi cardine della materia, riducendo all'osso le dimostrazioni formali dei teoremi affrontati e privilegiando la possibilità di una loro visualizzazione grafica e di un'analisi abbastanza approfondita del ruolo delle ipotesi tramite la presentazione di opportuni esempi e contro-esempi. Ho effettuato poche interrogazioni orali, sostituendole con la possibilità di chiamare alla lavagna gli studenti senza voto per poter lavorare su eventuali comprensioni parziali o errori a vantaggio di tutta la classe. Mi è parso un approccio azzeccato che ha permesso di migliorare l'apprendimento da parte degli studenti degli argomenti affrontati, anche se ha ulteriormente rallentato i tempi di svolgimento del programma. Di contro sono state frequenti le verifiche scritte anche valide per l'orale. Questo sia perché la seconda prova d'esame di matematica è scritta ed ad essa è opportuno allenare gli studenti sia perché frequenti verifiche sono risultate uno strumento opportuno per rendere coscienti gli alunni del grado della loro preparazione e per spronarli ad uno studio più accurato.

Gli esercizi proposti sono stati graduati per difficoltà, utilizzati sia per consolidare conoscenze sia per richiamare argomenti o procedimenti risolutivi affrontati negli anni precedenti che potrebbero essere oggetto della prova d'esame. Le attività svolte sono state finalizzate allo sviluppo delle

**pagina 1 di 7**

Sezione Associata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:  
Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Commerciale

Indirizzi di studio presso la Sezione Associata di Noverasco di OPERA:  
Istituto Tecnico Agrario - Liceo Scientifico





seguenti abilità: capacità di ricercare autonomamente soluzioni, di operare scelte, di affrontare problemi nuovi utilizzando gli strumenti acquisiti, di effettuare deduzioni sia pur locali.

Al fine di misurarsi con la risoluzione del più ampio numero possibile di problemi proposti agli esami di stato negli anni precedenti, è stato proposto a partire da dicembre un corso I.D.E.I. guidato alternativamente da me e dalla professoressa Guerra, rivolto alle mie due quinte congiuntamente. Il corso prevedeva fino ad un massimo di 20 ore eventualmente incrementabili, se esaurite, ed era pensato con cadenza quindicinale. L' intervento proposto aveva la tipologia di sportello e quindi la condizione per attuare ogni singolo incontro è che fosse richiesto con preavviso dagli studenti, i quali dovevano garantire la presenza al suddetto incontro di un loro numero non troppo sparuto. Il testo da risolversi nell'incontro successivo è stato fornito agli alunni con almeno una decina di giorni di anticipo con il caloroso invito di svolgerlo precedentemente a casa. La partecipazione è stata aperta agli alunni delle due classi sperimentali, visto il loro numero ridotto e che entrambe hanno me come insegnante di matematica per questo anno scolastico. La risoluzione dei problemi e dei quesiti dei temi d'esame sia d'ordinamento sia sperimentali nelle intenzioni doveva essere occasione per ripassare argomenti anche affrontati negli anni precedenti, ma soprattutto per stimolare all'interazione tra conoscenze e competenze a volte acquisite in momenti diversi ed in modo separato. Purtroppo queste aspettative sono state disattese in quanto gli alunni ad oggi hanno richiesto e permesso l'attivazione di circa un terzo degli incontri approvati cui ha partecipato un numero molto esiguo di studenti di questa classe. Spero di poter ovviare almeno in parte a questo aspetto negativo attuando parte dei restanti incontri in questo ultimo periodo dell'anno.

Il testo effettivamente utilizzato è quello in adozione e precisamente

M. Andreini, R. Manara, F. Prestipino  
Matematica controlloce per i programmi sperimentali  
Vol. 3 tomi 1e 2.

Solo per parti limitate sono stati utilizzati anche i testi in adozione nei due anni precedenti cioè  
Vol. 2 tomi 1e 2.e Vol. 1 dello stesso testo.

