

Valutazione PON M@t.abel

A.S. 2009/2010

RAPPORTO DI ANALISI DEI DIARI DI BORDO



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali
europei e nazionali per lo sviluppo e la
coesione sociale



UNIONE EUROPEA
F.O.N. Competenze per lo sviluppo (FSE)
F.O.N. Ambiente per l'apprendimento (FESR)
D.G. Occupazione, Affari Sociali e Pari Opportunità
D.G. Politiche Regionali

Indice

1. Premessa.....	6
2. Metodologia per l'analisi dei diari di bordo	8
3. La griglia descrittiva	9
3.1. Quadro d'insieme	9
3.2. Scelta delle unità didattiche	10
3.3. Organizzazione del lavoro in classe	22
3.4. Tempi di sperimentazione in classe e di preparazione.....	25
3.5. Collegamenti con altre discipline.....	32
3.6. Efficacia dell'attività svolta	34
3.7. Cambiamenti nella pratica di insegnamento.....	36
4. L'analisi tematica	40
4.1. Introduzione	40
4.2. La descrizione dell'esperienza	42
4.3. L'apprendimento degli studenti	51
4.4. L'apporto della sperimentazione alla professionalità docente	59
Conclusioni	67
Allegati.....	71
Allegato 1 - Il diario di bordo	71
Allegato 2 - Analisi tematica: Sintesi descrittiva del campione estratto	76
Allegato 3 - Nuovo diario di bordo: Relazione delle attività	77
Allegato 4 - Nuovo diario di bordo: Scheda sintetica sull'attività svolta relativamente all'unità didattica	79

Indice delle figure

Figura 1 - Unità didattiche scelte (frequenze).....	12
Figura 2 - Unità didattiche del nucleo tematico Numeri (percentuali)	13
Figura 3 - Unità didattiche del nucleo tematico Geometria (percentuali)	13
Figura 4 - Unità didattiche del nucleo tematico Relazioni e funzioni (percentuali)	14
Figura 5 - Unità didattiche del nucleo tematico Dati e previsioni (percentuali)	15
Figura 6 - Unità didattiche del nucleo tematico Numeri: Confronto tra regioni (percentuali).....	19
Figura 7 - Unità didattiche del nucleo tematico Geometria: Confronto tra regioni (percentuali).....	20
Figura 8 - Unità didattiche del nucleo tematico Relazioni e funzioni: Confronto tra regioni (percentuali)....	21
Figura 9 - Unità didattiche del nucleo tematico Dati e previsioni: Confronto tra regioni (percentuali)	22
Figura 10 - Coinvolgimento della classe (percentuali).....	23
Figura 11 - Utilizzo del lavoro di gruppo (percentuale).....	23
Figura 12 - Tipologia di gruppi utilizzati (percentuali).....	24
Figura 13 - Numerosità dei gruppi utilizzati (frequenze).....	24
Figura 14 - Giorni di sperimentazione: confronto tra nuclei tematici (valori medi)	25
Figura 15 - Ore di sperimentazione: confronto tra nuclei tematici (valori medi)	26
Figura 16 - Ore di preparazione/impegno personale: confronto tra nuclei tematici (valori medi)	26
Figura 17 - Ore di sperimentazione e preparazione per unità didattica (valori medi e deviazione standard) 28	
Figura 18 - Tempi effettivi e tempi previsti per la sperimentazione di ciascuna unità didattica (valori medi e deviazione standard)	29
Figura 19 - Tempi di sperimentazione e preparazione in rapporto alla scelta dell'unità didattica (valori medi)	30
Figura 20 - Scelta delle unità didattiche: confronto tra tempi di sperimentazione previsti ed effettivi (valori medi).....	31
Figura 21 - Collegamenti effettuati tra l'unità didattica proposta e altri docenti/discipline (percentuali).....	32
Figura 22 - Tipologia di collegamenti (frequenze).....	32
Figura 23 - Efficacia dell'attività per il recupero degli studenti in difficoltà (percentuale).....	34
Figura 24 - Efficacia dell'attività per lo stimolo degli studenti più brillanti (percentuali)	34

Figura 25 - Impatto dell'unità didattica sperimentata sull'impostazione didattica abituale (percentuali)	36
Figura 26 - Ore di sperimentazione in classe e apporto dell'unità didattica per il cambiamento	39
Figura 27 - Tabella di contingenza per il calcolo del Chi ²	40
Figura 28 - Istogramma dei cluster	42
Figura 29 - Disposizione dei cluster nello spazio fattoriale	48
Figura 30 - Polarità fattoriali.....	50
Figura 31 - Istogramma dei cluster	51
Figura 32 - Disposizione dei cluster nello spazio fattoriale	56
Figura 33 - Polarità fattoriali.....	58
Figura 34 - Istogramma dei cluster	59
Figura 35 - Disposizione dei cluster nello spazio fattoriale	64
Figura 36 - Polarità fattoriali.....	66

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Numero di diari compilati per docente.....	10
Tabella 2 - Distribuzione delle unità didattiche scelte per nucleo tematico.....	11
Tabella 3 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Numeri.....	16
Tabella 4 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Geometria.....	16
Tabella 5 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Relazioni e funzioni.....	17
Tabella 6 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Dati e previsioni.....	17
Tabella 7 - Rapporto tra nuclei tematici e collegamenti effettuati con altre discipline (frequenze).....	33
Tabella 8 - Connessioni significative tra nuclei tematici e collegamenti disciplinari.....	33
Tabella 9 - Rapporto tra nuclei tematici ed efficacia dell'unità didattica per il recupero degli studenti in difficoltà (frequenze, percentuali).....	35
Tabella 10 - Rapporto tra nuclei tematici e cambiamento dell'impostazione didattica (frequenze).....	37
Tabella 11 - Relazione tra lavoro di gruppo e cambiamento dell'impostazione didattica (frequenze).....	38
Tabella 12 - Relazione tra tipologia di gruppi e cambiamento dell'impostazione didattica.....	38
Tabella 13- Lemmi caratteristici dei 5 cluster e rispettivi "pesi specifici".....	42
Tabella 14- Rapporto tra cluster e fattori (valori test).....	50
Tabella 15 - Lemmi caratteristici dei 4 cluster e rispettivi "pesi specifici".....	51
Tabella 16 - Rapporto tra cluster e fattori (valori test).....	57
Tabella 17 - Lemmi caratteristici dei 4 cluster e rispettivi "pesi specifici".....	59
Tabella 18 - Rapporto tra cluster e fattori (valori test).....	65

1. Premessa

PON M@t.abel è un canale di formazione promosso dal MIUR per il miglioramento dell'insegnamento della matematica nella scuola italiana, diretto a rimediare alle criticità evidenziate dalle indagini OCSE-PISA. È rivolto ai docenti della scuola secondaria di primo e secondo grado. Parte integrante del percorso è la sperimentazione in classe di materiali didattici opportunamente predisposti per una didattica prevalentemente laboratoriale. Tali materiali sono relativi a nuclei tematici significativi previsti dalle indicazioni nazionali e afferiscono ai quattro grandi temi della disciplina matematica individuati per la scuola secondaria. Il percorso proposto da ogni singola unità didattica è scandito secondo una metodologia laboratoriale che prevede un percorso di scoperta con attività sia individuali che di gruppo, e verifiche dell'apprendimento già predisposte. Ricordiamo che le unità didattiche sono previste per una determinata classe ma, nell'ambito della libertà di costruzione del POF ogni insegnante può decidere di trattare certi contenuti anticipatamente o posticipatamente. All'interno del piano M@t.abel, ciascun insegnante dovrebbe sperimentare quattro attività nel corso dell'anno scolastico e redigere un "diario di bordo" che racconta gli esiti di tale esperienza (attività per attività), individuandone punti di forza e di debolezza.

L'INVALSI è stato incaricato di effettuare una valutazione dell'impatto di PON M@t.abel per la scuola secondaria di primo grado in quattro regioni (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia) che beneficiano di finanziamenti dai fondi strutturali europei. Lo scopo della valutazione è stimare l'effetto che il percorso formativo ha sull'apprendimento e sulle competenze in matematica degli studenti i cui docenti sono coinvolti nel percorso formativo e di fornire suggerimenti per migliorare le potenzialità dell'intervento. A tale scopo è stato impostato un esperimento controllato secondo cui le scuole e docenti iscritti a PON M@t.abel sono stati distinti casualmente due gruppi: coloro che partecipano al piano nell'a.s. 2009/10 (cd. docenti "trattati") e coloro che partecipano a partire dall'a.s. 2010/11 (cd. docenti "di controllo"). La selezione casuale garantisce l'esame di due gruppi statisticamente equivalenti; l'eventuale differenza tra risultati che essi ottengono, non derivando pertanto da differenze di partenza, può essere plausibilmente attribuita alla sperimentazione del piano PON M@t.abel. Sono coinvolti nella valutazione 175 scuole e oltre 600 insegnanti (e loro classi), di cui oltre 400 nel gruppo di trattamento. Non tutti i docenti selezionati per il gruppo di trattamento hanno effettivamente aderito e/o portato a termine il percorso formativo, tuttavia ci si aspetta che il 70 per cento abbia sperimentato in classe nell'a.s. 2009/2010 e concluda le attività. La valutazione comprende rilevazioni sugli studenti tramite test standardizzati in matematica, rilevazioni sugli atteggiamenti e le pratiche didattiche degli insegnanti tramite questionari telefonici e la raccolta di numerosi dati di contesto. Una fonte di informazioni rilevante per capire come gli insegnanti "trattati" hanno effettivamente svolto il percorso di sperimentazione in classe e per ricostruire i meccanismi secondo i quali il percorso formativo può influenzare i canali di trasmissione di conoscenze e capacità tra docenti e loro studenti è costituita dal **diario di bordo** (vedi facsimile in allegato 1).

La compilazione del diario di bordo è un requisito per ottenere la certificazione della formazione. In esso il docente-corsista:

- esplicita i principali nodi concettuali cui l'attività scelta fa riferimento
- descrive l'esperienza svolta in classe e la metodologia usata (schede di lavoro, lavoro di gruppo, discussione matematica in classe, software utilizzato, etc.)
- valuta come l'attività è stata recepita dagli studenti e il modo in cui hanno assolto al loro compito
- rileva le difficoltà incontrate dagli studenti nella comprensione dei vari concetti matematici e le metodologie di superamento

- commenta le prove di verifica proposte e i relativi risultati.

Ipotizziamo che il diario di bordo possa rappresentare uno strumento di lavoro e verifica sul processo formativo, che consente ai docenti di raccontare la sperimentazione delle attività e di contestualizzare tale sperimentazione entro uno specifico assetto organizzativo. In quanto “strumento” esso prevede un'ipotesi di utilizzo per chi lo produce, oltre che costituire una fonte preziosa di informazioni per chi lo legge ed è interessato a cogliere alcune dimensioni. Può essere, ad esempio, utile al docente per sviluppare un pensiero su quanto accade in classe e sulla propria funzione educativa, al fine di orientare e ri-organizzare in modo più funzionale la propria azione formativa entro la sperimentazione stessa. Tale funzione di “autoriflessione” e di resocontazione potrebbe, quindi, contribuire a un “miglioramento” dell’insegnamento abituando gli insegnanti ad una riflessione organica sulla propria attività didattica.

Per tali ragioni, riteniamo utile proporre un lavoro di analisi sui diari di bordo al fine di individuare le differenti ipotesi di utilizzo dello strumento, valutare il grado di aderenza (la *compliance*) dei docenti rispetto al protocollo della sperimentazione ed esplorare la variabilità della specifiche funzioni attivate in classe dai docenti.

Obiettivo del lavoro è quindi individuare risorse e criticità della sperimentazione, e comprendere quali caratteristiche delle attività didattiche sperimentate, dei metodi impiegati, del clima di lavoro costruito in classe siano maggiormente ancorate a:

- un generale sviluppo della professionalità docente
- l’instaurarsi di una relazione di apprendimento più produttiva per gli studenti, in termini di un maggiore interesse per la disciplina e migliori competenze in matematica
- una valida integrazione delle metodologie apprese nel percorso di formazione M@t.abel con la didattica tradizionale (programma, libri di testo, metodi, ecc.) e l’abituale pratica di insegnamento.

2. Metodologia per l'analisi dei diari di bordo

Dei 410 insegnanti inclusi nel gruppo di trattamento per la Valutazione M@t.abel, solo 201¹ (il 49,26%) risultano aver compilato e caricato almeno due diari di bordo sulla piattaforma ANSAS (alla data del 15/09/2010). Tuttavia, 11 docenti non hanno ottenuto la certificazione in quanto non hanno completato congiuntamente la formazione di presenza e la formazione online. Il totale dei diari di bordo rilevati è di 783, i quali costituiscono la popolazione di riferimento per il seguente lavoro.

L'analisi dei diari di bordo è stata condotta su due livelli.

A un primo livello è stata effettuata **un'analisi quantitativa sulla totalità dei 783 diari caricati in piattaforma**, attraverso l'utilizzo di una griglia descrittiva predisposta per la codifica delle domande a risposta chiusa, a risposta dicotomica o più facilmente siglabile. Ciò ha permesso di ottenere alcune statistiche descrittive sulle principali dimensioni indagate dallo strumento, volte a capire meglio quanto effettivamente i docenti abbiano seguito le istruzioni del protocollo M@t.abel. Inoltre è stato possibile individuare il rapporto tra specifiche dimensioni di interesse, al fine di fornire una valutazione sulle unità didattiche scelte dai docenti e sulla variabilità della sperimentazione, in funzione dei tempi di realizzazione, delle modalità di lavoro impiegate, delle verifiche somministrate, etc.

Ad un secondo livello, si è deciso di effettuare **un'analisi di stampo più qualitativo su alcune sezioni del diario di bordo che, invece, prevedevano la produzione di testo libero**. Tale lavoro è stato condotto su una quota ristretta a 60 diari di bordo, estratti casualmente in modo stratificato per docente e nucleo tematico, al fine di ottenere un campione che fosse rappresentativo tanto degli insegnanti coinvolti nella sperimentazione quanto dei moduli didattici in essa proposti (crf. Allegato 2). Nello specifico si è ritenuto significativo orientare l'analisi a **tre domande** aperte del diario di bordo, scelte in base all'omogeneità della ricchezza testuale riscontrabile nelle risposte fornite nei diari estratti: **la descrizione dell'esperienza; l'apprendimento degli studenti; la valutazione del cambiamento rispetto alla precedente pratica di insegnamento**. E' stata condotta un'analisi tematica attraverso l'ausilio di un software per l'estrazione, la comparazione e la mappatura dei contenuti, con l'obiettivo di ottenere per ciascuna area una sintesi dei principali temi e delle loro relazioni più significative. Ai dati testuali sono stati, inoltre, affiancati alcuni dati di contesto (variabili illustrative) riferiti al nucleo didattico sperimentato e agli anni di esperienza nell'insegnamento della matematica, in modo da esplorarne l'eventuale associazione con i contenuti emersi.

¹ Nella presente analisi non sono stati conteggiati 10 docenti certificati poiché erroneamente segnati in anagrafica come appartenente al gruppo dei controlli.

3. La griglia descrittiva

La griglia predisposta per la codifica dei 783 diari di bordo è costituita dalle seguenti dimensioni:

- Identificativo del docente (codice fiscale con dati di contesto ad esso associati)
- Scuola di appartenenza (codice meccanografico)
- Il titolo dell'unità didattica sperimentata (codice numerico associato alle 28 unità didattiche previste dal protocollo)
- Il nucleo tematico a cui afferisce l'unità didattica proposta (Numeri; Geometria; Relazioni e funzioni; Dati e previsioni)
- La classe (livello e sezione) in cui è stata effettuata la sperimentazione (al fine verificare la corrispondenza con la classe osservata per la Valutazione M@t.abel)
- La data di inizio dell'esperienza
- La data di fine dell'esperienza
- Il numero di ore di sperimentazione in classe (variabile numerica)
- Il numero di ore di impegno personale al di fuori dell'orario di lezione (variabile numerica)
- La presenza del lavoro di gruppo (Si/No)
- La presenza di gruppi omogenei e/o eterogenei per l'eventuale lavoro di gruppo (Si/No)
- Il numero di studenti per gruppo (variabile numerica)
- Il coinvolgimento nella sperimentazione dell'intera classe o di una sua parte (Si/No)
- Gli eventuali collegamenti effettuati con altri docenti e/o discipline (Si/No)
- La tipologia di collegamenti effettuati (variabile categoriale)
- La somministrazione di prove di verifica (Si/No)
- L'eventuale efficacia dell'unità sperimentata per il recupero degli studenti in difficoltà² (Si/No)
- L'eventuale efficacia dell'unità sperimentata per lo stimolo degli studenti più brillanti (Si/No)
- Gli eventuali cambiamenti riscontrati rispetto alla precedente pratica di insegnamento³ (Si/No)

3.1. Quadro d'insieme

Sono stati considerati analizzabili i diari compilati in almeno il 50% delle sezioni che li costituiscono. L'incidenza delle informazioni mancanti sul totale delle dimensioni indagate dalla griglia descrittiva non sembra, in media, particolarmente significativa (circa il 4%). Il 9,95% dei docenti (n=20) carica in piattaforma diari di bordo che presentano un format differente da quello standard (5,1% sul totale; n=40) probabilmente adottato in precedenti versioni dello strumento.

Pur avendo una quota di docenti certificati pari a circa la metà del gruppo di trattamento, mediamente ogni docente ha compilato i quattro diari previsti (Min=2; Max=5; ds=0,39) mostrando un'elevata aderenza alle

² In corso d'opera, sulla base delle risposte fornite dai docenti, si è deciso di aggiungere anche la modalità "Parziale"

³ In corso d'opera, sulla base delle risposte fornite dai docenti, si è deciso di siglare con la modalità "Non definito" quelle risposte che non erano nettamente riconducibili alla "Presenza" o "Assenza" di cambiamento, differenziandole dalle risposte effettivamente mancanti attraverso due ulteriori siglature:

- a) Docenti che sottolineano il rafforzamento di metodologie di insegnamento abitualmente adottate che non si configura quindi come cambiamento significativo
- b) Docenti che rimarcano l'utilità che l'unità di lavoro proposta ha per gli studenti senza pronunciarsi sulla propria impostazione didattica

indicazioni fornite dal protocollo. Tuttavia, l'8,46% dei docenti (n=17) non inserisce complessivamente 4 diari, uno per ciascuna unità didattica, mentre il 9,45% (n=19) inserisce due diari afferenti allo stesso nucleo tematico, non coprendo così i quattro nuclei tematici richiesti dal protocollo della sperimentazione.

Tabella 1 - Numero di diari compilati per docente

N. Diari	N. Docenti	% Docenti
2	5	2,49
3	12	5,97
4	183 ⁴	91,04
5	1	0,50
Totale	201	100,00

Rispetto alla corrispondenza tra la classe assegnata attraverso il processo di randomizzazione e la classe effettiva in cui il docente dichiara di aver sperimentato le attività, il 5, 47% dei docenti non definisce la classe in cui sperimenta (n=11), mentre il 9,95% dei docenti (n=20) riporta una classe diversa da quella prevista per una quota pari al 5,62% dei diari sul totale. Di questi docenti, il 6,97% (n=14) ha comunque sperimentato nella classe assegnata (come deducibile da altri diari compilati in cui la classe è riportata correttamente), mentre il 2,98% dei docenti (n=6) risulta aver sperimentato solo in una classe diversa da quella assegnata.

3.2. Scelta delle unità didattiche

Il numero dei diari di bordo compilati per nucleo tematico risulta sufficientemente equidistribuito. Il 2,99% dei docenti (n=6) non definisce chiaramente l'unità didattica sperimentata in quanto riporta per lo più titoli di attività che probabilmente risultano adottate in anni precedenti, sebbene sia presente l'indicazione relativa ai nuclei tematici. Il 3,48% dei docenti (n=7), inoltre, dichiara unità didattiche di II livello e quindi non previste dal protocollo della sperimentazione per il primo ciclo scolastico della secondaria.

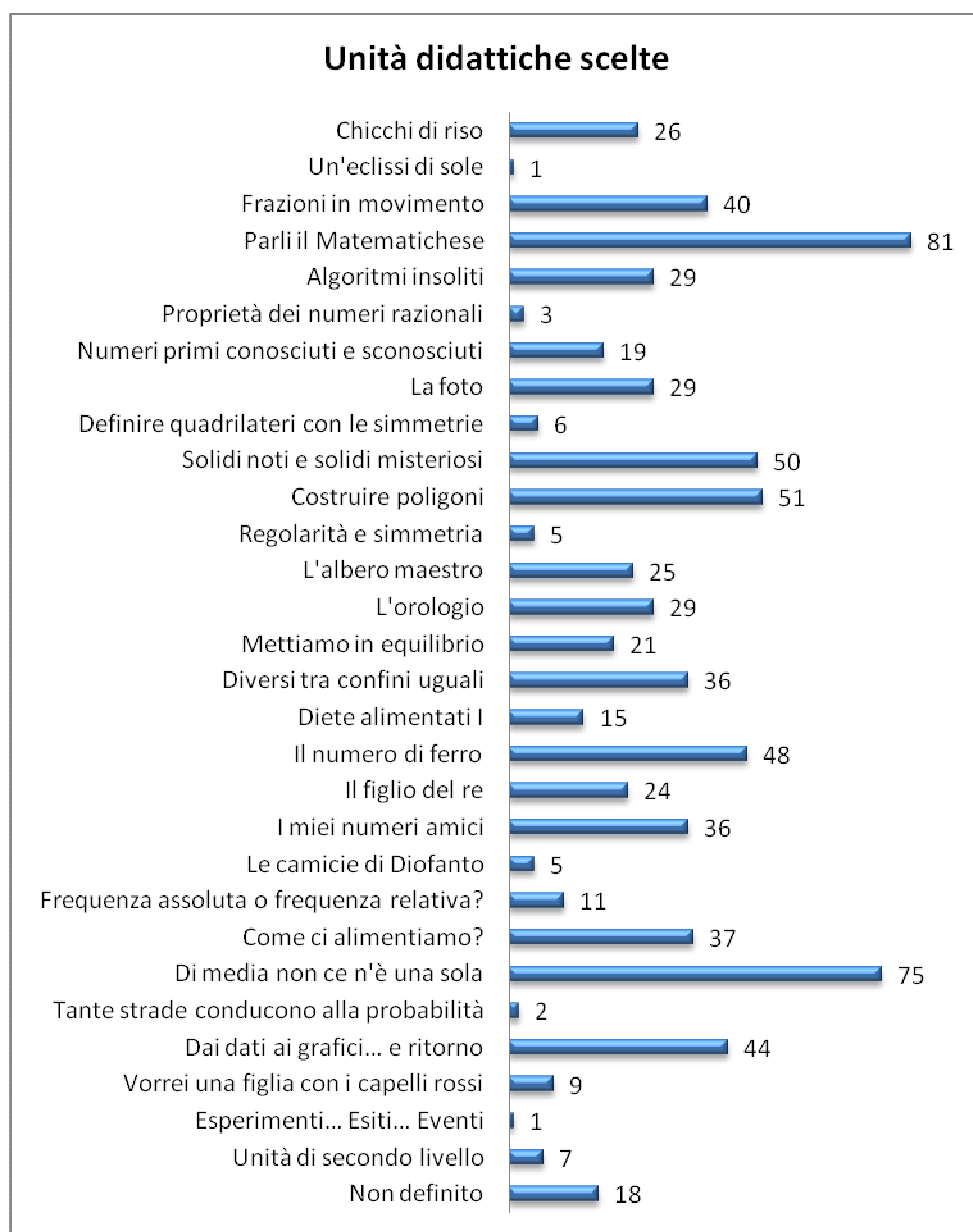
⁴ Ricordiamo che 11 dei 183 docenti che hanno inserito 4 diari di bordo in piattaforma non hanno ricevuto la certificazione Ansa in quanto non hanno raggiunto il requisito minimo richiesto per la formazione on line.

Tabella 2 - Distribuzione delle unità didattiche scelte per nucleo tematico

		Numeri	Geometria	Relazioni e funzioni	Dati e previsioni	Totale (n)
Unità didattiche definite	N°	199	195	185	179	758
	%	25,42	24,90	23,63	22,86	96,81
Unità didattiche di II livello	N°	1	2	0	4	7
	%	0,13	0,26	0,00	0,51	0,89
Unità didattiche non definite	N°	3	5	5	5	18
	%	0,38	0,64	0,64	0,64	2,30
Totale	N°	203	202	190	188	783
	%	25,93	25,80	24,27	24,01	100,00

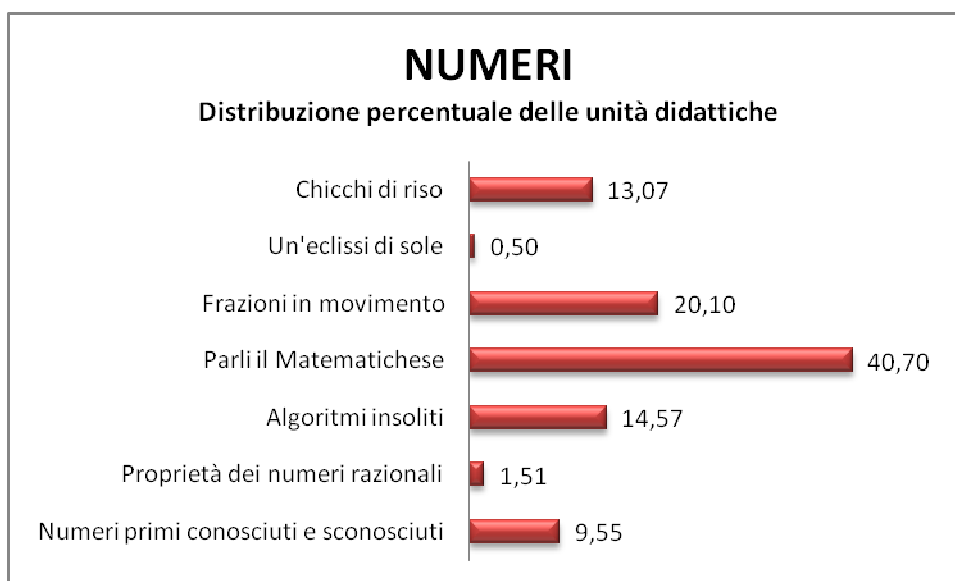
In Figura 1 sono riportati i valori assoluti delle unità didattiche sperimentate dichiarate dai docenti nella compilazione dei diari di bordo. Tra queste “Parli il Matematiche?” , “Di media non ce n’è una sola”, “Costruire Poligoni”, “Solidi noti e solidi misteriosi” e “Il numero di ferro” risultano essere le più scelte, evidenziando la maggiore attenzione per il processo di comprensione e utilizzo del linguaggio matematico rispetto alla modellizzazione e alla risoluzione di problemi. In sintesi, in geometria prevale la “costruzione” di figure spesso trascurata nella didattica consueta di classe; l’unità sulle medie rivela invece come lo strumento M@t.abel aiuti i docenti in un ambito a loro poco noto dal punto di vista disciplinare (ricerche su gruppi di insegnanti hanno rilevato che molti non sanno che “di medie non ce n’è una sola!”); infine nell’ambito aritmetico-algebrico la scelta di “Parli il matematiche?” valorizza maggiormente il passaggio dal linguaggio comune al linguaggio e al simbolismo matematico.

Figura 1 - Unità didattiche scelte (frequenze)



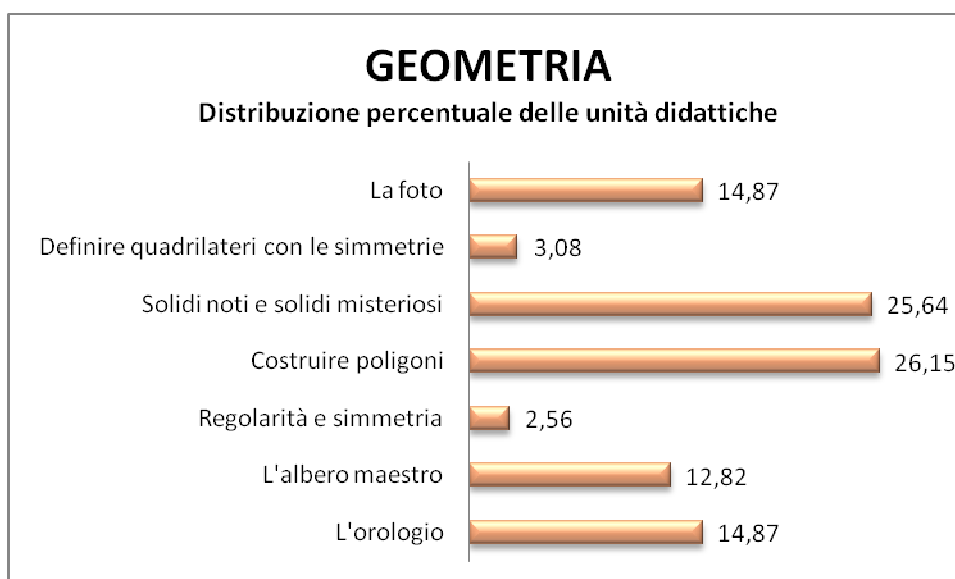
A seguire, presentiamo graficamente una sintesi delle unità didattiche scelte per nucleo tematico.

Figura 2 - Unità didattiche del nucleo tematico Numeri (percentuali)



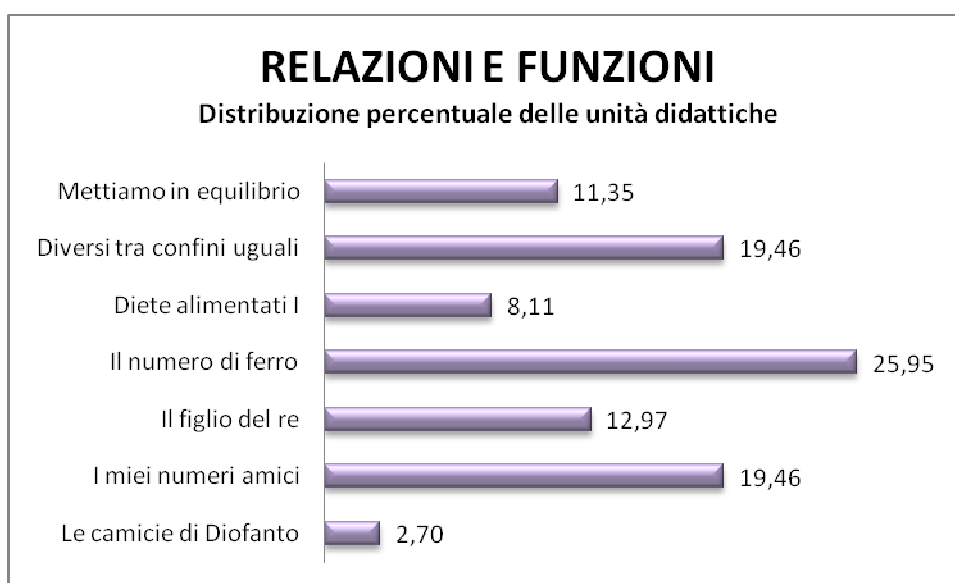
Il nucleo tematico **Numeri** è caratterizzato dalla forte prevalenza dell'unità didattica "Parli il Matematiche?" orientata ad una più efficace formalizzazione del linguaggio matematico, valorizzando l'espressione verbale degli alunni. "Un'eclissi di sole" e "Proprietà dei numeri razionali" sono invece tra le unità meno sperimentate, probabilmente perché la prima risulta caratterizzata da una forte interdisciplinarietà che richiede tempi ampi per essere approfondita, mentre i numeri razionali sono poco trattati nei loro risvolti teorici nella normale prassi didattica.

Figura 3 - Unità didattiche del nucleo tematico Geometria (percentuali)



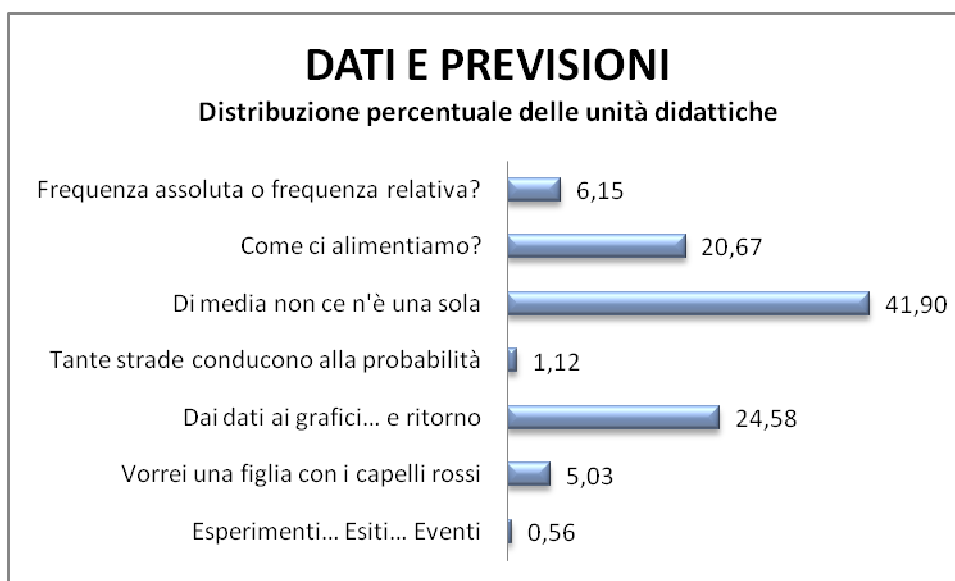
Per il nucleo tematico **Geometria**, le unità “Solidi noti e solidi misteriosi” e “Costruire Poligoni” risultano le più scelte dagli insegnanti, sottolineando l’interesse per lo sviluppo del nodo concettuale dei solidi tramite rappresentazioni fisiche, grafiche, mentali. “Definire quadrilateri con le simmetrie” e “Regolarità e simmetria” in quanto attività meno privilegiate, evidenziano invece una minore attenzione per la ricerca di regolarità e per la costruzione di significati relativi a traslazioni e simmetrie. Si nota, quindi, come le isometrie siano ancora viste con diffidenza e marginalizzate dagli insegnanti di scuola media a vantaggio di contenuti più tradizionali, dei quali nelle unità didattiche proposte si apprezza particolarmente l’aspetto metodologico.

Figura 4 - Unità didattiche del nucleo tematico Relazioni e funzioni (percentuali)



Il nucleo tematico **Relazioni e funzioni** presenta nel complesso una sufficiente copertura rispetto alla scelta delle differenti unità didattiche e, quindi, dei rispettivi nodi concettuali sviluppati. Tuttavia, la ridotta preferenza per l’unità “Le camicie di Diofanto” segnala, in ipotesi, una minore propensione dei docenti a trattare problemi ed equazioni di primo grado, forse anche perché tale punto non risulta chiaramente esplicitato dalle indicazioni ministeriali.

Figura 5 - Unità didattiche del nucleo tematico Dati e previsioni (percentuali)



Il nucleo tematico **Dati e previsioni** riporta una netta preferenza per l'unità didattica "Di media non ce n'è una sola" che privilegia l'elaborazione dei dati attraverso il calcolo di alcuni indicatori (frequenze relative, frequenze percentuali, valori medi). "Tante strade conducono alla probabilità" e "Esperimenti... esiti... eventi", quali unità meno sperimentate, denotano uno scarso interesse per il concetto di probabilità di un evento e per la costruzione di eventi composti, in cui i docenti sono meno formati e si sentono forse poco preparati a gestirne gli eventuali approfondimenti.

Nei 741 diari (95% sul totale) che riportano indicazione dei nuclei o dei titoli delle unità didattiche si è cercato di valutare se gli insegnanti adottano comportamenti analoghi nelle 4 regioni per la scelta delle attività da proporre in classe.

Di seguito sono riportate le 4 Tabelle - una per nucleo tematico - relative alla distribuzione dei titoli nelle regioni. Per ogni nucleo sono stati presi in considerazione solo le unità didattiche scelte che si riferiscono a quelle previste per la scuola secondaria di primo grado (scuola media inferiore), mentre le altre non sono state valutate.

Si è calcolato l'indice G di Gini⁵ e il rapporto di concentrazione R⁶ per valutare se in ogni regione le scelte dei docenti tra le 7 unità a disposizione per ciascun nucleo tematico si concentrassero su pochi titoli, ripetendo le scelte dei loro colleghi, o se invece le scelte fossero più o meno equamente ripartite tra le 7 unità didattiche.

⁵ G è l'indice di GINI normalizzato, utile per valutare la mutabilità (variabilità) di una serie di dati qualitativi (nel nostro caso le unità didattiche). G varia tra 0=mutabilità nulla (un solo titolo è stato scelto da tutti) e 1=mutabilità massima (tutti i titoli sono stati egualmente scelti): $0 \leq G \leq 1$

⁶ R è l'indice di GINI usato per valutare la concentrazione delle scelte su poche o molte unità didattiche. R varia tra 0=concentrazione nulla (tutti i titoli egualmente preferiti e scelti) e 1=concentrazione massima (un solo titolo prescelto da tutti gli insegnanti della regione): $0 \leq R \leq 1$

Tabella 3 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Numeri

Unità didattica	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Chicchi di riso	1	7	3	14	25
Un'eclissi di sole	0	0	1	0	1
Frazioni in movimento	1	11	8	20	40
Parli il Matematicheese?	3	31	27	20	81
Algoritmi insoliti	0	15	13	1	29
Proprietà dei numeri razionali	0	2	0	1	3
Numeri primi conosciuti e sconosciuti	0	6	6	7	19
Unità di II livello	0	0	0	1	1
TOTALE	5	72	58	64	199
G'		0,85	0,82	0,86	
R		0,57	0,63	0,59	

Tabella 4 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Geometria

Unità didattica	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
La foto	2	4	15	3	24
Definire quadrilateri con le simmetrie	0	2	2	2	6
Solidi noti e solidi misteriosi	1	24	10	15	50
Costruire poligoni	0	19	14	18	51
Regolarità e simmetria	0	0	1	4	5
L'albero maestro	0	12	5	8	25
L'orologio	2	7	10	10	29
Unità di II livello	0	1	0	1	2
TOTALE	5	69	57	61	192
G'		0,88	0,96	0,93	
R		0,56	0,41	0,43	

Tabella 5 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Relazioni e funzioni

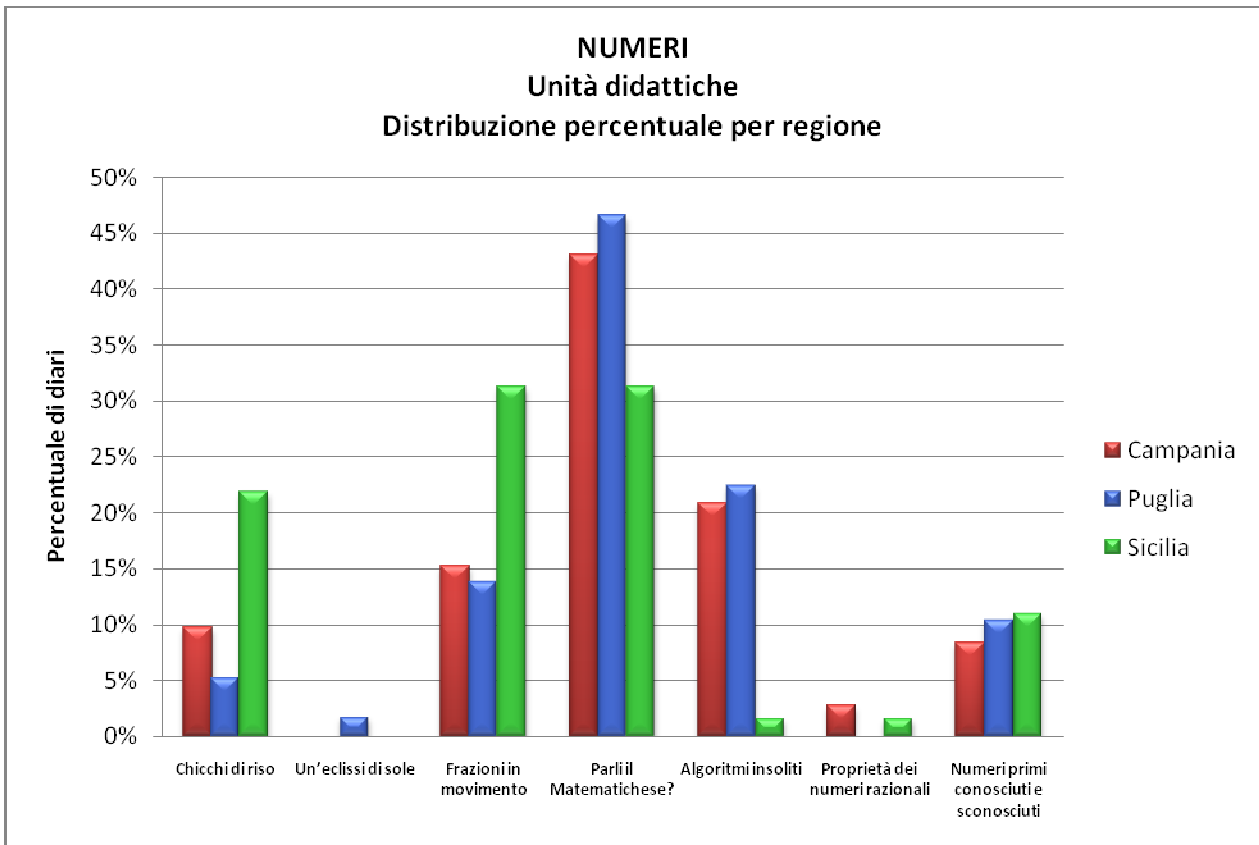
Unità didattica	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Mettiamo in equilibrio	0	4	10	7	21
Diversi tra confini uguali	1	17	7	11	36
Diete alimentari I	3	7	3	2	15
Il numero di ferro	0	20	14	14	48
Il figlio del re	0	13	3	8	24
I miei numeri amici	1	8	18	9	36
Le camicie di Diofanto	0	3	1	1	5
TOTALE	5	72	56	52	185
G'		0,94	0,91	0,94	
R		0,38	0,48	0,38	

Tabella 6 - Distribuzione per regione delle unità didattiche del nucleo tematico Dati e previsioni

Unità didattica	Calabria	Campania	Puglia	Sicilia	Totale
Frequenza assoluta o frequenza relativa?	0	6	4	1	11
Come ci alimentiamo?	2	15	6	14	37
Di media non ce n'è una sola	1	31	25	0	47
Tante strade conducono alla probabilita	0	0	0	2	2
Dai dati ai grafici... e ritorno	2	9	15	18	44
Vorrei una figlia con i capelli rossi	0	2	4	3	9
Esperimenti... esiti... eventi	0	0	0	1	1
Unità di II livello	0	2	1	1	4
TOTALE	5	65	55	40	165
G'		0,78	0,80	0,76	
R		0,69	0,66	0,70	

- Nelle osservazioni non si è considerata la Calabria perché si tratta di soli 5 diari sul totale.
- Per fare i confronti tra le 3 regioni prese in esame (Campania, Puglia, Sicilia) si sono utilizzate le frequenze percentuali, perché i totali sono diversi da regione a regione.
- L'indice G è più basso per il nucleo Dati e previsioni (valori tra 0,78 e 0,80) e cresce per il nucleo Numeri (valori tra 0,82 e 0,86), sale ancora per il nucleo Geometria (valori tra 0,88 e 0,96) e per il nucleo Relazioni e funzioni (valori tra 0,91 e 0,94).
- Indice G basso indica maggiore omogeneità nelle scelte delle unità: cioè, nel nucleo Dati e previsioni, gli insegnanti tendono a ripetere le scelte dei loro colleghi molto più che non negli altri nuclei.
- Indice G alto significa maggiore eterogeneità nelle scelte: cioè, nel nucleo Relazioni e funzioni, gli insegnanti tendono a scegliere le unità in modo meno omogeneo rispetto ai loro colleghi, molto più che non negli altri nuclei.
- In ciascuna tabella (cioè per ogni nucleo), i valori di G delle tre regioni sono abbastanza vicini: cioè, non si vede maggiore variabilità degli insegnanti in una o nell'altra delle tre regioni davanti alla possibilità di scegliere tra le diverse unità didattiche.
- L'indice R è più alto per il Nucleo Dati e previsioni (valori tra 0,66 e 0,70) e scende per il nucleo Numeri (valori tra 0,57 e 0,63), scende ancora per il nucleo Geometria (valori tra 0,41 e 0,56) e per il nucleo Relazioni e funzioni (valori tra 0,38 e 0,48).
- Indice R alto indica maggiore omogeneità nelle scelte dei titoli: cioè, nel nucleo Dati e previsioni, gli insegnanti tendono a concentrare le scelte su poche unità didattiche molto più che non negli altri nuclei.
- Indice R basso significa maggiore eterogeneità nelle scelte: cioè, nel nucleo Relazioni e funzioni gli insegnanti tendono a scegliere molti titoli diversi, mostrando maggiore variabilità rispetto alle scelte negli altri nuclei.
- Nei grafici successivi è riportato, per ogni nucleo tematico, il confronto tra le regioni in base alle percentuali delle unità didattiche scelte. I titoli considerati non sono tutti quelli disponibili del nucleo, ma solo quelli effettivamente utilizzati dagli insegnanti.
- Nelle valutazioni che seguono non si sono tenuti in conto valori molto piccoli, come l'1% o il 2%.