Dal gruppo di materia sono state preparate due simulazioni di seconda prova, una di sole tre ore svolta il 13 dicembre 2006 ed una di cinque ore prevista per il 16 maggio 2007. La prima di tali prove è stata corretta servendosi di una griglia di valutazione per la seconda prova scritta elaborata dal gruppo di materia, griglia che è risultata molto analitica. Per questo il gruppo di insegnanti di quinta ne ha elaborata una più agile, riprendendo quella utilizzata per la correzione della prova d'esame di anni precedenti, che verrà utilizzata per la valutazione della simulazione della seconda prova scritta del 16 maggio e che allego al documento. (Parziali articolazioni hanno distinto la prova da sottoporre ai ragazzi del corso curricolare da quella proposta agli studenti del corso sperimentale.). Ho provato a sottoporre anche una prova orale con quesiti a risposta multipla; questa prova ha dato risultati deludenti, tanto che ho deciso di non tenerne conto nella valutazione finale; va detto che gli alunni non sono stati da me preparati a questo tipo di prova.

## **2. Obiettivi didattici**

Riprendendoli dalla programmazione presentata ad inizio d'anno, richiamo gli obiettivi

**pagina 2 di 7**

*Sezione Associata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250*

**Indirizzi di studio in ROZZANO:**  
*Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Commerciale*

**Indirizzi di studio presso la Sezione Associata di Noverasco di OPERA:**  
*Istituto Tecnico Agrario - Liceo Scientifico*





disciplinari da sviluppare nell'arco del triennio.

Alla fine del triennio l'allievo dovrà essere in grado di:

1. Sentire l'esigenza di fondare l'intuizione su solide basi razionali;
2. Interpretare dati, grafici, tabelle e formulare ipotesi;
3. Operare con le rappresentazioni grafiche;
4. Interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;
5. Operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
6. Risolvere problemi geometrici sia per via sintetica sia per via analitica;
7. Aver assimilato il metodo deduttivo e recepito il sistema assiomatico;
8. Saper matematizzare situazioni problematiche non completamente strutturate, anche utilizzando strumenti e metodi *informatici*. Esporre con linguaggio appropriato, sapendo rendere ragione delle affermazioni fatte e focalizzando la risposta sulla domanda posta nel problema da risolvere;
9. Esporre in modo logico e sintetico;
10. Essere in grado di verificare la coerenza dei risultati ottenuti nel corso della risoluzione di un problema ed interpretarli.
11. Riutilizzare in modo consapevole elementi del calcolo differenziale (classe quinta);
12. Saper scegliere opportuni procedimenti risolutivi dei problemi proposti;
13. Essere in possesso delle costruzioni concettuali in cui inserire i contenuti e i procedimenti affrontati;
14. Comprendere il valore strumentale della matematica nello studio delle altre scienze;
15. Applicare le regole della logica in campo matematico.

Obiettivo comune a tutte le U.D. è la conoscenza di definizioni e proprietà fondamentali.

Posso affermare che ad oggi un solo alunno ha raggiunto quasi totalmente questi obiettivi e che quasi un terzo degli studenti non sono lontani da tale acquisizione. Purtroppo circa un quarto degli studenti risultano ad oggi in evidente difficoltà, come testimonia anche la loro valutazione, ed i restanti hanno raggiunto solo in parte questi obiettivi, per lo meno per quanto riguarda i primi dodici, indicati come imprescindibili anche nel piano di lavoro presentato ad inizio d'anno.

### **3. Contenuti trattati**

Sono state svolte le unità didattiche seguenti ( il cui titolo e numero fa riferimento al piano di lavoro presentato ad inizio d'anno):

- U.D. 1 Limiti di funzioni reali
- U.D. 2 Funzioni continue
- U.D. 3 Funzioni derivate e primitive
- U.D.4 Il calcolo delle derivate
- U.D.5 Derivate e grafici

**pagina 3 di 7**

Sezione Associata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:  
Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Commerciale

Indirizzi di studio presso la Sezione Associata di Noverasco di OPERA:  
Istituto Tecnico Agrario - Liceo Scientifico





U.D.6 Studio di funzioni  
U.D.9 Metodi numerici  
U.D.10 Integrali indefiniti  
U.D.12 Integrali definiti.  
U.D.13 Integrazione numerica  
U.D.15 Approssimazione di funzioni  
U.D. 19 Grafici qualitativi.