Figura 6 - Unità didattiche del nucleo tematico Numeri: Confronto tra regioni (percentuali)



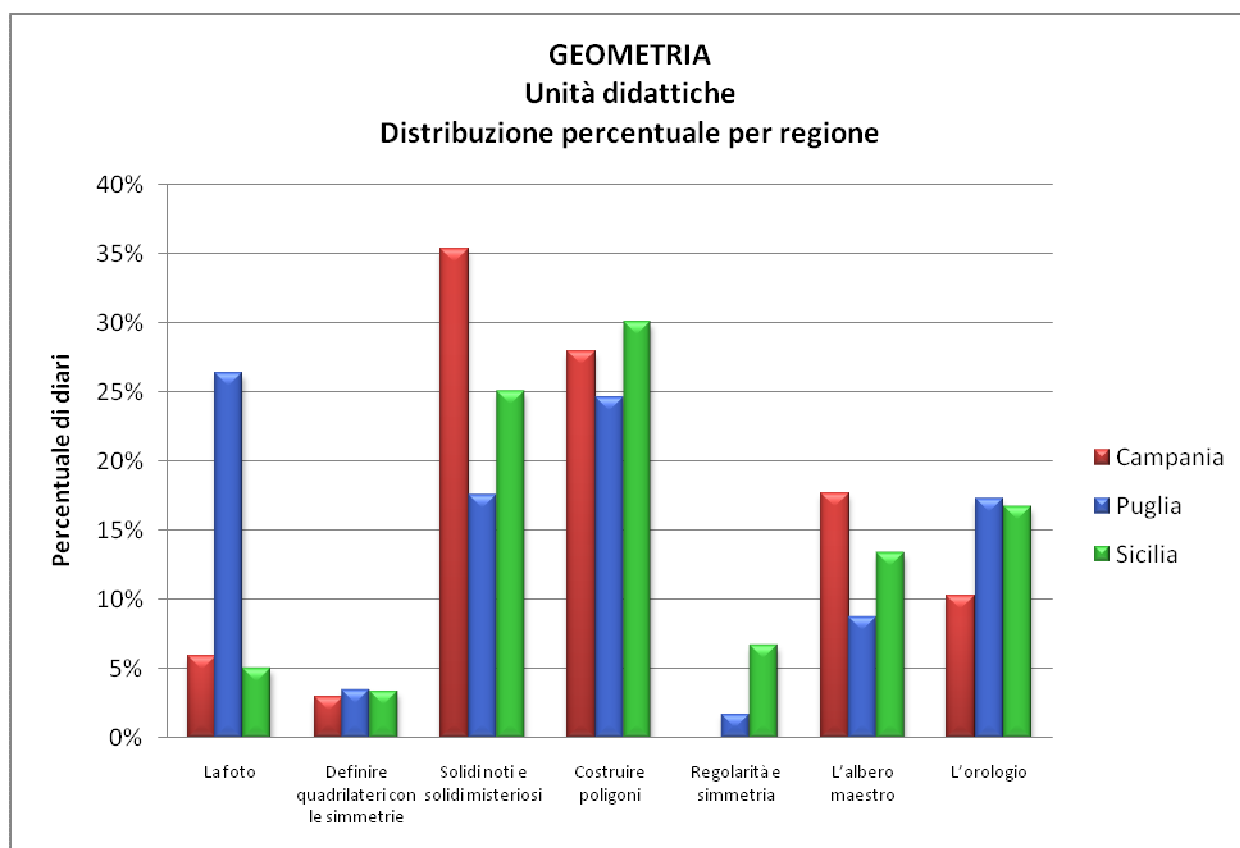
- Nucleo tematico Numeri

Nella regione **Campania** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità didattiche “Parli il Matematiche?” , “Algoritmi insoliti” e “Frazioni in movimento” (complessivamente il 79% delle scelte).

Anche nella regione **Puglia** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità didattiche “Parli il Matematiche?” , “Algoritmi insoliti” e “Frazioni in movimento” (complessivamente l’83%)

Nella regione **Sicilia** le preferenze vanno in egual misura alle unità didattiche “Parli il Matematiche?” e “Frazioni in movimento” e a seguire “Chicchi di riso” (complessivamente l’86%).

Figura 7 - Unità didattiche del nucleo tematico Geometria: Confronto tra regioni (percentuali)



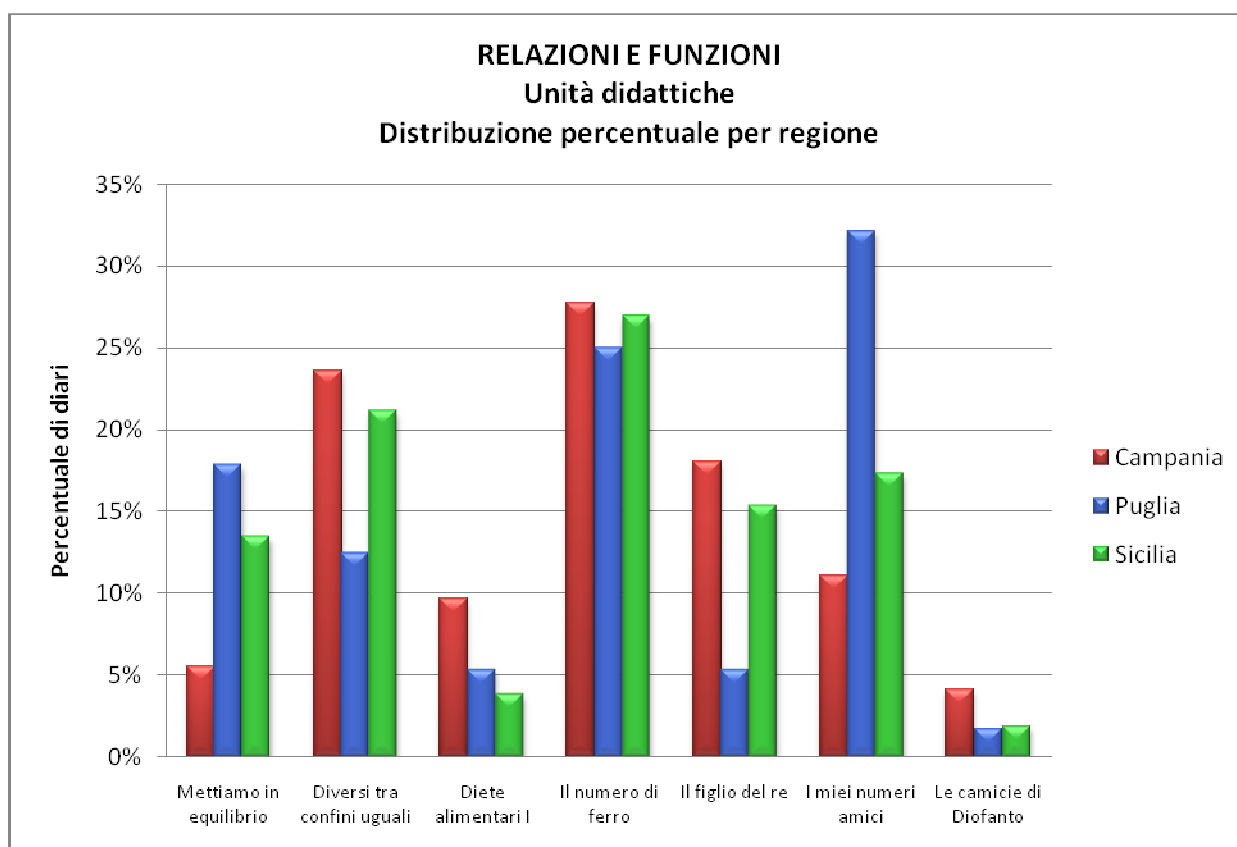
- Nucleo tematico Geometria

Nella regione **Campania** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità didattiche “Solidi noti e solidi misteriosi”, “Costruire poligoni” e “L'albero maestro” (complessivamente l'81%).

Nella regione **Puglia** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità “La foto”, “Costruire poligoni”, e a pari livello a “Solidi noti e solidi misteriosi” e “L'orologio” (complessivamente l'87%).

Nella regione **Sicilia** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità “Costruire poligoni”, “Solidi noti e solidi misteriosi” e “L'orologio” (complessivamente il 72%).

Figura 8 - Unità didattiche del nucleo tematico Relazioni e funzioni: Confronto tra regioni (percentuali)



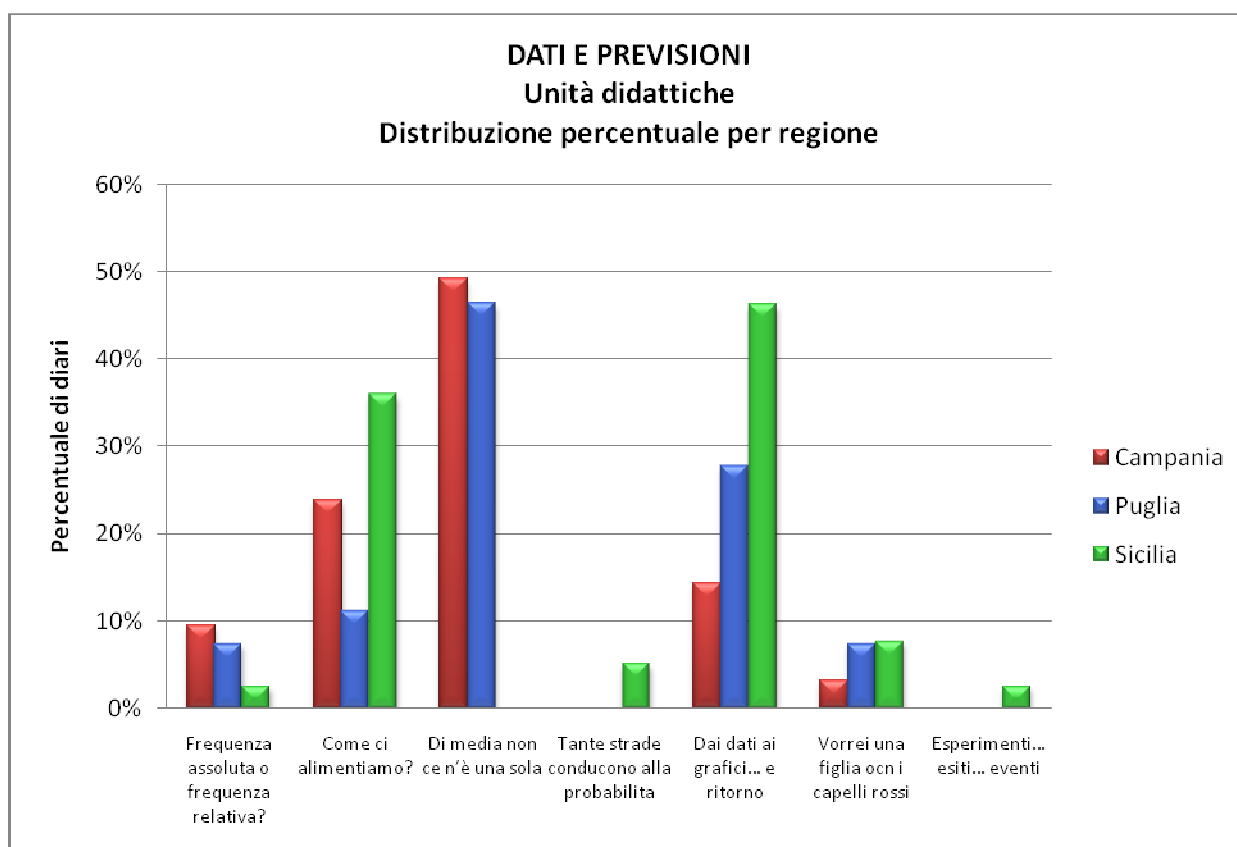
- Nucleo tematico Relazioni e funzioni

Nella regione **Campania** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità didattiche “Il numero di ferro”, “Diversi tra confini uguali” e “Il figlio del re” (complessivamente il 70%).

Nella regione **Puglia** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità “I miei numeri amici”, “Il numero di ferro” e “Mettiamo in equilibrio” (complessivamente il 75%).

Nella regione **Sicilia** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità “Il numero di ferro”, “Diversi tra confini uguali” e “I miei numeri amici” (complessivamente il 65%).

Figura 9 - Unità didattiche del nucleo tematico Dati e previsioni: Confronto tra regioni (percentuali)



- Nucleo tematico Relazioni e funzioni

Nella regione **Campania** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità didattiche “Di media non ce n’è una sola”, “Come ci alimentiamo?” e “Dai dati ai grafici... e ritorno” (complessivamente l’87%).

Nella regione **Puglia** le preferenze vanno, in ordine decrescente, alle unità “Di media non ce n’è una sola”, “Dai dati ai grafici... e ritorno” e “Come ci alimentiamo?” (complessivamente l’85%).

Nella regione **Sicilia** le preferenze vanno, in ordine decrescente alle unità “Dai dati ai grafici... e ritorno” e “Come ci alimentiamo?” (complessivamente l’82%).

3.3. Organizzazione del lavoro in classe

Una quota molto significativa di docenti dichiara di aver coinvolto l’intera classe nella sperimentazione delle attività e di aver utilizzato lavori di gruppo.

Figura 10 - Coinvolgimento della classe (percentuali)

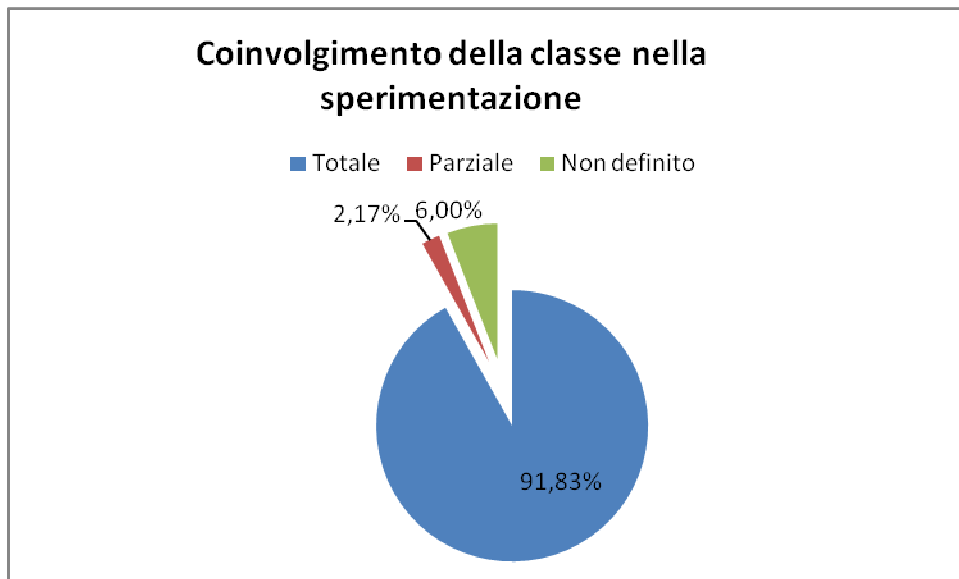
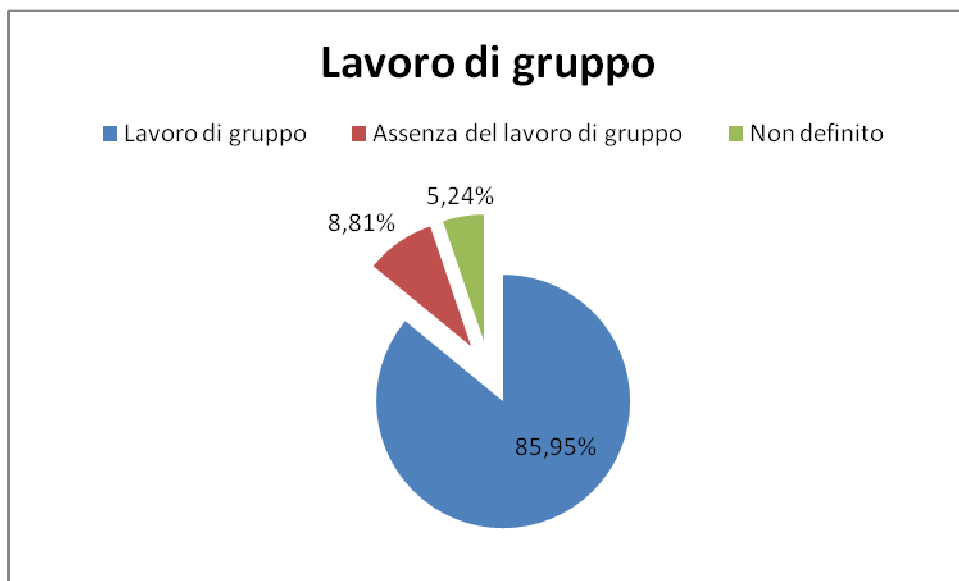
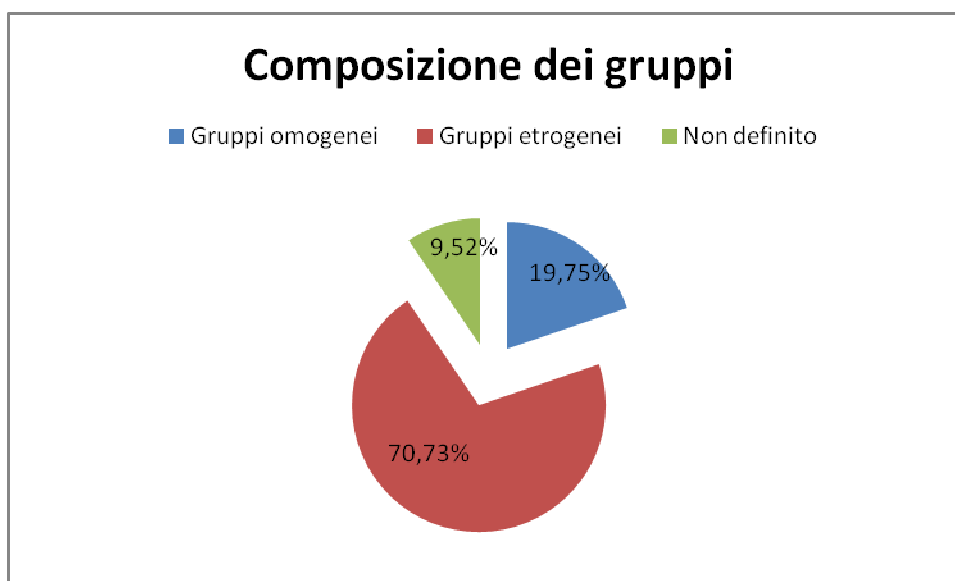


Figura 11 - Utilizzo del lavoro di gruppo (percentuale)



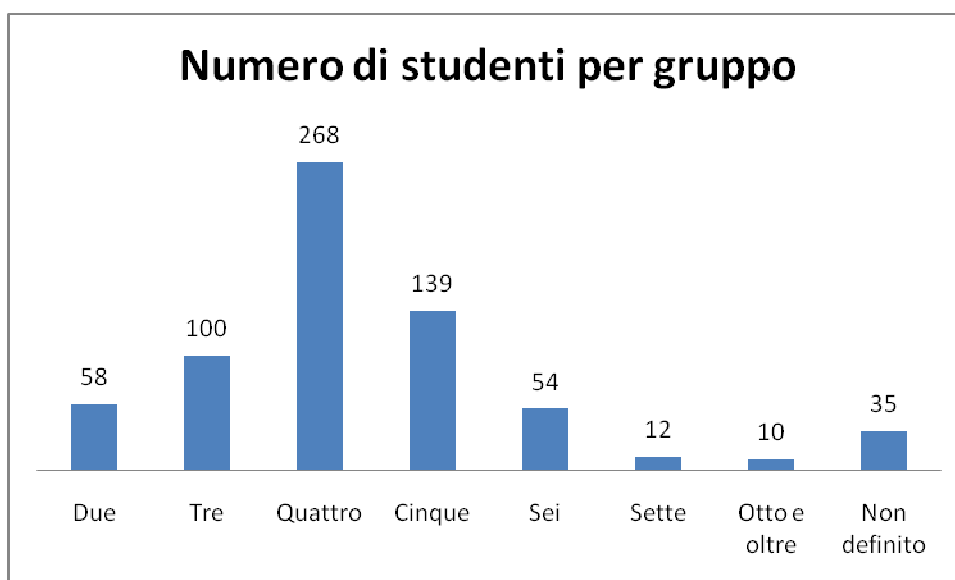
La tipologia di gruppo più adottata dal docente è di tipo eterogeneo (la tipologia normalmente prevista dagli autori delle unità didattiche), generalmente più funzionale per la risoluzione di problemi di natura complessa e per un apprendimento collaborativo in quanto offre maggiori possibilità di tutoring, di aiuto reciproco e di integrazione tra gli studenti con diversi livelli di abilità.

Figura 12 - Tipologia di gruppi utilizzati (percentuali)



I docenti sembrano privilegiare lavori in piccoli gruppi, costituiti mediamente da 4 studenti, che rendono generalmente più semplice la gestione dell'aula, considerata anche la composizione eterogenea per cui ciascun gruppo dispone di almeno un alunno con rendimento più alto che può fungere da supporto per l'insegnante e da stimolo per gli alunni più deboli. Infatti, i gruppi omogenei sono in genere privilegiati per attività di consolidamento, ripasso, ripresa di contenuti mentre quelli eterogenei vengono maggiormente adottati in situazioni di apprendimento.

Figura 13 - Numerosità dei gruppi utilizzati (frequenze)

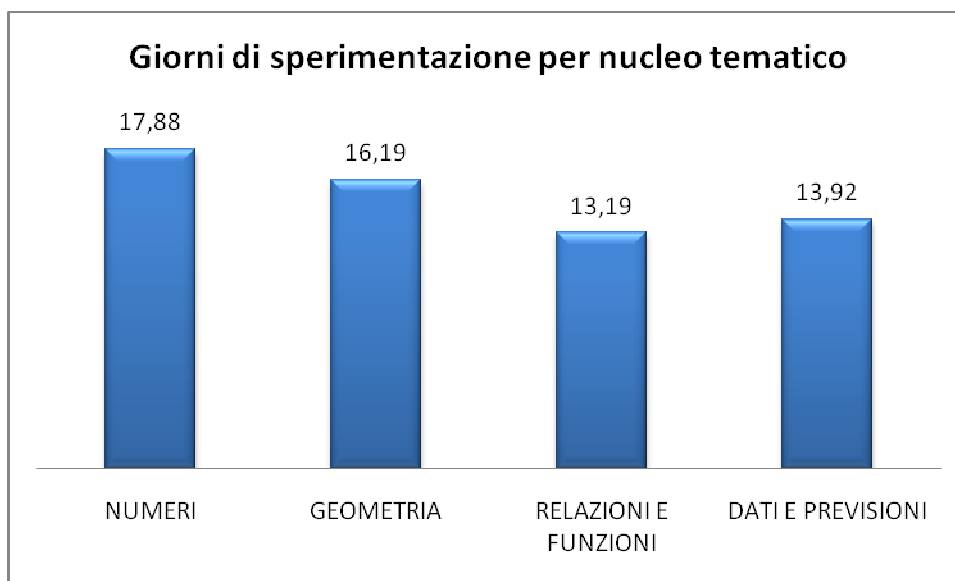


3.4. Tempi di sperimentazione in classe e di preparazione

I docenti impiegano mediamente un periodo di 15 giorni per lo svolgimento di ciascuna unità didattica in classe mostrando, tuttavia, un'elevata variabilità ($ds=12,62$) per cui alcuni sembrano concentrare le attività sperimentate in un tempo limitato, mentre altri tendono a diluirle in un eccessivo numero di giorni. Il totale delle ore dedicate alla sperimentazione è in media 25,34 (Min=12; Max=50; $ds=6,48$).

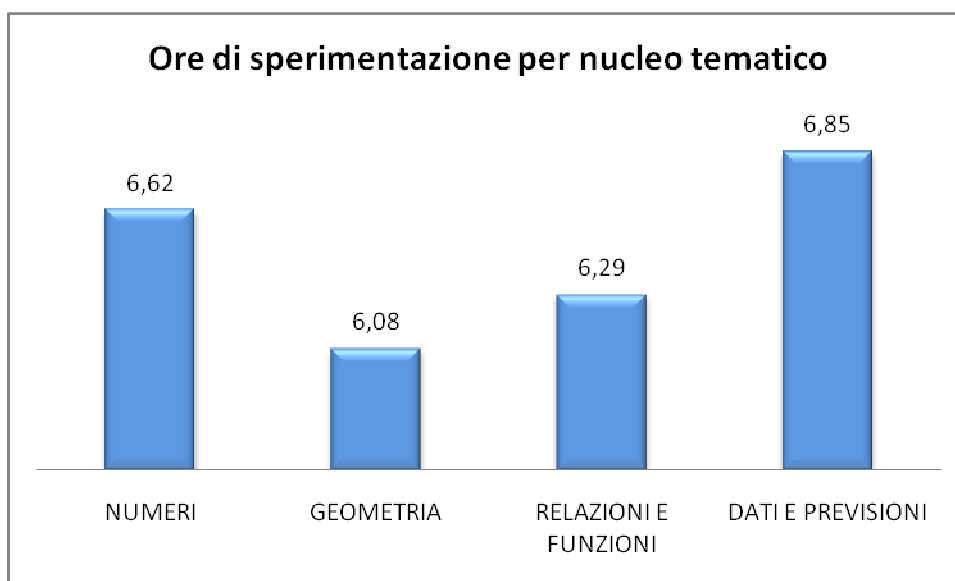
La ripartizione dei giorni di sperimentazione per nucleo tematico (media=15,37; $ds=2,14$) riportata in Figura 14 mostra come tendenzialmente le attività afferenti al nucleo Numeri siano state svolte in un arco temporale superiore rispetto a quelle relative al nucleo Relazioni e funzioni, probabilmente in quanto tale nucleo è ritenuto implicitamente prioritario dai docenti.

Figura 14 - Giorni di sperimentazione: confronto tra nuclei tematici (valori medi)



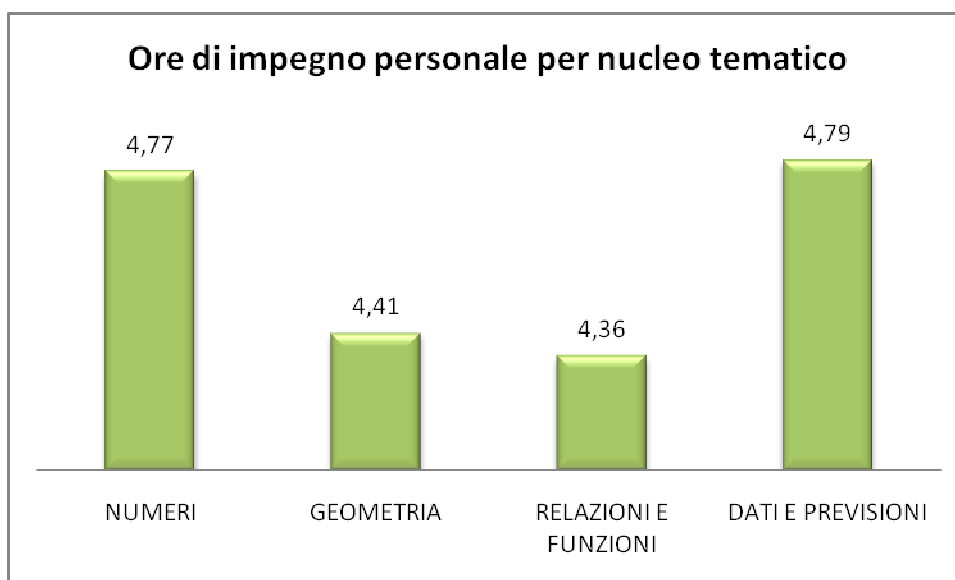
Per quanto concerne le ore di sperimentazione effettuate in classe, tendenzialmente ciascuna unità didattica viene realizzata in circa 6 ore ($ds=2,18$). Se confrontiamo le ore di sperimentazione per i differenti nuclei tematici (media=6,45; $ds=0,34$), possiamo notare come il nucleo Geometria venga in genere trattato in minor tempo rispetto al nucleo Dati e previsioni che sembra richiedere in media più ore, confermando la minore pratica di questo contenuto in classe e la necessità per l'insegnante di dilatare maggiormente i tempi.

Figura 15 - Ore di sperimentazione: confronto tra nuclei tematici (valori medi)



Relativamente alla preparazione delle attività, i docenti dedicano circa 4 ore di tempo ($ds=2,9$) al di fuori dell'orario di lezione. La comparazione delle ore di impegno personale ($media=4,58$; $ds=0,23$) per nucleo tematico non mostra significative differenze.

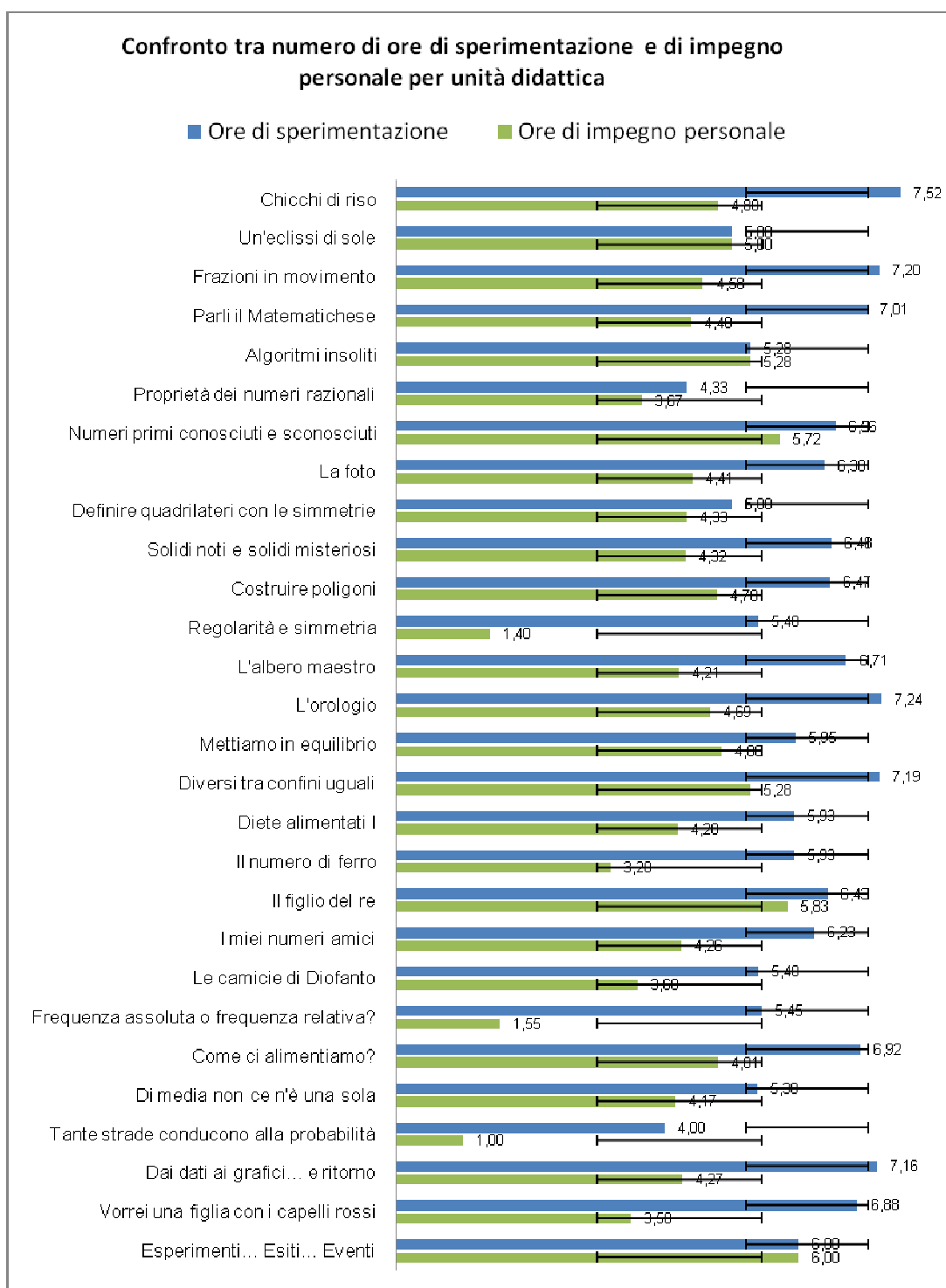
Figura 16 - Ore di preparazione/impegno personale: confronto tra nuclei tematici (valori medi)



Come riportato in Figura 17, confrontando il numero di ore di sperimentazione e di impegno personale relative alla realizzazione in classe e alla preparazione delle 28 unità didattiche di I livello previste dal procollo, possiamo individuare:

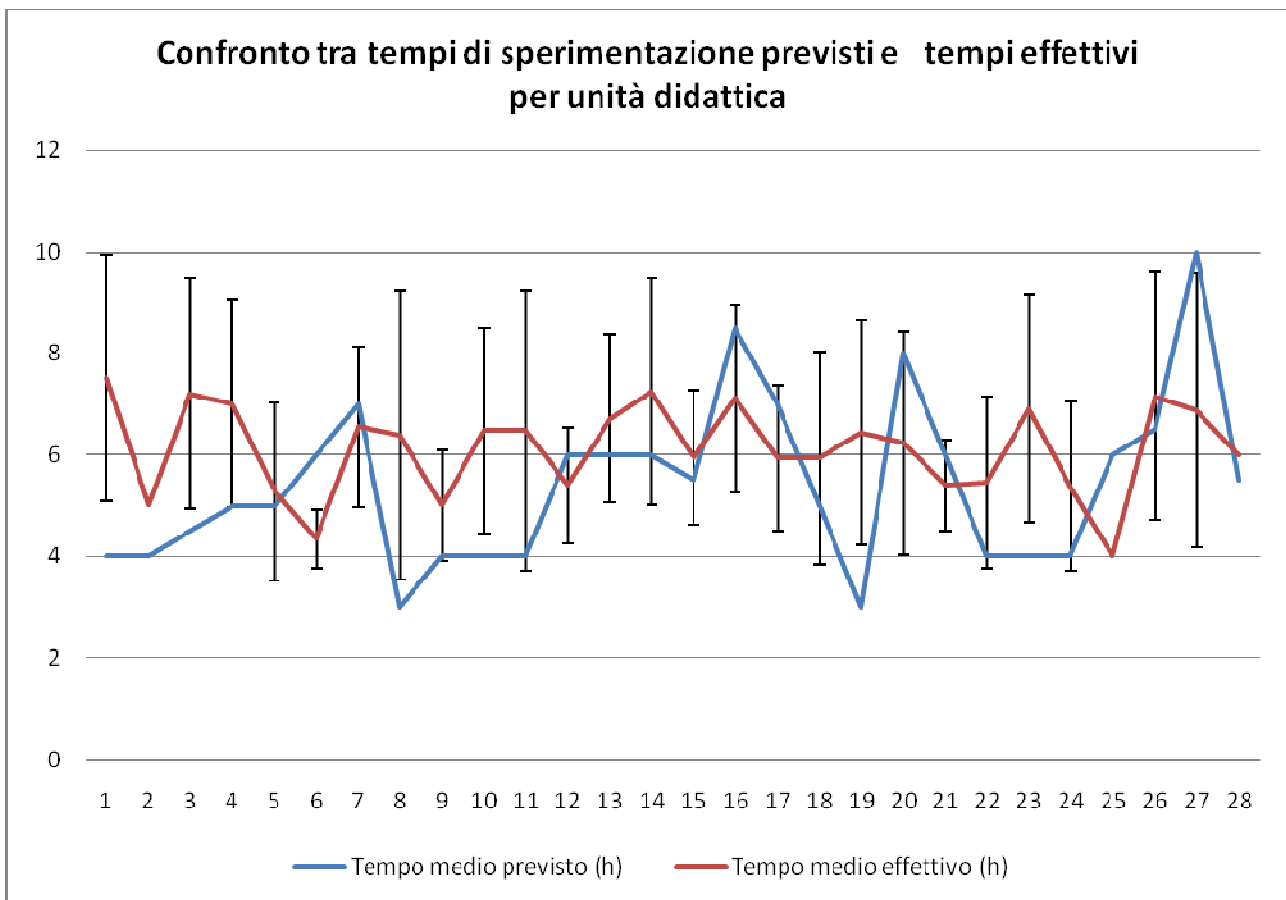
- Le unità didattiche che sembrano in media richiedere tempi di sperimentazione maggiori:
Chicchi di riso, Frazioni in movimento, L'orologio, Diversi tra confini uguali, Dai dati ai grafici... e ritorno.
- Le unità didattiche che sembrano in media richiedere un tempo di sperimentazione inferiore:
Un'eclissi di sole, Proprietà numeri razionali, Definire quadrilateri con le simmetrie, Tante strade conducono alla probabilità.
- Le unità didattiche che sembrano in media richiedere tempi più lunghi di preparazione:
Numeri primi conosciuti e sconosciuti, Il figlio del re, Esperimenti... esiti... eventi.
- Le unità didattiche che sembrano in media richiedere un tempo di sperimentazione inferiore:
Regolarità e simmetria, Frequenza assoluta o frequenza relativa?, Tante strade conducono alla probabilità.

Figura 17 - Ore di sperimentazione e preparazione per unità didattica (valori medi e deviazione standard)



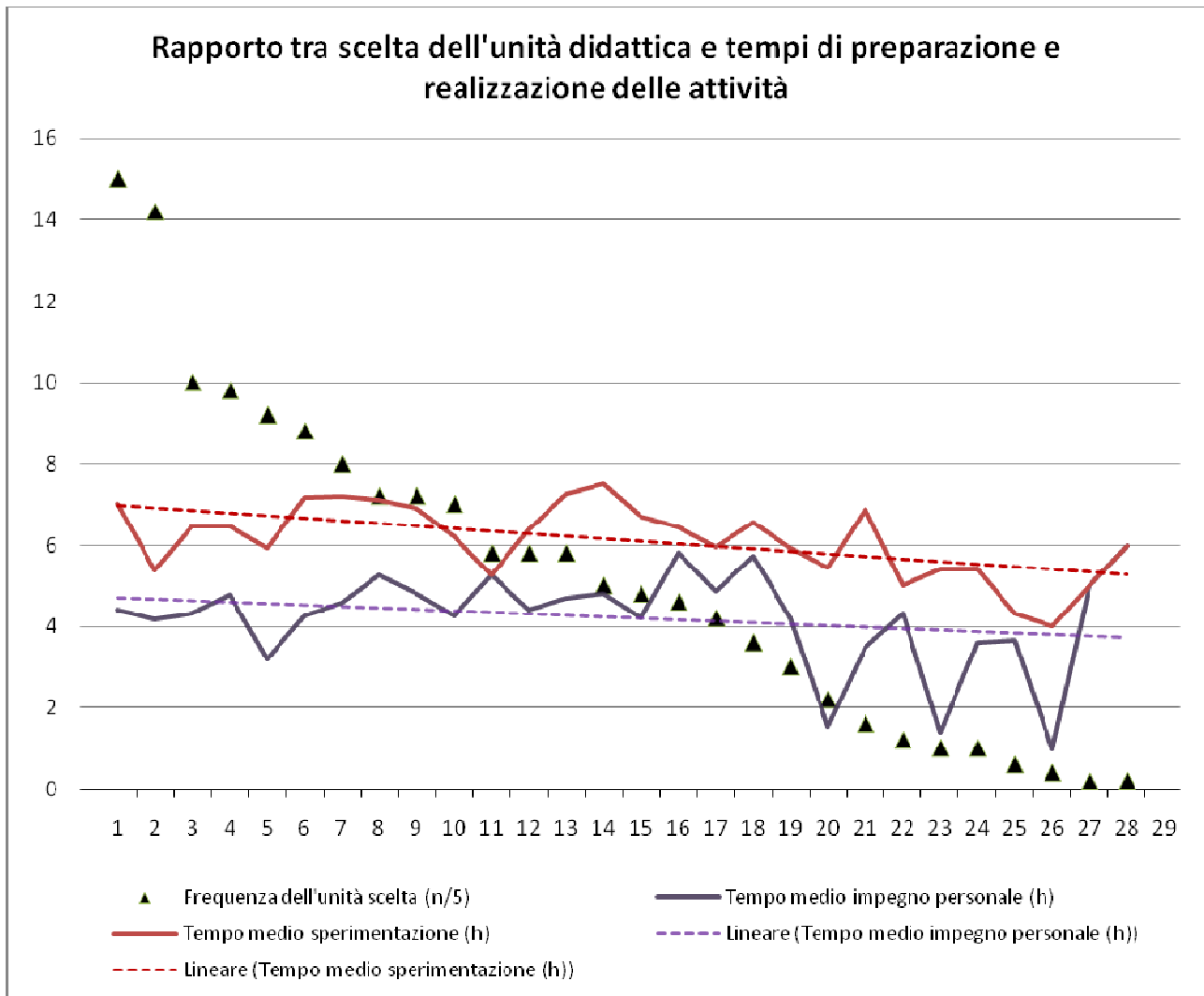
In Figura 18 possiamo confrontare i tempi medi effettivi di sperimentazione con i tempi previsti in base alle indicazioni fornite dagli autori per le 28 unità didattiche del protocollo, tenendo conto della variabilità dei tempi riportati dai docenti per ciascuna attività svolta. Rileviamo che in 6 unità su 28 (21,4%) il tempo impiegato è sensibilmente maggiore di quello previsto. Al contrario, le unità “Proprietà dei numeri razionali” (Numeri) e “Vorrei una figlia con i capelli rossi” (Dati e previsioni) presentano un tempo effettivo decisamente inferiore a quello suggerito dagli estensori delle unità, sebbene vada considerata la scarsa frequenza con cui sono state scelte .