Contenuti delle singole unità didattiche

### **U.D.1 Limiti di funzioni reali**

Introduzione alla definizione di limite. I limiti e le funzioni. Teoremi sui limiti. I limiti e le operazioni. Grafici. Primi limiti notevoli. Ricerca degli asintoti orizzontale, verticale ed obliquo. Soluzione delle forme indeterminate. I limiti ed il problema.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol. 3 tomo1 cap. tre, di cui non ho svolto il primo paragrafo.

Teoremi di cui si richiede la conoscenza della dimostrazione: Teorema dell'unicità del limite, Teorema di permanenza del segno e suo inverso, Teorema del confronto.

### **U.D.2 Funzioni continue**

La continuità delle funzioni e le discontinuità. Continuità su di un intervallo. Limiti notevoli.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol3 tomo1 cap. quattro.

Teoremi di cui si richiede la conoscenza della dimostrazione:

Dimostrazione del limite notevole:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1.$

Per quanto riguarda i limiti notevoli sono stati trattati in modo leggermente diverso da come sono presentati sul testo e precisamente sono stati visti come primo termine dello sviluppo di McLaurin delle funzioni trascendenti che in essi compaiono ed ne è stato fornito ai ragazzi un elenco un po' più nutrito di quanto compare sul testo.

### **U.D.3 Funzioni derivate e primitive**

#### **U.D.4 Il calcolo delle derivate**

Derivabilità

Verso la retta tangente. Derivata in un punto ed in un insieme. Casi di non derivabilità. Funzione derivata prima e operatore derivata. Derivabilità e continuità. Le derivate delle funzioni fondamentali. La derivata delle funzioni prodotto e quoziente; delle funzioni composte e della funzione inversa. Tabella e regole di derivazione. Monotonia e derivabilità. Problemi di ottimo.



Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol. 3 tomo1 cap. cinque.

Teoremi di cui si richiede la conoscenza della dimostrazione: Teorema circa i legami tra continuità e derivabilità (pag. 209). Derivata della funzione inversa (di cui si è particolarmente sottolineato l'interpretazione grafica). Valore della derivata in un punto stazionario (pag 223).

#### **U.D.5 Derivate e grafici**

#### **U.D.6 Studio di funzioni**

Teoremi sulle funzioni derivabili: Il teorema di Rolle, il teorema di Lagrange ed il suo corollario circa i legami tra derivabilità e monotonia (pag 288), i teoremi di De L'Hôpital. Derivata seconda e concavità. Lo studio globale di una funzione: esempi paradigmatici di studio di funzioni razionali intere e fratte, irrazionali, goniometriche ed altro. Nello studio di funzione sono stati utilizzati, se necessario, confronti grafici e metodi approssimati per la ricerca degli zeri.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol. 3 tomo1 cap. sette.

Teoremi di cui si richiede la conoscenza della dimostrazione: Il teorema di Rolle, il teorema di Lagrange ed il suo corollario circa i legami tra derivabilità e monotonia (pag. 288).

#### **U.D. 9 Metodi numerici**

Ricerca degli zeri con metodi approssimati: per tentativi, graficamente, metodo di bisezione (vol 1 pag 335). Condizioni sufficienti per l'esistenza di uno zero di un'equazione in un intervallo (vol. 3 tomo 2 pag 566 e seguenti) . Il metodo delle corde, il metodo delle tangenti e metodi combinati. interpolazione lineare e polinomio di Lagrange.

#### **U.D. 10 Integrali indefiniti**

L'operatore primitiva : Il problema inverso. Integrali immediati. Tabella di integrazione Integrali di funzioni razionali fratte. Integrali ed operazioni. Integrazione per parti e per sostituzione. Il differenziale: Interpretazione geometrica, legami con la derivabilità, differenziale ed integrale.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol. 3 tomo1 cap. sei e secondo contrappunto

Teoremi di cui si richiede la conoscenza della dimostrazione: Teoremi 1, 2, 3 e 4 pag. 243-245 circa le proprietà dell'operatore primitiva. Conoscenza di integrali calcolati con particolari sostituzioni quali quella contenuta nell'esempio 1 di pag. 265.