Figura 18 - Tempi effettivi e tempi previsti per la sperimentazione di ciascuna unità didattica (valori medi e deviazione standard)



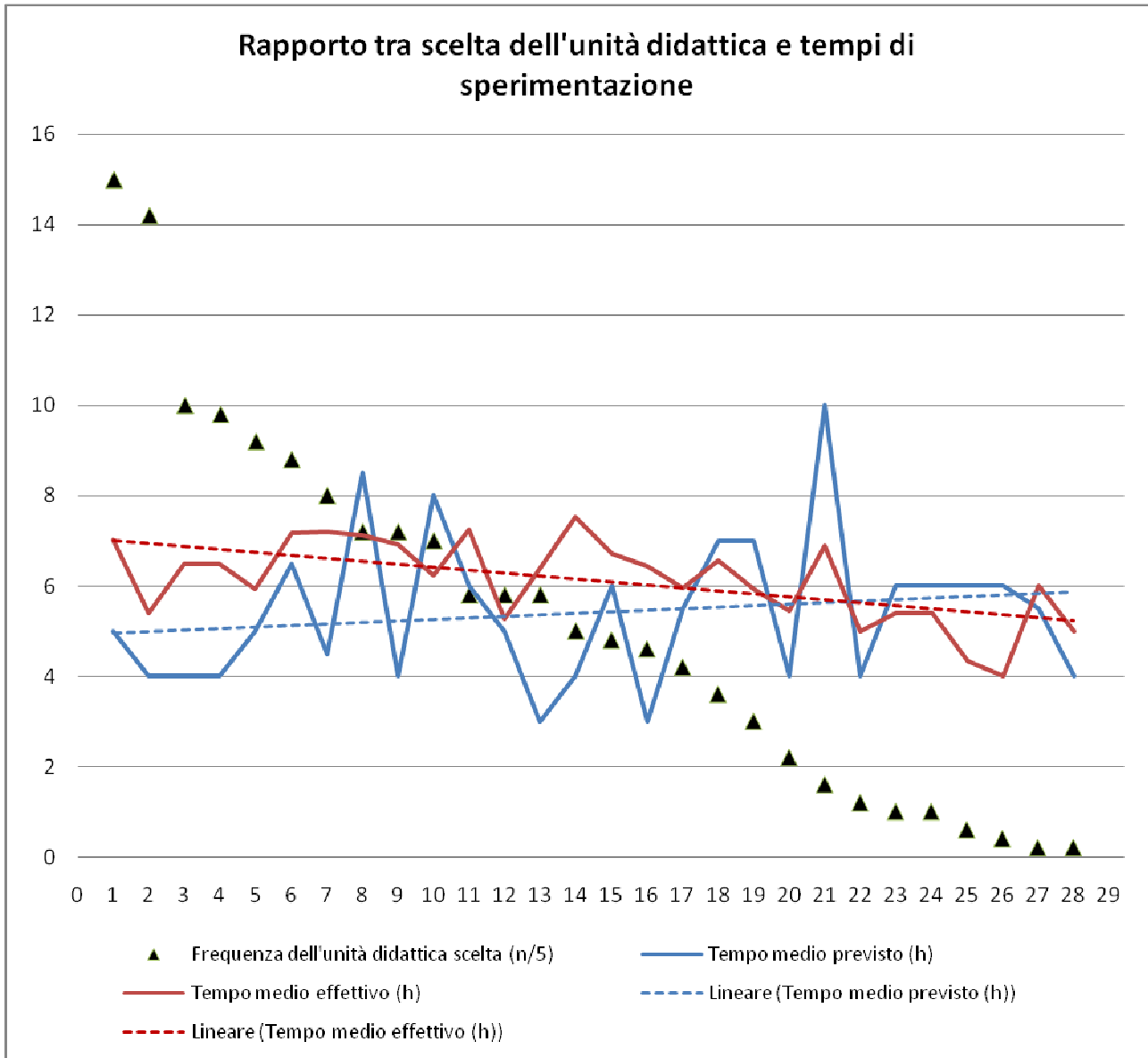
Valutando la relazione tra la scelta dell'unità didattica e i tempi medi di impegno personale e di sperimentazione, possiamo constatare come le attività più scelte siano quelle a cui si dedica maggiore tempo in termini di preparazione e realizzazione delle attività in classe.

Figura 19 - Tempi di sperimentazione e preparazione in rapporto alla scelta dell'unità didattica (valori medi)



Valutando la scelta dell'unità didattica in base al confronto tra i tempi effettivamente impiegati per sperimentare le attività e i tempi previsti dagli autori, osserviamo in Figura 20 come le unità didattiche più scelte siano quelle che prevedono tempi di sperimentazione minori, ciò nonostante sono quelle che "sul campo" sembrano comportare tempi di realizzazione più elevati rispetto alle unità meno scelte.

Figura 20 - Scelta delle unità didattiche: confronto tra tempi di sperimentazione previsti ed effettivi (valori medi)



3.5. Collegamenti con altre discipline

Parte dei diari di bordo (il 32,44%) riporta i collegamenti effettuati dal docente con altre discipline rispetto ai nodi concettuali dell'unità didattica proposta. A tale riguardo, "scienze" e "tecnologia" rappresentano le tipologie di collegamento più ricorrente.

Figura 21 - Collegamenti effettuati tra l'unità didattica proposta e altri docenti/discipline (percentuali)

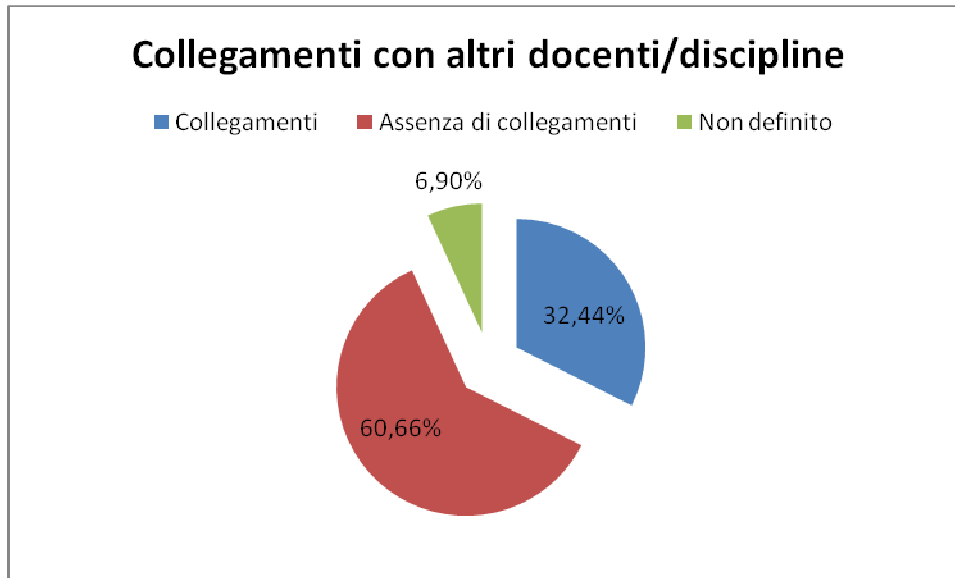


Figura 22 - Tipologia di collegamenti (frequenze)

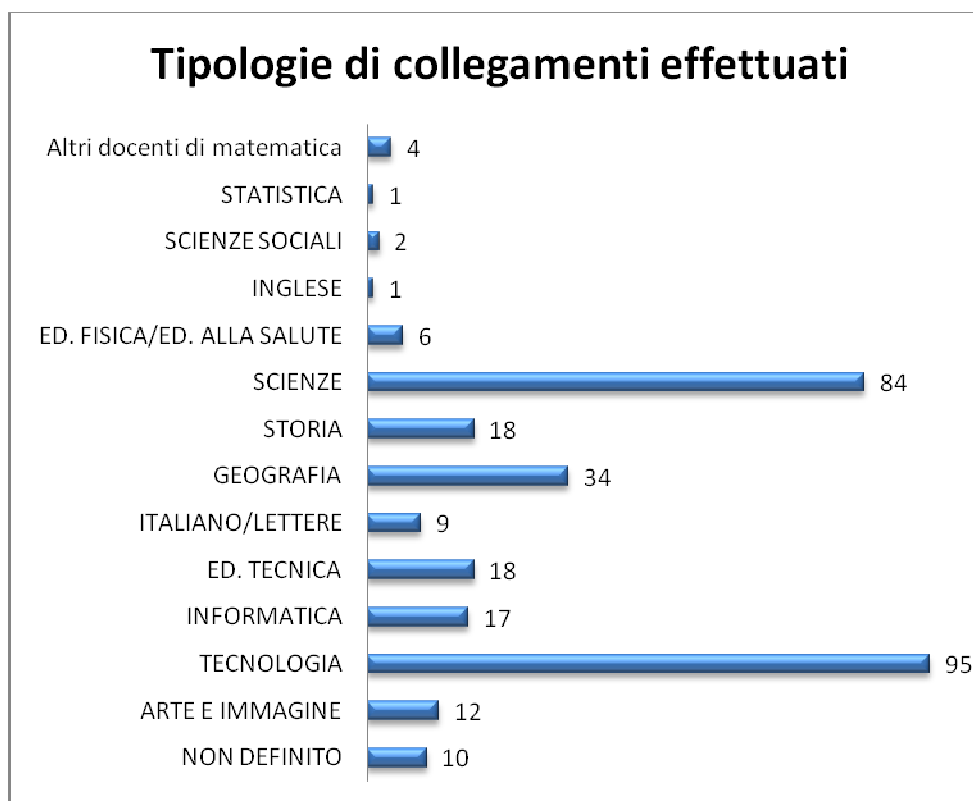


Tabella 7 - Rapporto tra nuclei tematici e collegamenti effettuati con altre discipline (frequenze)

NUCLEI TEMATICI	COLLEGAMENTI CON ALTRE DISCIPLINE					TOTALE
	GEOGRAFIA	SCIENZE	ITALIANO	STORIA	TECNOLOGIA	
Numeri	3	8	7	10	16	44
Geometria	1	3	2	0	59	65
Relazioni e funzioni	2	38	2	1	17	60
Dati e previsioni	26	33	2	1	9	71
TOTALE	32	82	13	12	101	240

- Dei 254 diari (circa il 32% sul totale) che dichiarano collegamenti con altre discipline, solo 240 portano l'indicazione della disciplina a cui si sono collegati.
- Altri 4 diari parlano di collegamenti con docenti della stessa disciplina (Matematica) anche se relativamente a un nucleo tematico diverso e sono stati per questo esclusi.
- Nei diari talvolta sono riportati collegamenti con più discipline (media=1,22): in questi casi la disciplina riportata nella tabella è la prima indicata.
- Per quanto detto al punto precedente, in generale:
 - GEOGRAFIA comprende anche STORIA, SCIENZE, TECNOLOGIA e ITALIANO
 - SCIENZE comprende anche TECNOLOGIA, ITALIANO, INFORMATICA e EDUCAZIONE FISICA
 - TECNOLOGIA comprende anche ARTE, ITALIANO, INFORMATICA e SCIENZE
- Nella tabella sono evidenziate in celeste le connessioni più forti tra le variabili considerate di cui si fornisce uno schema sintetico in Tabella 8: il χ^2 pari a 178,8 è molto significativo ($p < .00001$) e indica un forte legame (non casuale) tra disciplina e nucleo tematico.

Tabella 8 - Connessioni significative tra nuclei tematici e collegamenti disciplinari

Discipline	Nuclei	Nuclei	Discipline
GEOGRAFIA	Dati e previsioni	Numeri	TECNOLOGIA, ITALIANO (pochi casi), STORIA (pochi casi)
SCIENZE	Relazioni e funzioni		
TECNOLOGIA	Numeri, Geometria	Geometria	TECNOLOGIA
ITALIANO	Numeri (pochi casi)	Relazioni e funzioni	SCIENZE
STORIA	Numeri (pochi casi)	Dati e previsioni	SCIENZE, GEOGRAFIA

Alcune analisi atte a valutare l'associazione tra la presenza di collegamenti effettuati dal docente con l'efficacia dell'unità didattica (per il recupero degli studenti in difficoltà o lo stimolo per gli studenti più brillanti) e il cambiamento della abituale pratica di insegnamento, non hanno rilevato relazioni significative ($p > .05$).

3.6. Efficacia dell'attività svolta

Complessivamente le unità didattiche sperimentate vengono considerate efficaci ai fini del recupero degli studenti in difficoltà (77,01%) e dello stimolo per gli studenti più brillanti (91,19%).

Figura 23 - Efficacia dell'attività per il recupero degli studenti in difficoltà (percentuale)

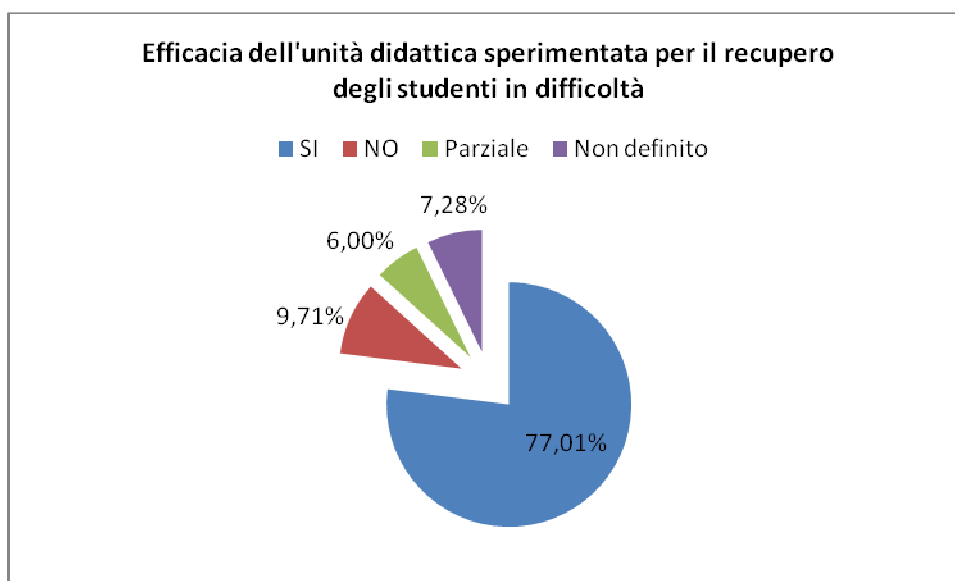
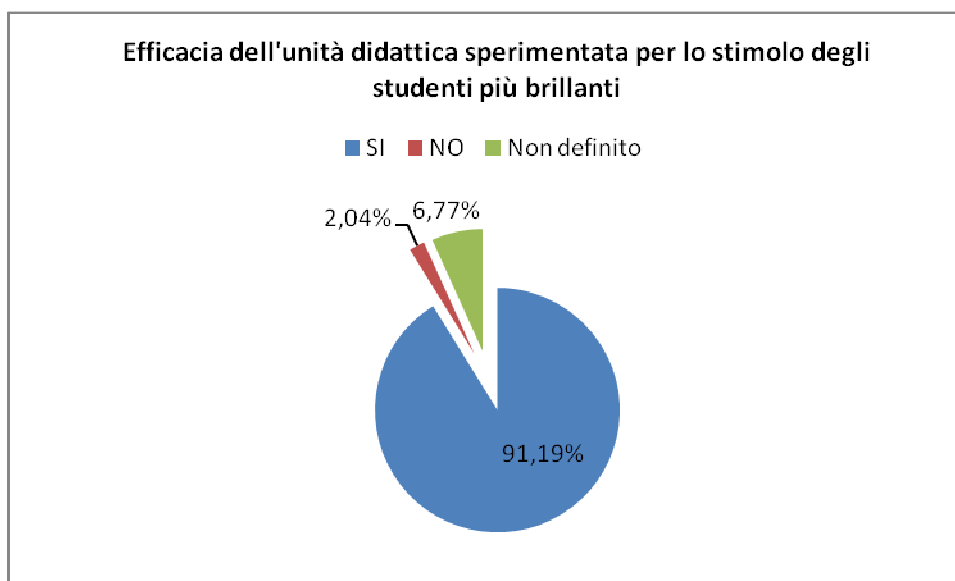


Figura 24 - Efficacia dell'attività per lo stimolo degli studenti più brillanti (percentuali)



In Tabella 9 è riportato il rapporto tra nuclei tematici ed efficacia dell'unità di lavoro per il recupero degli studenti in difficoltà al fine di valutare se alcuni nuclei tematici sperimentati abbiano sortito maggiori effetti rispetto ad altri nel migliorare i risultati degli studenti che presentano le maggiori difficoltà di apprendimento.

Tabella 9 - Rapporto tra nuclei tematici ed efficacia dell'unità didattica per il recupero degli studenti in difficoltà (frequenze, percentuali)

NUCLEI TEMATICI	Recupero di studenti		TOTALE
	SI	NO	
Numeri	161	23	184
Geometria	172	18	190
Relazioni e funzioni	163	14	177
Dati e previsioni	153	21	174
TOTALE	649	76	725

NUCLEI TEMATICI	Recupero di studenti		%
	SI	NO	
Numeri	87%	13%	100
Geometria	90%	10%	100
Relazioni e funzioni	92%	8%	100
Dati e previsioni	88%	12%	100
TOTALE	90%	10%	100

Solo 678 diari di bordo su 783 riportano completa indicazione del fatto che l'attività sia stata efficace o meno per il recupero di studenti in difficoltà. Altri 47 diari di bordo parlano di efficacia parziale e sono stati considerati come positivi, portando il totale a 678+47=725 diari utilizzati.

Per fare i confronti tra gli esiti dei 4 nuclei bisogna utilizzare le frequenze percentuali, perché i totali sono diversi da nucleo a nucleo.

Le attività dei nuclei Numeri e Dati e previsioni portano ad un successo più basso (rispettivamente, 87% e 88%) rispetto ai nuclei Geometria e Relazioni e funzioni (rispettivamente, 90% e 92%) nel recupero degli studenti in difficoltà.

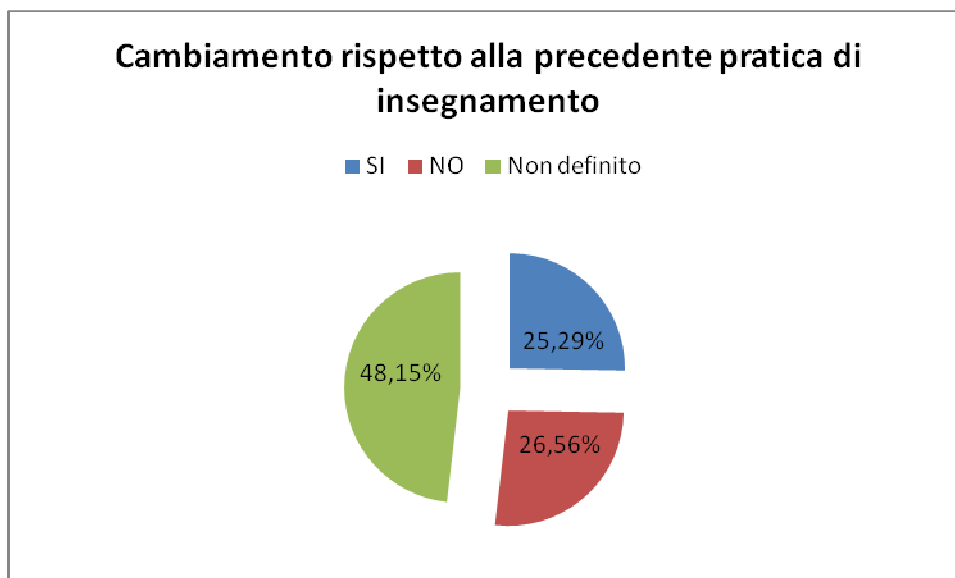
Il $\chi^2=2,7$ non è però significativo, ciò significa che la percentuale di diari che riportano l'attività svolta come utile al recupero di studenti in difficoltà non può considerarsi diversa tra i quattro nuclei tematici (Numeri =87%; Geometria=90%; Relazioni e funzioni=92%; Dati e previsioni =88%).

3.7. Cambiamenti nella pratica di insegnamento

In circa un quarto dei diari di bordo (il 25,29%) i docenti dichiarano di aver modificato la propria impostazione didattica e il proprio atteggiamento verso la disciplina relativamente all'unità di lavoro svolta in classe. Ciò non avviene per il 26,56% delle unità didattiche sperimentate rispetto alle quali non si rileva un impatto significativo sull'abituale pratica di insegnamento. In circa la metà dei diari (48,15%), invece, le risposte fornite dai docenti sono state valutate, in fase di codifica, come non definite poiché mancanti (9,45%) o non nettamente siglabili in quanto:

- sottolineano il rafforzamento di metodologie di insegnamento abitualmente adottate che non si configura quindi quale cambiamento significativo apportato dalle attività sperimentate (13,28%)
- rimarcano l'utilità che l'unità di lavoro proposta ha per gli studenti senza pronunciarsi sulla propria impostazione didattica (25,42%).

Figura 25 - Impatto dell'unità didattica sperimentata sull'impostazione didattica abituale (percentuali)



Consideriamo la relazione tra i diversi nuclei tematici sperimentati e la valutazione fornita dal docente circa il cambiamento che l'unità didattica svolta ha attivato rispetto alla propria pratica di insegnamento, in modo da valutare se alcuni nuclei abbiano avuto maggiore impatto sulla funzione docente in classe.

Tabella 10 - Rapporto tra nuclei tematici e cambiamento dell'impostazione didattica (frequenze)

NUCLEI TEMATICI	Cambiamenti rispetto alla precedente pratica di insegnamento		
	SI	NO	
Numeri	50	54	104
Geometria	60	47	107
Relazioni e funzioni	40	51	91
Dati e previsioni	48	56	103
TOTALE	198	208	406

- Solo 405 diari di bordo su 783 portano entrambe le indicazioni del nucleo e dell'eventuale cambiamento rispetto alla precedente pratica di insegnamento.
- Solo per il nucleo Geometria i cambiamenti rappresentano la maggioranza (SI=60; NO=47), probabilmente perché tale nucleo include unità didattiche che prevedono una significativa attività laboratoriale e che quindi sono considerate meno vicine a quanto svolto abitualmente in classe.
- Per i nuclei Numeri, Relazioni e funzioni e Dati e previsioni sono maggiori invece i casi in cui non si sono registrati cambiamenti (Numeri: SI=50; NO=54; Relazioni e funzioni: SI=40; NO=51; Dati e previsioni: SI=48; NO=56).
- Nella tabella sono evidenziate in celeste le connessioni più forti tra nuclei e cambiamenti osservati.
- Si osserva che le differenze tra i SI ed i NO non sono rilevanti.
- Il $\chi^2=4,5$ non è significativo ($p < .21$) e indica che il legame tra nucleo e cambiamenti è in pratica inesistente (non si sono avuti comportamenti diversi nei diversi nuclei).

Valutando il rapporto tra il lavoro di gruppo e l'apporto dell'unità didattica sperimentata per la propria pratica di insegnamento, si evidenzia come i docenti che non propongono l'utilizzo di lavori di gruppo in classe tendono a non rilevare cambiamenti significativi circa la propria impostazione didattica ($\chi^2 = 4,64$; $p < .05$). In particolare, sembrerebbe che l'organizzazione del lavoro in gruppi omogenei consenta all'insegnante di percepire maggiormente l'utilità delle attività svolte per lo sviluppo della propria professionalità ($\chi^2 = 5,53$; $p < .05$), probabilmente perché tale assetto di lavoro permette di ottenere migliori risultati dai gruppi con alunni più dotati e quindi fornisce un riscontro immediato alla funzione docente.

Tabella 11 - Relazione tra lavoro di gruppo e cambiamento dell'impostazione didattica (frequenze)

Lavoro di gruppo	Cambiamenti rispetto alla precedente pratica di insegnamento		TOTALE
	Si	No	
Si	182	183	365
No	10	23	33
TOTALE	192	206	398

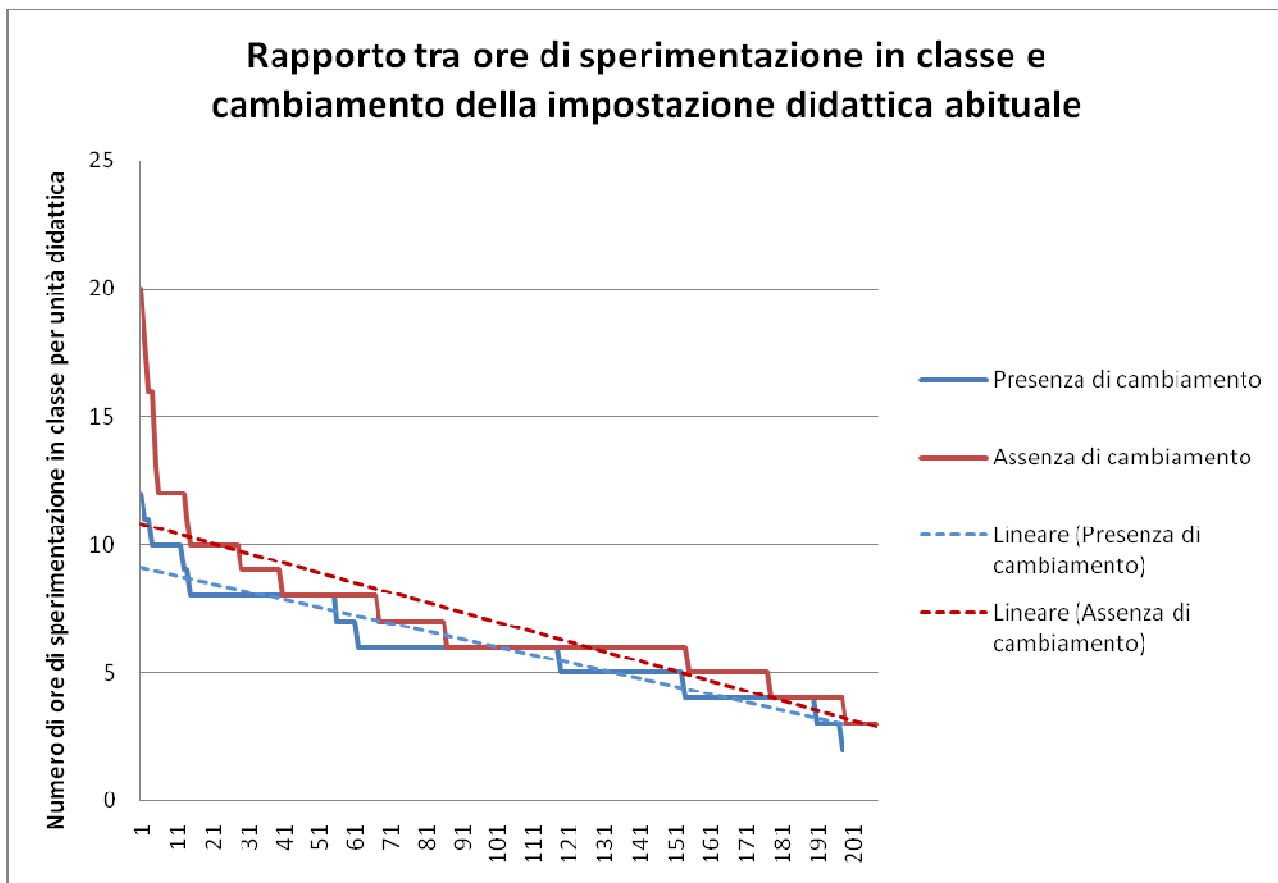
Tabella 12 - Relazione tra tipologia di gruppi e cambiamento dell'impostazione didattica

Tipologia di gruppi	Cambiamenti rispetto alla precedente pratica di insegnamento		TOTALE
	Si	No	
Gruppi omogenei	41	26	67
Gruppi eterogenei	128	155	283
TOTALE	169	181	350

Ulteriori analisi condotte per valutare il rapporto tra l'utilizzo del lavoro di gruppo e l'efficacia dell'unità didattica, per il recupero degli studenti in difficoltà o lo stimolo per gli studenti più brillanti, non ha rilevato associazioni significative ($p > .05$).

Se consideriamo la relazione tra le ore di sperimentazione effettuate in classe per ciascuna unità didattica e l'apporto fornito dall'unità stessa in termini di cambiamento della propria impostazione di insegnamento, possiamo rilevare come mediamente le unità associate al cambiamento siano quelle che sul campo sono svolte in un minor numero di ore, come riportato in Figura 26.

Figura 26 - Ore di sperimentazione in classe e apporto dell'unità didattica per il cambiamento



A tale riguardo, confrontando i valori medi delle ore di sperimentazione effettuate nelle unità didattiche associate al cambiamento (media=6,06; ds=1,86) e nelle unità che, al contrario, non sortiscono un impatto significativo sulla didattica abituale (media=6,85; ds=2,61), constatiamo che le unità che risultano meno efficaci nei termini di una influenza sulla precedente pratica di insegnamento sono quelle in cui si impiega in media un maggior numero di ore di sperimentazione in classe ($t= 3,48$; $p < .001$).

4. L'analisi tematica

4.1. Introduzione

Per l'analisi delle risposte alle domande aperte si è applicata l'analisi tematica dei contesti elementari mediante l'utilizzo del software T-Lab (versione PRO 4.1.1) per l'estrazione, la comparazione e la mappatura dei dati testuali (Lancia, 2004). Tale analisi permette di organizzare il contenuto dell'intero corpus testuale in pochi e significativi cluster che rimandano a differenti "mondi lessicali", ovvero vocabolari specifici d'una classe di significato.

La funzione "Tipologie dei contesti elementari" consente infatti di individuare alcune "isotopie", ovvero insiemi di parole con tratti semantici in comune che, a loro volta, sono associate ad una specifica categoria di contenuto. Ogni cluster individuato è composto da un insieme di frasi (enunciati di lunghezza comparabile marcati dalla punteggiatura o dal segno di a-capo) che trattano temi relativamente omogenei e condividono il medesimo contesto di riferimento, permettendo di ricostruire "un filo" del discorso all'interno della trama complessiva costituita dal corpus o da un suo sottoinsieme. Gli istogrammi consentono, inoltre, di verificare la percentuale di contesti elementari appartenenti a ogni cluster e, quindi, di determinare il differente peso dei diversi nuclei tematici individuati.

Ogni cluster può essere analizzato sia mediante la lettura dei lemmi (parole che presentano la stessa radice lessicale) che lo caratterizzano maggiormente con i rispettivi valori di co-occorrenza (test del chi-quadro), sia mediante l'osservazione degli enunciati più significativi (contesti elementari) in esso contenuti caratterizzati dagli stessi pattern di parole chiave. Il chi-quadro permette, infatti, di stabilire la significatività delle occorrenze di una parola ("a") entro una unità di contesto ("A"). Esso viene applicato a tabelle 2x2, quindi con un solo grado di libertà (df=1) come riportato in Figura 1.

Figura 27 - Tabella di contingenza per il calcolo del Chi2

	Cluster "A"	Other Clusters	
Word "a"	n_{ij}		N_j
Other Words			
	N_i		N

Dove:

- n_{ij} si riferisce alle occorrenze della parola (a) all'interno del cluster selezionato (A);
- N_j si riferisce a tutte le occorrenze della parola (a) all'interno del corpus (o del sottoinsieme) in analisi;
- N_i si riferisce a tutte le occorrenze all'interno del cluster selezionato (A);
- N si riferisce a tutte le occorrenze della tabella di contingenza parole per cluster.

Ne deriva che il valore di soglia per respingere l'ipotesi nulla è fissato a 3.84 (df =1; p. 0.05) o 6.64 (df =1; p. 0.01). Ogni cluster sarà quindi costituito da un insieme di parole che risultano contemporaneamente presenti all'interno degli stessi contesti elementari (enunciati, frasi, paragrafi) e differisce in modo significativo dai restanti raggruppamenti.

Attraverso il test del chi-quadro è anche possibile valutare l'associazione di alcune variabili di contesto affiancate ai dati testuali (variabili illustrative) con i diversi cluster tematici individuati.

L'analisi delle corrispondenze permette, infine, di proiettare i cluster individuati su un piano bidimensionale che ne rappresenta graficamente le relazioni, individuando le principali dimensioni latenti che organizzano le opposizioni semantiche all'interno del corpus in esame. Si tratta di un metodo di analisi fattoriale applicato allo studio di tabelle di dati le cui "caselle" contengono valori di frequenza (numeri reali positivi) o di presenza-assenza ("1" e "0"), con l'obiettivo di estrarre nuove variabili - i fattori appunto - che hanno la proprietà di riassumere in modo ordinato l'informazione. Esso, inoltre, consente di predisporre grafici atti a rappresentare - in uno o più spazi - i punti che individuano gli oggetti in riga e in colonna, cioè - nel nostro caso - le entità linguistiche (parole, lemmi, segmenti di testi e testi) con le rispettive caratteristiche di provenienza, al fine di apprezzare le relazioni di prossimità/distanza - ovvero di somiglianza/differenza - tra gli oggetti considerati. In termini geometrici, ciascun fattore organizza una dimensione spaziale - rappresentabile come una linea o asse - al cui centro (o baricentro) è il valore "0" e che si sviluppa in modo bi-polare verso le estremità "negativa" (-) e "positiva" (+), in modo tale che gli oggetti collocati su poli opposti sono quelli più diversi tra loro, un po' come la "sinistra" e la "destra" sull'asse della politica.

La relazione dei fattori con i cluster individuati e con le variabili illustrative è espressa attraverso l'uso di una particolare misura, denominata Valore Test. La formula del valore test (Lebart L. Morineau A. Piron M. , 1995), è la seguente:

$$t\alpha(j) = \sqrt{n_j \frac{n-1}{n-n_j}} \varphi\alpha_j$$

dove "n_j" e "j" indicano rispettivamente le occorrenze dell'*j*-esimo oggetto e la sua coordinata sull'*a*-esimo asse fattoriale.

Questa misura ha due proprietà rilevanti: un valore soglia (2), corrispondente alla significatività statistica più comunemente utilizzata (p. 0.05), e un segno (+ o -), a seconda che si considerino i valori sul polo positivo o negativo, e permette di apprezzare rapidamente il peso di ciascun oggetto sull'asse fattoriale.

In sintesi, la procedura di analisi è costituita dai seguenti step:

- a - costruzione di una tabella dati unità di contesto x unità lessicali (max 150.000 righe x 1.500 colonne), con valori del tipo presenza/assenza;
- b - pretrattamento dei dati tramite TF-IDF e trasformazione di ogni vettore riga a lunghezza 1 (norma euclidea);
- c - uso della misura del coseno e clusterizzazione delle unità di contesto tramite il metodo bisecting K-means;
- d - archiviazione delle varie partizioni ottenute e, per ciascuna di esse:
- e - costruzione di una tabella di contingenza unità lessicali x cluster (n x k);
- f - test del chi quadro applicato a tutti gli incroci cluster x unità lessicali;
- g - analisi delle corrispondenze della tabella di contingenza unità lessicali x cluster.

4.2. La descrizione dell'esperienza

La prima domanda aperta considera *la descrizione fornita dal docente circa l'esperienza svolta in classe nei suoi risvolti operativi (contesto della classe, tempi di realizzazione, metodologia utilizzata, ecc.)*. L'obiettivo dell'analisi è cogliere le aree tematiche che risultano maggiormente rilevanti nell'esperienza effettuata ed esplorare così il differente ruolo assunto dal docente e la funzione attribuita alla sperimentazione.

L'analisi dei contesti elementari ha individuato cinque cluster tematici di cui riportiamo il peso relativo all'interno del corpus esaminato (Figura 28) e una lista dei lemmi caratteristici più significativi (Tabella 13).

Figura 28 - Istogramma dei cluster

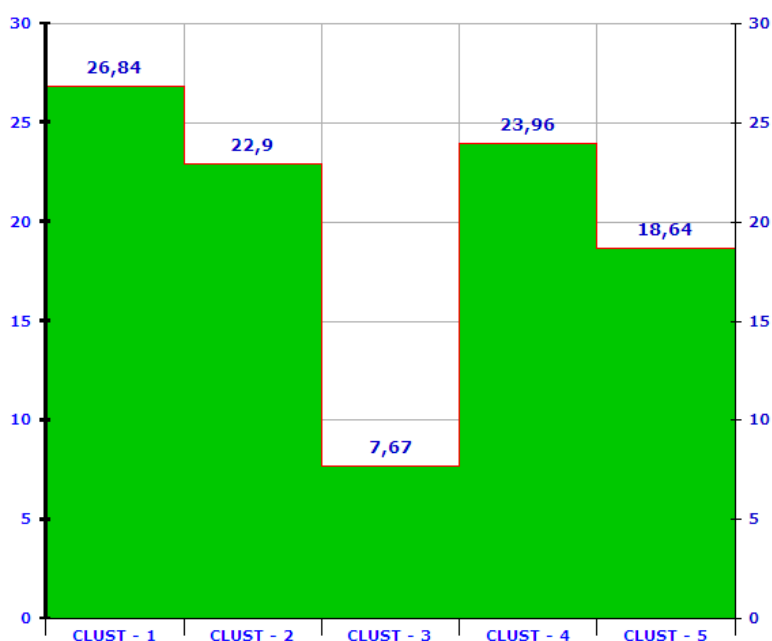


Tabella 13- Lemmi caratteristici dei 5 cluster e rispettivi "pesi specifici"

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4		Cluster 5	
LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2
Tabella	94,732	Classe	104,52	Espressione	336,09	Altezza	37,31	Concetto	23,647
Dati	68,932	Studio	102,7	Frase	125,11	Punto	33,37	Discussione	23,223
Grafico	53,123	Livello	74,217	Scrivere	119,88	Misurare	29,4	Sperimentazione	23,057
Numero	37,606	Capacità	72,976	Risolvere	101,1	Triangolo	28,94	Scuola	15,187
Rispondere	32,544	Impegno	51,332	Problema	95,739	Distanza	28,36	Relazioni	12,632
Calcolare	31,658	Motivazione	41,868	Testo	54,036	Foglio	20,72	Pratica	12,483
Rappresentare	30,246	Apprendimento	41,01	Tradurre	44,073	Geometrico	20,66	Argomentazione	12,483
Frequenza	26,82	Preparazione	40,932	Matematico	40,899	Lunghezza	20,39	Classificazione	12,483
Percentuale	21,942	Competenze	40,932	Generalizzare	34,266	Disegno	12,68	Criterio	11,405
Domanda	21,403	Culturale	39,401	Parole	25,584	Riga	9,314	Proporre	11,086
Ottenere	18,478	Scolastico	34,51	Proprietà	14,925	Concreto	8,664	Suggerimento	9,187
Sottoporre	13,704	Metodo	30,79	Operazione	12,946	Filo	8,664	Lavorare	8,31
Quantitativo	12,451	Disciplina	25,149	Deduzione	10,168	Carta	7,98	Trattare	6,896
Verificare	11,446	Carenza	23,749	Strategia	8,455	Strumento	7,98	Eseguire	5,801
Indagine	8,085	Conoscenze	21,881	Modelli	7,422	Materiale	7,98	Pensare	5,279
Qualitativo	7,236	Educativo	20,335	Creare	7,422	Tracciare	6,598	Scegliere	4,964
Riflettere	7,172	Alunno	17,423	Lettura	7,12	Ritagliare	6,577	Effettuare	4,964
Chiedere	5,504	Sociale	16,927	Cambiare	5,618	Oggetto	5,831	Confronto	4,252
Risultato	4,725	Contesto	15,935	Collegare	5,618	Utilizzo	5,714	Ritenere	3,991
Esaminare	4,448	Comportamento	15,503	Procedimento	5,158	Figura	5,656	Procedere	3,991

Cluster 1: Le procedure

Nel primo cluster tematico la descrizione dell'esperienza della sperimentazione sembra orientata **all'individuazione di procedure, in termini di azioni e tecniche operative, che permettono di acquisire conoscenza sui fenomeni esaminati, organizzare e rappresentare le informazioni, elaborare i dati ottenuti**. Il focus è sul calcolare, in quanto processo che trasforma i dati in risultati attesi entro un ben definito sistema di regole, attraverso l'esecuzione di passaggi che consentono di accertare, valutare, mettere in relazione e fornire una stima di quanto analizzato in funzione di compiti specifici.

Le modalità delle variabili illustrative associate al presente cluster sono i nuclei tematici "Relazioni e funzioni" ($\chi^2=61,557$; $p < .01$) e "Dati e previsioni" ($\chi^2=18,142$; $p < .01$) e i docenti con la maggiore - superiore a 30 anni - esperienza di insegnamento in matematica ($\chi^2=15,995$; $p < .01$).

CLUSTER 1

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00025 - TESTO N° 0003 tem_d doc_00 mat_00

Qual è il tuo genere di film preferito? **Esaminata** la **tabella** con i **dati** relativi alla **frequenza** ottenuti dall'**indagine**, completa la **tabella**, **calcolando** la **frequenza percentuale**. **Rappresenta** poi i **dati** con un opportuno **grafico** e **calcola** la moda.

Segmento N° 00027 - TESTO N° 0003 tem_d doc_00 mat_00

Esamina la **tabella** che riporta il **numero** di goal segnati da alcuni giocatori, **calcola** media, moda, mediana, **calcola** la **frequenza** e la **frequenza percentuale**, **rappresenta** i valori con un **grafico**.

Segmento N° 00032 - TESTO N° 0041 tem_c doc_03 mat_03

Invito gli alunni a trascrivere i **dati** osservati in una **tabella**, in cui sono riportati il **numero** della tacca e il **numero** dei pesetti trovati, per raggiungere l'equilibrio della leva.

Segmento N° 00012 - TESTO N° 0042 tem_c doc_04 mat_04

Successivamente ho invitato gli alunni a **rappresentare** in un **grafico** a colonna i valori determinati in ogni **tabella** relativa alla dieta giornaliera di Paolo. Abbiamo analizzato i **risultati** e le **rappresentazioni grafiche**, commentando insieme sull'opportunità di scelta dell'unità di misura sull'asse delle ordinate.

Segmento N° 00019 - TESTO N° 0013 tem_c doc_04 mat_04

Si ripropone l'attività in laboratorio con un dispositivo specifico formato da tacche e cilindretti. Determiniamo il peso di ciascuno e ricaviamo una **tabella** riportando il **numero** di tacche e i corrispondenti pesetti. Si ricava una **tabella** e **chiediamo** ai ragazzi di riformulare la congettura emersa in precedenza relativamente all'equilibrio tacca x peso.