#### **U.D.12 Integrali definiti**

Cenni alla teoria dell'integrazione definita: l'area e i trapezoidi. Funzioni integrabili: condizioni sufficienti. Un esempio di funzione non integrabile: la funzione di Dirichlet ed esempi di funzioni, quali la gaussiana, che pur essendo integrabili, non ammettono integrale esprimibile in termini finiti.(per questo argomento è stato distribuito materiale aggiuntivo). Proprietà dell'integrale definito. La media integrale. La funzione integrale ed il teorema circa la sua

**pagina 5 di 7**

*Sezione Associata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250*

**Indirizzi di studio in ROZZANO:**  
*Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Commerciale*

**Indirizzi di studio presso la Sezione Associata di Noverasco di OPERA:**  
*Istituto Tecnico Agrario - Liceo Scientifico*





derivabilità, il teorema fondamentale del calcolo integrale, l'area di una superficie compresa tra due grafici, integrali generalizzati di prima e di seconda specie. Volumi dei solidi di rotazione, lunghezza di una curva e superfici di rotazione..

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol. 3 tomo1 cap. otto.

Teoremi di cui si richiede la conoscenza della dimostrazione: Teoremi 1 e 2 pag. 403, 404. ed il teorema circa la derivabilità della funzione integrale, il teorema fondamentale del calcolo integrale.

#### **U.D.13 Integrazione numerica**

L'integrazione numerica: il metodo dei rettangoli, il metodo dei trapezi e quello di Simpson. Un caso interessante: la gaussiana standardizzata.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol. 3 tomo2 cap. dodici.

#### **U.D.15 Approssimazione di funzioni**

L'approssimazione di una funzione con polinomi. Il polinomio di Taylor e gli sviluppi di Taylor e di McLaurin. Applicazioni notevoli.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol.3 tomo1 terzo contrappunto.

#### **U.D. 19 Grafici qualitativi**

Grafici qualitativi di funzioni di vario tipo. Prime definizioni e proprietà delle funzioni che ci permettono di tracciarne il grafico senza ricorrere agli strumenti dell'analisi infinitesimale. Grafici di funzioni razionali intere  $f(x) = x^n$ , di funzioni razionali fratte  $f(x) = x^{-n}$  e di funzioni irrazionali  $f(x) = \sqrt[n]{x}$ . Funzioni note e loro trasformazioni. Cenni alla modalità di determinazione del grafico di polinomi di terzo grado.

Grafico delle funzioni goniometriche elementari, delle loro inverse e delle reciproche. Inversa e reciproca di una funzione nota. Funzioni goniometriche e loro trasformazioni. La funzione potenza, la funzione esponenziale e la funzione logaritmo.

Grafici delle funzioni modulo, parte intera e mantissa. Dominio, condominio ed stremanti. Operazioni sulle funzioni. Funzioni composte. Monotonia e concavità, limitatezza. Primi studi qualitativi.

Questi argomenti sono trattati sul libro di testo vol.1 cap. dodici, cap. quattordici, vol.2 cap. due e cap sei.

#### **4. Contenuti da trattare nell'ultimo mese di lezione**

Nell'ultimo mese di lezione prevedo di svolgere le unità didattiche relative alla geometria solida ed alla probabilità e precisamente (facendo riferimento al piano di lavoro presentato ad inizio

**pagina 6 di 7**

Sezione Associata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:  
Liceo Scientifico - Istituto Tecnico Commerciale

Indirizzi di studio presso la Sezione Associata di Noverasco di OPERA:  
Istituto Tecnico Agrario - Liceo Scientifico





d'anno): U.D. 7, 8, 11, 14 relative alla geometria solida e le U.D.16, 17 e 18 relative alla probabilità.

Naturalmente, visto l'avanzato periodo dell'anno e la vicinanza della prova d'esame, questi argomenti saranno svolti essenzialmente in modo applicativo, con lo sguardo rivolto alla loro fruibilità nella risoluzione della prova d'esame. Non indicherò quindi nessun teorema da dimostrare, nonostante la materia ne presenti di interessanti e degni di nota. Non prevedo invece sia possibile affrontare matrici e sistemi.

**5. Data e firma del docente**

*Rozzano, 11 maggio 2007*

**6. Firme dei rappresentanti degli studenti nel consiglio di classe**