Cluster 2: Il contesto classe

Il secondo raggruppamento tematico contiene lemmi che rimandano alla variabilità del contesto entro cui si colloca l'esperienza. Si fa **riferimento agli studenti, alla classe, alla cultura scolastica con le sue finalità educative e le sue regole del gioco, quali interlocutori e possibili clienti della sperimentazione**. Il focus è sul sistema di appartenenza entro cui il docente opera, definito nella sua dimensione istituzionale in quanto caratterizzato da norme (disciplina, comportamento, metodo), attese di comportamento (capacità, impegno, motivazione) e fini condivisi (apprendimento, competenze, conoscenze). La descrizione dell'esperienza, in tal senso, prevede il recupero di quanto è noto al docente: l'analisi del contesto e dei bisogni formativi della classe come operazione valutativa preliminare a cui ancorare la successiva fase di sperimentazione delle attività.

La modalità delle variabili illustrative che presenta una associazione significativa con il cluster in esame è costituita dai docenti con un'esperienza di insegnamento in matematica compresa tra gli 11 e i 20 anni ($\chi^2=5,191$; $p < .05$).

CLUSTER 2

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0032 tem_d doc_02 mat_02

Ricognizione del **contesto scolastico**. La **classe** 1 A è composta da 26 **alunni** di cui 2 ripetenti e gli altri provenienti dalla quinte **classi** dello stesso Istituto Comprensivo. Il **contesto classe** si presenta alquanto eterogeneo con più **fasce di livello** che vanno a ricoprire tutti i **livelli di competenze** e abilità possibili.

Segmento N° 00007 - TESTO N° 0048 tem_d doc_01 mat_01

Alla prima **fascia** appartengono pochi **alunni** che possiedono buone **competenze culturali** di partenza, nonché un buon **metodo di studio**; sono dotati di buone **capacità di apprendimento**; dispongono adeguatamente delle abilità basilari ed hanno assimilato adeguatamente le categorie logiche fondamentali in rapporto allo **studio** della matematica.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0044 tem_c doc_04 mat_04

La **classe** III B, a cui è stata proposta l'attività, in forma ridotta, è costituita da **alunni** vivaci ed eterogenei dal punto di vista cognitivo. Infatti, la **classe** è composta da un gruppo di **alunni** che mostra **impegno**, interesse, partecipazione e desiderio di **apprendere**, mentre un secondo gruppo presenta **carenze** nella **preparazione** di base.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0031 tem_d doc_02 mat_02

La **classe** II E, formata da 12 **alunni**, di cui uno di etnia rom ed uno diversamente abile, sin dall'inizio si è mostrata eterogenea sia dal punto di vista didattico che **comportamentale**. Un cospicuo numero di **alunni** evidenzia lacune di base per cui necessita di un paziente lavoro di recupero finalizzato almeno all'acquisizione delle abilità indispensabili.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0003 tem_d doc_00 mat_00

L'attività è stata svolta in una terza **classe**, formata da 12 allievi, di cui uno diversamente abile. La **classe** presenta globalmente una modesta predisposizione all'**apprendimento** matematico, con **competenze** disciplinari essenziali. L'ambiente di provenienza è di tipo medio-basso. Il **contesto** è nel complesso difficile.

Il cluster 3: Il linguaggio simbolico

Il terzo cluster propone una centratura sul linguaggio matematico, come medium simbolico che consente di modellizzare la realtà e fornire chiavi interpretative degli eventi. L'attenzione è sulle strategie cognitive che permettono di astrarre, generalizzare, mettere in rapporto gli aspetti dell'esperienza attraverso la traduzione del linguaggio naturale, finalizzata alla risoluzione di problemi concreti. Si rileva **un investimento significativo sul ragionamento logico e sulle potenzialità del linguaggio matematico come sistema di codifica dell'esperienza**, e non semplice bagaglio astratto di nozioni.

La modalità delle variabili illustrative con più alta associazione al cluster in esame è costituita dal nucleo tematico "Numeri" (Chi2=137,329; p < 0.01) e dai docenti con un'esperienza di insegnamento in matematica compresa tra 21 e 30 anni (Chi2=13,638; p < 0.01).

CLUSTER 3

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00013 - TESTO N° 0054 tem_a doc_03 mat_03

L'attività prosegue passando dalla lettura di una semplice frase a quella del testo di un problema, del quale dopo aver riferito la strategia da applicare per risolverlo devono scrivere una vera e propria espressione aritmetica.

Segmento N° 00005 - TESTO N° 0054 tem_a doc_03 mat_03

La difficoltà consiste nel comprendere il testo del problema e saper poi trascrivere quanto letto utilizzando il linguaggio simbolico della Matematica. Pertanto, dopo aver spiegato le finalità dell'attività che avrebbero svolto, ho iniziato a leggere alcune frasi e li ho invitati a scriverle con il linguaggio matematico, cioè a trasformarle in espressioni numeriche.

Segmento N° 00005 - TESTO N° 0009 tem_a doc_02 mat_02

Passiamo ora a scrivere frasi che contengano parole matematiche. I ragazzi si sono divertiti a cercare frasi sempre più complicate e riuscendole a tradurre in espressioni numeriche.

Segmento N° 00021 - TESTO N° 0054 tem_a doc_03 mat_03

Dopo aver risolto, mediante l'uso di espressioni aritmetiche, un problema, chiedo agli allievi (questa volta divisi in due gruppi) se è possibile il viceversa, cioè data un'espressione si può scrivere il testo di un problema di cui l'espressione data sia la soluzione.

Segmento N° 00007 - TESTO N° 0016 tem_a doc_02 mat_01

Dopo aver letto il testo di un problema, si è chiesto agli alunni di descrivere a parole una strategia di risoluzione, di estrapolare quindi una frase che si potesse tradurre in espressione e infine di eseguire il calcolo.

Cluster 4: La pratica geometrica

Il quarto nucleo tematico sintetizza gli aspetti pragmatici dell'esperienza. Esso include termini che si riferiscono al rapporto con lo spazio, alla manipolazione di oggetti e all'utilizzo di strumenti che consentono di meglio acquisire il significato di alcuni concetti matematici. **Si rappresenta la dimensione del "fare", delle azioni concrete, dell'esercitazione geometrico-misurativa che nei suoi risvolti applicativi diviene terreno fertile per una integrazione tra teoria e pratica.**

A tale riguardo, il nucleo tematico "Geometria" mostra una forte associazione al cluster in esame, così come i docenti con minore - da 0 a 10 anni - esperienza di insegnamento in matematica ($\chi^2=60,178$; $p < .01$).

CLUSTER 4

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00015 - TESTO N° 0035 tem_b doc_01 mat_01

Dopo aver disposto gli alunni a coppia consegno loro un foglio rotondo dove è disegnato un segmento r ed un punto P esterno ad esso (vedi figura 2) e gli chiedo di trovare e disegnare la strada più corta che va dal punto P al segmento r e dopo averne misurato la lunghezza descrivere tutto il procedimento seguito.

Segmento N° 00008 - TESTO N° 0049 tem_b doc_03 mat_02

Ho fatto ritagliare delle strisce colorate di diverse lunghezze con le estremità strappate e ho detto agli alunni di misurare l'altezza di tali strisce e di spiegare poi, il procedimento usato. Tutti hanno usato il righello, ma molti hanno preferito considerare la misura a partire dalla parte più lunga della striscia.

Segmento N° 00028 - TESTO N° 0035 tem_b doc_01 mat_01

Continuiamo a lavorare sui triangoli, però questa volta dopo aver diviso gli alunni in gruppi di quattro, distribuisco altri fogli ritagliati a forma di triangolo scaleno acutangolo (vedi figura 4) e chiedo di tracciare tutte le possibili altezze, utilizzando almeno due modi diversi, per questo metto a disposizione sulla cattedra riga, squadra, compasso e filo a piombo.

Segmento N° 00020 - TESTO N° 0027 tem_b doc_03 mat_03

Gli alunni, come richiesto, hanno portato strisce di carta e/o di stoffa di misure diverse, con i bordi irregolari. La consegna è stata quella di misurarne l'altezza, prima individualmente e poi confrontandosi con il compagno di coppia.

Segmento N° 00016 - TESTO N° 0037 tem_b doc_01 mat_01

Ho distribuito ad ogni coppia di alunni un foglio, precedentemente preparato, sul quale gli alunni hanno indicato la strada più corta che conduce da un punto ad una retta. in questo modo ho potuto rinforzare il concetto di distanza di un punto da una retta e il concetto di perpendicolarità.

Cluster 5: Le scelte didattiche

In questo ultimo cluster confluiscono molteplici aspetti relativi al processo di sperimentazione, ai concetti trattati, al lavoro effettuato, alla prassi scolastica. Vi è **il tentativo di integrare la dimensione "prescrittiva" della sperimentazione con la programmazione didattica**. Si configura una sorta di "spazio meta", in cui è possibile ripensare alle scelte effettuate e alla presa di decisioni che lo sperimentare comporta, ridefinendo di volta in volta i propri criteri di azione e apportando i necessari adattamenti alle attività implementate. Questo cluster enuclea il ruolo del docente entro la sperimentazione, valorizzando il recupero di una autonomia decisionale al fine di esercitare una influenza sui processi attivati in classe e, al contempo, monitorare l'esperienza.

Tale cluster non risulta associato ad alcuna delle modalità delle variabili illustrative prese in esame.

CLUSTER 5

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00006 - TESTO N° 0038 tem_a doc_02 mat_01

Prima della **sperimentazione**, al fine di far acquisire il **concetto** di equivalenza di frazioni avevo **proposto** alla classe vari esercizi grafici con interi di diverso tipo, da **scegliere** in modo opportuno previa **discussione** con la classe, anche in funzione dei diversi denominatori interessati.

Segmento N° 00005 - TESTO N° 0014 tem_c doc_03 mat_03

18/05/2010 h. 1 Prima fase. Inizio la **sperimentazione** della quarta unità I miei numeri amici del nodo tematico Relazioni e funzioni, anche se l'unità era consigliata in piattaforma nel contesto dell'accoglienza ho **pensato** di utilizzarla per approfondire il **concetto** di insieme e di **relazioni** tra insiemi. Chiedo ai ragazzi di dichiarare la **scuola** di provenienza.

Segmento N° 00004 - TESTO N° 0032 tem_d doc_02 mat_02

Inizio dell'attività. Da una preventiva analisi dell'attività da **proporre** agli alunni ho **ritenuto** opportuno, per la presenza di numerosi grafici e tabelle di fruire dell'uso della LIM presente nella mia **scuola** ma non nella classe oggetto di **sperimentazione** matabel.

Segmento N° 00005 - TESTO N° 0038 tem_a doc_02 mat_01

Ritenendo una forzatura riprendere l'argomento e **trattarlo** come se per gli alunni fosse una novità ho pensato che di tale attività avrei potuto **proporre** solo le fasi che potevano risultare efficaci per consolidare i **concetti** già acquisiti e per approfondire la **relazione** tra numeri razionali e numeri decimali corrispondenti.

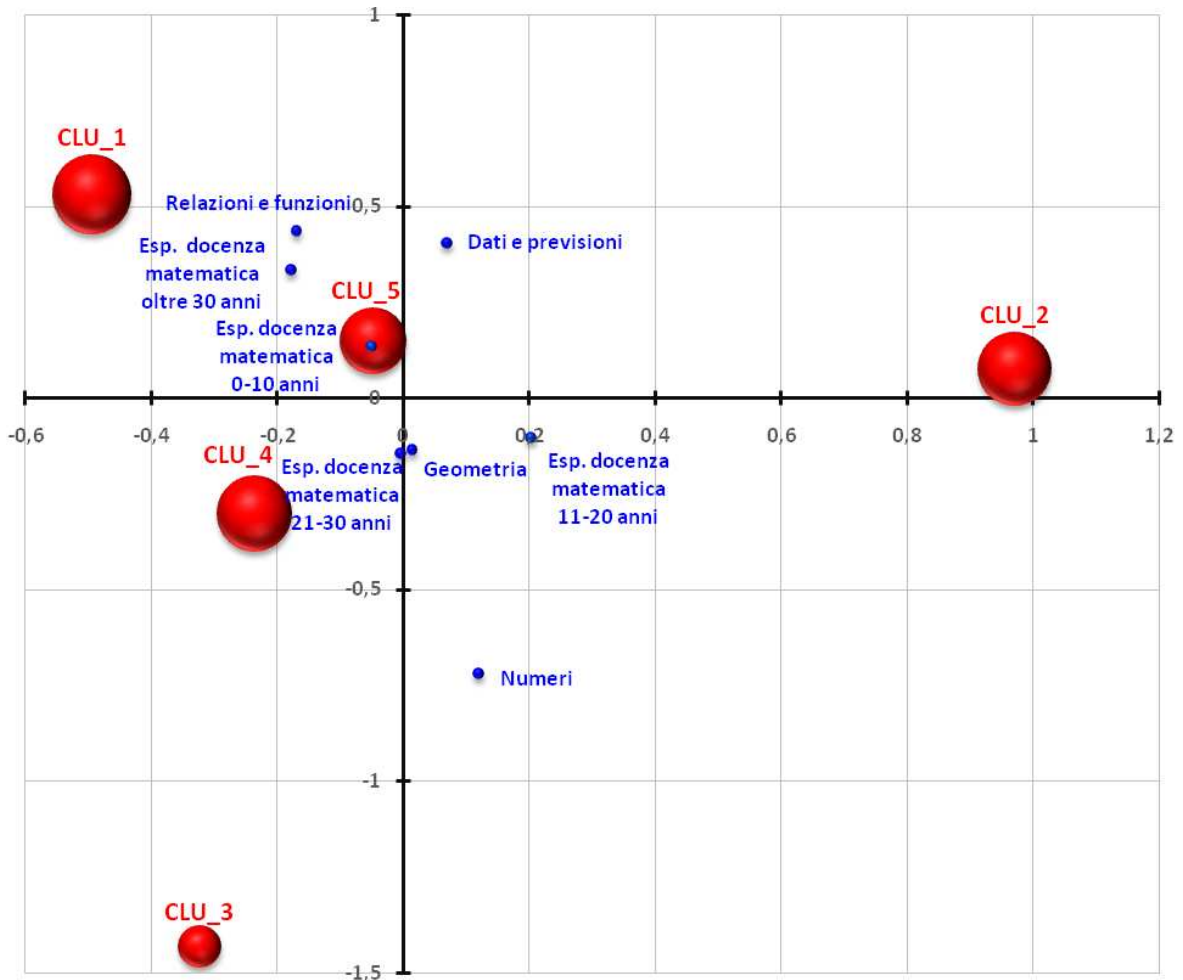
Segmento N° 00002 - TESTO N° 0049 tem_b doc_03 mat_02

Ho introdotto questa attività nell'ambito del percorso di Geometria, subito dopo aver **trattato** i segmenti e le misure di grandezza anche se ero perplessa circa le loro conoscenze sui **concetti** di perpendicolarità e altezza acquisite nella **scuola** elementare.

Dimensioni latenti e incidenza delle variabili illustrative

L'analisi delle corrispondenze permette di proiettare i cinque cluster tematici individuati entro uno spazio bidimensionale in modo da rintracciare le dimensioni latenti che organizzano le opposizioni semantiche nel corpus testuale esaminato, a partire dalle posizioni che i cluster occupano lungo i due principali assi fattoriali i quali spiegano complessivamente il 74,2% dell'inerzia totale.

Figura 29 - Disposizione dei cluster nello spazio fattoriale



Prima dimensione. La funzione del docente: Orientamento all'azione vs Orientamento al contesto

L'asse orizzontale (40,3% dell'inerzia spiegata) differenzia il cluster 2, isolato nella parte destra del piano, dai restanti raggruppamenti collocati sul polo negativo dello spazio fattoriale, proponendo (da sinistra a destra) l'opposizione "Orientamento all'azione vs Orientamento al contesto", legato al diverso modo di rappresentare la propria funzione docente e il proprio operare entro la sperimentazione. Il cluster 2 rimanda, come precedentemente detto, alla "domanda di realtà", vale a dire al contesto in cui si colloca la sperimentazione, con la *mission* educativa, i suoi clienti e gli obiettivi dell'apprendimento. Gli altri cluster, al contrario, risultano fortemente associati all'esperienza dello sperimentare declinata nelle procedure proposte (cluster 1), nella realizzazione di attività concrete (cluster 4), nelle strategie cognitive attivate (cluster 3) e negli adattamenti apportati (cluster 5). Si configura una scissione tra l'intervento (la sperimentazione) e la conoscenza del contesto in cui si interviene. La descrizione dell'esperienza sembra segnalare, in tal senso, la difficile integrazione tra la realtà "nota" della scuola e la sperimentazione, quale esperienza nuova con cui confrontarsi in quanto, in ipotesi, percepita come distante dal quotidiano delle prassi educative e della programmazione didattica. I docenti con una esperienza di insegnamento della matematica compresa tra 11 e 20 anni mostrano un più significativo orientamento al contesto dell'esperienza rispetto agli altri (valore test = 2,73). Il nucleo tematico "Relazioni e funzioni" risulta, al contrario, associato ad una maggiore centratura sulle attività oggetto della sperimentazione (valore test = -2.81).

Seconda dimensione. Il focus delle attività: Contenuti vs Esperienza

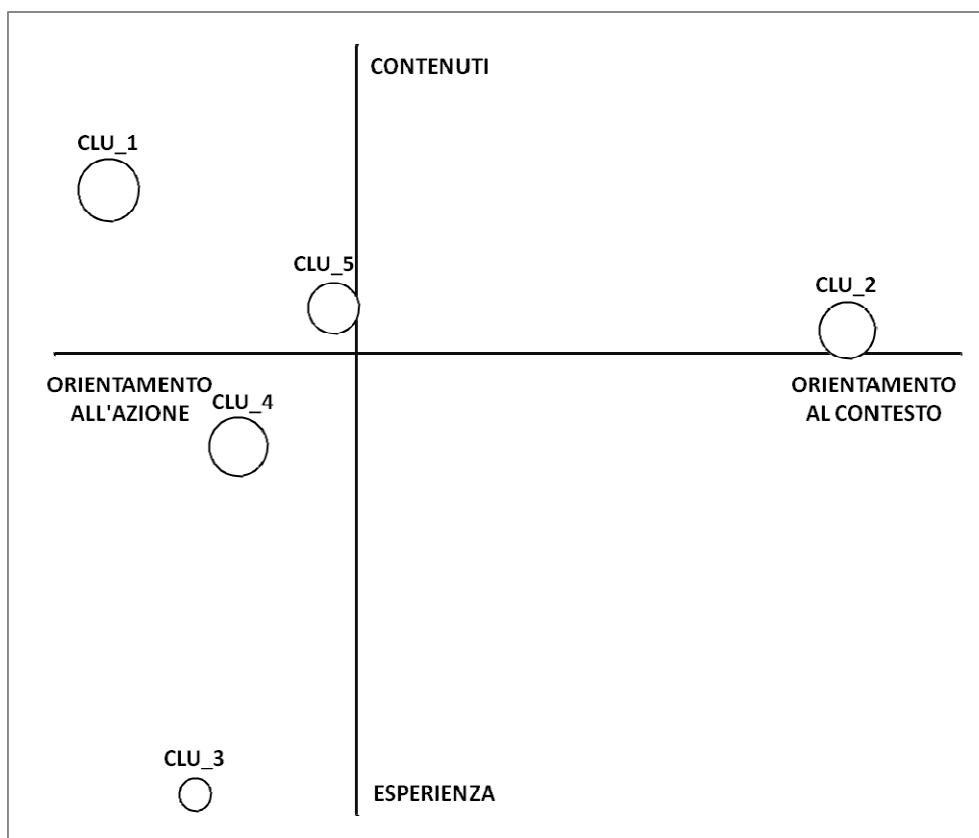
L'asse verticale (33,9% dell'inerzia spiegata) contrappone in alto, al polo positivo, i cluster 1, 5 e 2 ai cluster 3 e 4, disposti invece nella parte inferiore del piano fattoriale, riproponendo (dall'alto verso il basso) la dicotomia "Contenuti - Esperienza" che rimanda a differenti aree di apprendimento che la sperimentazione si propone di sviluppare. Sul versante positivo, infatti, rintracciamo il ruolo significativo giocato dalle attese del contesto educativo sulla preparazione e il rendimento scolastico (cluster 2), la scelta dei contenuti didattici (cluster 5), l'esercizio e il consolidamento di procedure (cluster 1). Un apprendimento, quindi, centrato sulla trasmissione di saperi, sulle conoscenze nozionistiche riproposte scontatamente e la cui verifica è interna al sapere stesso. Viceversa, gli altri due raggruppamenti situati al polo negativo del secondo fattore richiamano maggiormente un apprendere dall'esperienza attraverso l'esplorazione concreta dello spazio (cluster 4) e l'utilizzo di modelli per la lettura della realtà e la soluzione di problemi quotidiani. Un apprendimento che potremmo definire creativo, in quanto non contempla esiti predeterminati, e sembra investire sulla costruzione di strumenti più che sul possesso di conoscenze a-priori, verificando nel rapporto con la realtà la sua utilità. Il secondo fattore contrappone i nuclei tematici "Relazioni e funzioni" (valore test = 7.22) e "Dati e previsioni" (valore test = 5.97), associati al polo positivo ad un sapere per lo più nozionistico, ai nuclei tematici "Numeri" (valore test = -11.08) e "Geometria" (valore test = -2.06) che risultano, al contrario, orientare la sperimentazione verso un apprendimento maggiormente esperienziale. Anche gli anni di docenza in matematica sono significativamente correlati alla dimensione in esame: i docenti con la minore - da 0 a 10 anni - (valore test = 2.01) e la maggiore - oltre 30 anni - esperienza di insegnamento (valore test = 3.60) sono accomunati da una visione della sperimentazione per lo più centrata sui contenuti, a differenza dei docenti con un'esperienza compresa tra 21 e 30 anni (valore test = -2.87) che ne valorizzano la componente creativa e l'ancoraggio alla realtà quotidiana.

Tabella 14- Rapporto tra cluster e fattori (valori test)

	Fattore 1	Fattore 2
CLU 1	-30.12	32.34
CLU 2	54.75	4.13
CLU 3	-9.46	-42.02
CLU 4	-14.41	-18.55
CLU 5	-2.49	7.82

In sintesi, come riscontrabile in Figura 30, la descrizione dell'esperienza fornita dai docenti sembra privilegiare le azioni che la sperimentazione comporta (il 77,1% del corpus esaminato) e la dimensione nozionistica dei contenuti didattici proposti (68,37% del totale). Presenti, ma meno rappresentati, i temi che fanno più specifico riferimento all'analisi del contesto classe e ai bisogni formativi degli studenti (22,9%), nonché alla componente più esperienziale dell'apprendimento (7,67%). A tale riguardo, l'assenza di cluster nel quadrante in basso a destra, evidenzia probabilmente una generale difficoltà nel pensare l'abituale contesto scolastico come luogo per una didattica di tipo laboratoriale.

Figura 30 - Polarità fattoriali



4.3. L'apprendimento degli studenti

La seconda domanda analizzata è relativa ai *risultati ottenuti e alle difficoltà incontrate dagli studenti, dal punto di vista cognitivo e motivazionale, e alle eventuali strategie di superamento adottate dal docente*. Il valore informativo delle risposte fornite può, in tal senso, essere riferito all'individuazione di alcune aree di sviluppo per l'apprendimento degli studenti, in rapporto agli obiettivi della sperimentazione, in funzione della variabilità dei processi attivati in classe dal docente.

L'analisi dei contesti elementari ha individuato quattro cluster tematici di cui riportiamo il peso relativo all'interno del corpus complessivo (Figura 31) e una lista delle parole tipiche più significative (Tabella 15).

Figura 31 - Istogramma dei cluster

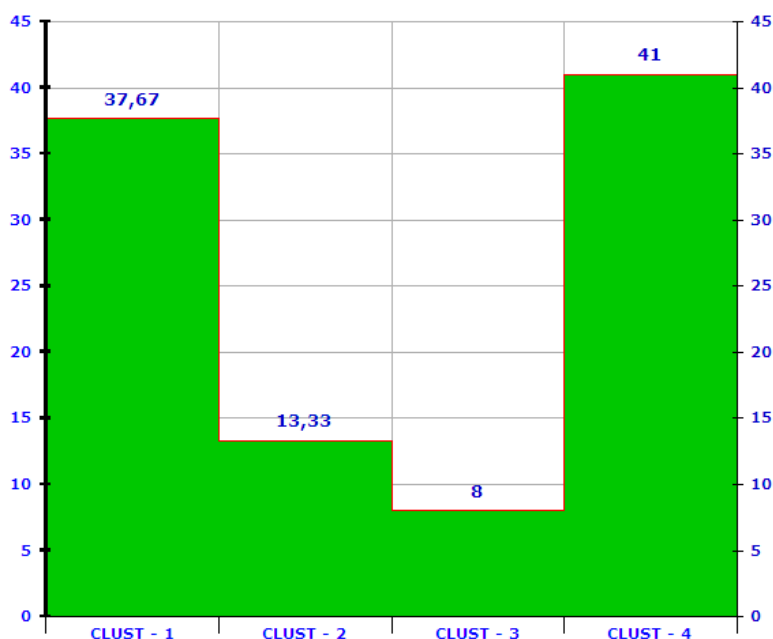


Tabella 15 - Lemmi caratteristici dei 4 cluster e rispettivi "pesi specifici"

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2
Apprendimento	18,06	Guidare	33,347	Consapevolezza	35,814	Linguaggio	17,707
Migliorare	16,147	Discussione	19,496	Lezione	18,681	Proprietà	10,314
Coinvolgimento	11,861	Gruppi	16,039	Tecnologia	14,674	Utilizzo	10,268
Disciplina	11,103	Aiuto	9,583	Rappresentare	12,954	Geometrico	10,268
Livello	9,541	Procedura	9,583	Dati	11,226	Stimolare	7,347
Conoscenza	8,415	Proporre	5,436	Acquisizione	9,718	Oggetto	5,924
Incremento	6,358	Motivare	5,406	Significato	9,717	Rappresentare	5,917
Didattico	6,358	Collaborazione	5,241	Tabella	8,444	Qualitativo	5,834
Interesse	5,721	Compagno	5,241	Concetto	7,566	Verificare	5,834
Ottenere	4,879	Confronto	4,717	Innovativo	7,074	Quantitativo	5,834
Impegno	4,685	Controllo	4,717	Pratica	5,339	Possibile	5,834
Scuola	3,881	Superamento	4,717	Grafico	5,336	Soluzione	4,752

Cluster 1: Interesse per la disciplina

Il primo cluster contiene termini che rimandano ad una maggiore motivazione negli studenti a svolgere al meglio i compiti e le attività previste. L'atteggiamento degli alunni sembra fare riferimento al tentativo di perseguire gli obiettivi dell'apprendimento, in linea con le finalità della sperimentazione e il mandato educativo della scuola più in generale, **investendo le proprie energie in termini di interesse verso la disciplina e impegno per l'acquisizione di nuove conoscenze**. La strategia didattica adottata sembra, quindi, orientata ad affrontare il lavoro con metodo, focalizzando l'attenzione sui contributi forniti e i miglioramenti ottenuti.

La modalità delle variabili illustrative che più di altre presenta misure di associazione significative in termini statistici è costituita dai docenti con minore esperienza di insegnamento della matematica - da 0 a 10 anni - ($\chi^2=5,191$; $p < .05$).

CLUSTER 1 Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente
<p>Segmento N° 00001 - TESTO N° 0034 tem_b doc_03 mat_02 Gli alunni hanno dimostrato vivo interesse e notevole entusiasmo per le varie attività proposte; si sono, inoltre, impegnati attivamente. L'incremento del livello di apprendimento è da considerarsi rilevante.</p>
<p>Segmento N° 00005 - TESTO N° 0048 tem_d doc_01 mat_01 In alcuni gruppi la presenza di alunni meno motivati ha creato alcuni problemi, risolti dal mio intervento invitandoli a concentrarsi sugli obiettivi da raggiungere. Alcuni ragazzi non hanno migliorato il loro livello di apprendimento per i marcati problemi cognitivi presenti.</p>
<p>Segmento N° 00001 - TESTO N° 0056 tem_c doc_02 mat_01 Gli allievi si sono mostrati particolarmente motivati e disponibili all'ascolto. La didattica laboratoriale, coinvolgendo gli alunni in prima persona, li rende partecipi del proprio percorso di apprendimento e ne migliora l'interesse e la motivazione.</p>
<p>Segmento N° 00001 - TESTO N° 0055 tem_a doc_00 mat_00 L'interesse che l'attività ha suscitato negli alunni per me è stato un risultato positivo. Sono stata molto soddisfatta e sorpresa dei risultati ottenuti. Con questo tipo di attività si è avuto un incremento del livello di apprendimento. Nessuna difficoltà riscontrata, dal momento che l'atteggiamento verso questa attività è stato positivo.</p>
<p>Segmento N° 00002 - TESTO N° 0056 tem_c doc_02 mat_01 La motivazione e l'interesse da parte degli allievi hanno consentito il miglioramento del loro livello di apprendimento.</p>

Cluster 2: Lavoro di gruppo

Il secondo cluster rispecchia il ruolo giocato dalla sperimentazione nel favorire un maggiore ricorso al lavoro di gruppo in classe. L'atteggiamento degli studenti sembra per lo più **volto al confronto e al sostegno reciproco e alla ricerca di occasioni di incontro per un apprendimento di tipo collaborativo**. Il ruolo del docente nella sperimentazione è quello di guida in grado di motivare e influenzare attivamente i processi partecipativi in classe al fine di garantire il superamento delle difficoltà mostrate, in particolare dagli alunni più deboli. Discussione guidata e lavoro di gruppo, quindi, come modalità didattiche privilegiate per ridurre il deficit di apprendimento e fronteggiare la variabilità dei livelli di abilità tra studenti.

In questo cluster le modalità delle variabili illustrative più rappresentative sono relative al nucleo tematico "Numeri" ($\chi^2=8,66$; $p < .01$). e ai docenti con un'esperienza di insegnamento della matematica compresa tra 11 e 20 anni ($\chi^2=4,196$; $p < .05$).

CLUSTER 2

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00004 - TESTO N° 0001 tem_d doc_03 mat_03

Guidare il lavoro dei vari gruppi per conoscenze e abilità.

Segmento N° 00011 - TESTO N° 0057 tem_c doc_02 mat_02

Il superamento di tali difficoltà è avvenuto tramite la suddivisione in gruppi in cui gli alunni più capaci sono stati di aiuto e di stimolo. Le attività manipolative e l'assetto laboratoriale hanno permesso di rendere visivamente e concettualmente più chiaro e comprensibile l'argomento trattato.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0058 tem_c doc_02 mat_02

In alcuni gruppi la presenza di alunni meno motivati ha creato alcuni problemi iniziali via via superati. Anche il lavoro di coppia ha motivato i componenti ed ha permesso agli alunni di ogni singola coppia di discutere nel trovare una sola risposta al quesito proposto.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0039 tem_a doc_02 mat_02

L'attività di gruppo e il confronto tra i gruppi ha creato, come sempre, un clima di collaborazione tra gli alunni.

Segmento N° 00016 - TESTO N° 0057 tem_c doc_02 mat_02

La suddivisione in gruppi di lavoro e l'utilizzo di alunni tutor; l'aiuto individuale da parte dell'insegnante per gli alunni in difficoltà; la valorizzazione e il potenziamento delle capacità individuali per arricchire e diversificare il bagaglio culturale ed esperienziale di ciascuno.

Cluster 3: Consolidamento delle conoscenze pregresse

Il cluster 3 evidenzia la funzione di consolidamento giocata dalla sperimentazione nel determinare una **maggiore consapevolezza rispetto alle conoscenze pregresse e una più efficace acquisizione dei concetti matematici proposti**. Il carattere innovativo delle strategie didattiche impiegate sembra, infatti, integrare la dimensione teorica della lezione tradizionale con la dimensione pragmatica dell'apprendimento, attraverso l'utilizzo delle tecnologie, del lavoro manuale e della manipolazione concreta sull'ambiente. Ciò prevede il confronto delle premesse logiche con i dati della realtà e l'utilizzo di organizzatori semantici delle informazioni per meglio comprendere i significati matematici ed esprimere le conoscenze acquisite, favorendo in tal modo un raccordo più funzionale tra teoria e pratica.

Tale cluster non risulta associato ad alcuna delle modalità delle variabili illustrative prese in esame.

CLUSTER 3

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00005 - TESTO N° 0020 tem_c doc_04 mat_04

Il lavoro manuale insieme all'uso delle **tecnologie innovative** per la didattica favoriscono un apprendimento dinamico dei **concetti**.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0028 tem_b doc_04 mat_04

La maggior parte degli alunni ha appreso con maggiore **consapevolezza** il **significato** di perpendicolare, di altezza e di distanza ed ha imparato a costruire le altezze dei diversi tipi di triangoli.

Segmento N° 00006 - TESTO N° 0033 tem_d doc_03 mat_02

Acquisizione della consapevolezza che un problema di natura **pratica** può essere facilmente risolto con l'ausilio della matematica.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0044 tem_c doc_04 mat_04

L'attività ha costituito un momento di recupero proficuo, anche i ragazzi che avevano precedenti dubbi sembrano aver **acquisito** i **concetti** con maggiore **consapevolezza**.

Segmento N° 00005 - TESTO N° 0003 tem_d doc_00 mat_00

Una maggiore **consapevolezza** dell'importanza dell'ordine e precisione nell'esecuzione di un lavoro.

Cluster 4: Problem solving

Il cluster 4 è centrato sul contributo della sperimentazione all'acquisizione di un linguaggio matematico specifico che consenta **il superamento della semplice trattazione qualitativa dei fenomeni per rispondere a finalità di tipo analitico e di misurazione**. Ciò implica la costruzione di modelli operativi a partire da situazioni reali e, al contempo, la generalizzazione delle loro proprietà al fine di ridurre la variabilità dell'esperienza e semplificarne la gestione. Il focus è sullo sviluppo di un ragionamento simbolico e astratto attraverso una strategia didattica orientata alla modellizzazione (rappresentazione matematica) e alla verifica delle ipotesi, finalizzata alla risoluzione di problemi concreti.

Nessuna delle modalità delle variabili illustrative risulta correlare in maniera significativa con il cluster in esame.

CLUSTER 4

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00004 - TESTO N° 0020 tem_c doc_04 mat_04

Hanno compreso come è possibile **rappresentare** un racconto in **linguaggio** matematico mediante l'uso di grafici.

Segmento N° 00007 - TESTO N° 0004 tem_b doc_03 mat_03

Capacità di riconoscere, comprendere ed applicare definizioni e **proprietà** della **geometria** in contesti diversi; Saper **risolvere** problemi usando le **proprietà geometriche** delle figure; Capacità di **rappresentare** dati mediante tabelle per l'organizzazione delle proprie conoscenze.

Segmento N° 00006 - TESTO N° 0004 tem_b doc_03 mat_03

Capacità di risalire alle **proprietà** delle figure **geometriche** attraverso modelli materiali e deduzioni logiche.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0015 tem_a doc_02 mat_02

Scoperta del **linguaggio** algebrico e sua applicazione nella **risoluzione** dei problemi reali.

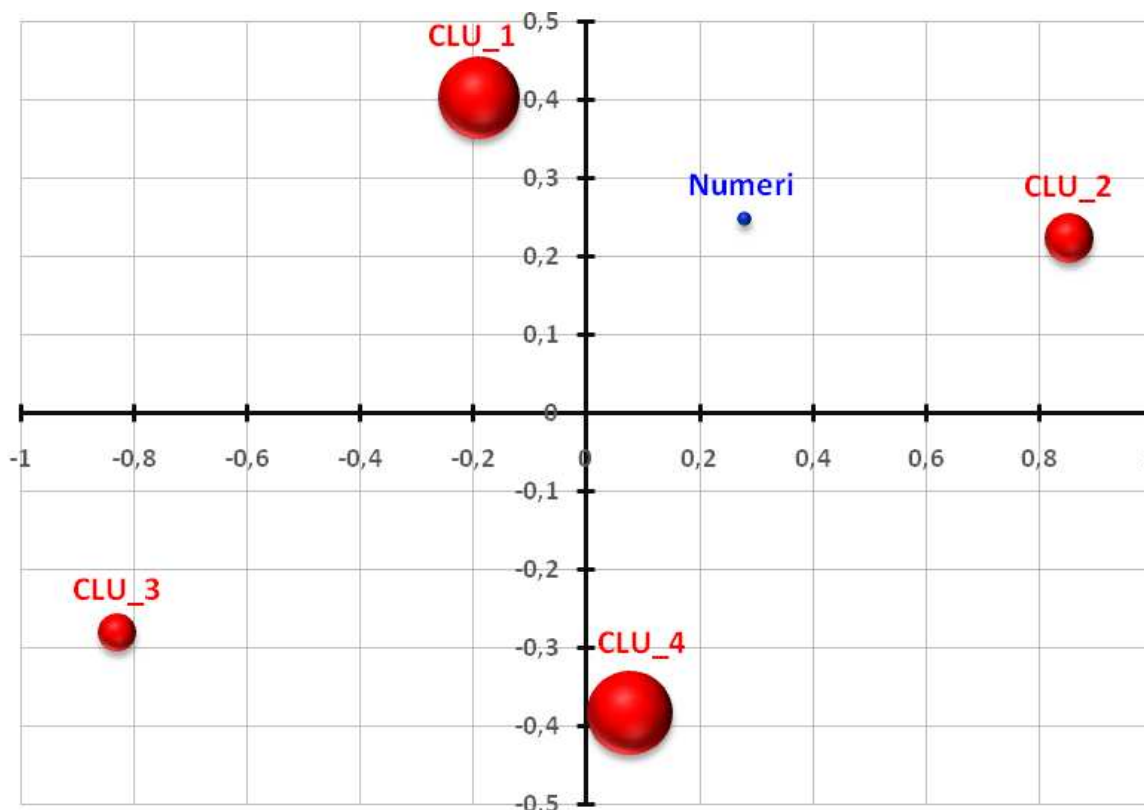
Segmento N° 00002 - TESTO N° 0031 tem_d doc_02 mat_02

Impegno nel superamento di uno studio meccanico e mnemonico e nell'utilizzo di **linguaggi** specifici.

Dimensioni latenti e incidenza delle variabili illustrative

Il piano fattoriale su cui sono proiettati i quattro cluster tematici individuati riproduce circa il 75,3% dell'inerzia totale e risulta delimitato da due assi fattoriali, su cui si dispongono i diversi raggruppamenti tematici, i quali rimandano a specifiche opposizioni semantiche.

Figura 32 - Disposizione dei cluster nello spazio fattoriale



Prima dimensione. Le abilità sviluppate: Abilità specifiche vs Abilità trasversali

Il primo asse fattoriale, che contribuisce da solo a spiegare circa il 40,6% della varianza complessiva, contrappone da sinistra a destra sul piano orizzontale i cluster 3 e 1 ai cluster 2 e 4 sviluppando la dicotomia "Abilità specifiche - Abilità trasversali". Se guardiamo ai principali esiti della sperimentazione rilevati dall'osservazione del comportamento degli studenti, notiamo che alla sinistra del piano sono disposti i cluster tematici che si riferiscono ad abilità specificamente connesse agli obiettivi della sperimentazione in quanto volte ad un incremento del rendimento e della riuscita scolastica (cluster 1) e ad una migliore comprensione dei contenuti didattici e del significato dei concetti matematici proposti (cluster 3). Al contrario, alla destra dello spazio fattoriale, al polo positivo, troviamo le risposte degli studenti alla sperimentazione, quali la capacità di analisi critica e di problem solving (cluster 4) e la competenza al lavoro di gruppo e a relazionarsi con il proprio ambiente (cluster 2), che sono maggiormente associate ad abilità generali, a più ampio spettro, trasferibili in altri contesti di vita. La variabile illustrativa relativa al nucleo tematico "Numeri" (valore test = 2,42) risulta maggiormente associata allo sviluppo di abilità trasversali.

Seconda dimensione. Le componenti dell'apprendimento: Motivazionale vs Cognitivo

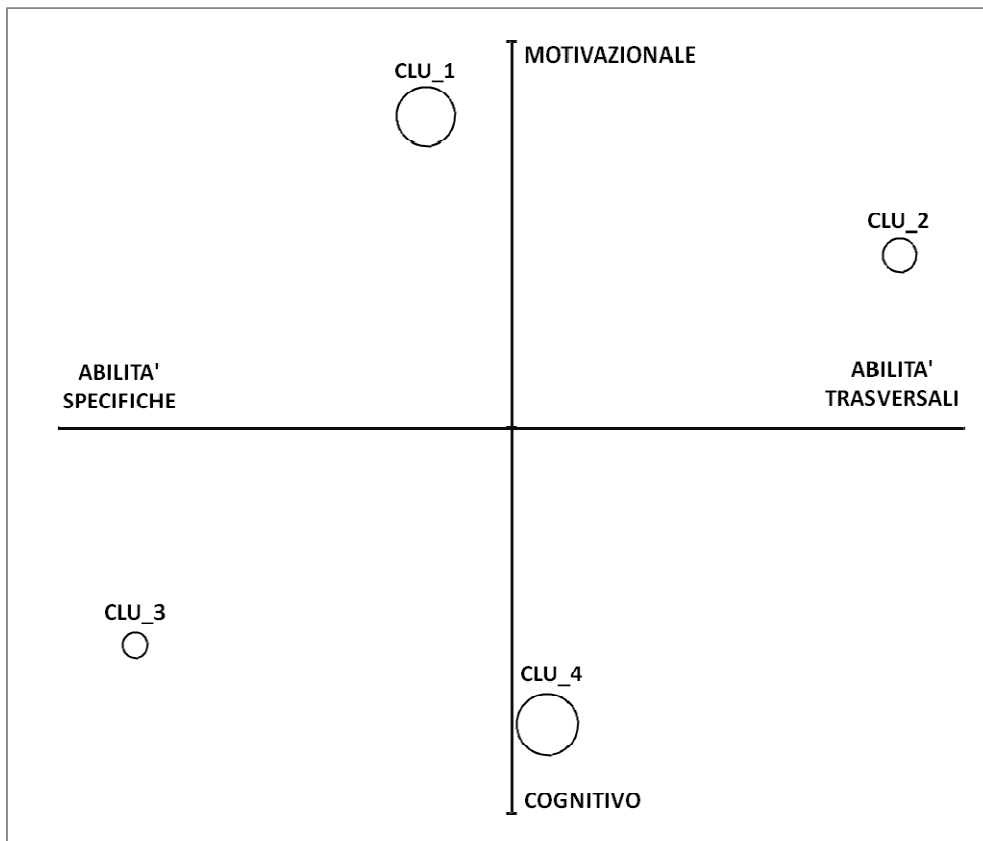
Gli estremi dell'opposizione cambiano se passiamo a considerare il secondo fattore individuato, il quale riproduce il 34,7% dell'inerzia totale. In questo caso, rispetto all'asse verticale, i cluster 1 e 2 sono disposti in alto distaccandosi in maniera netta dai restanti raggruppamenti collocati nella parte inferiore del piano. Su tale asse sembra svilupparsi (dall'alto al basso) l'opposizione "Motivazionale-Cognitivo". Da un lato sono presenti le aree tematiche che rimandano più specificamente agli aspetti motivazionali e all'atteggiamento degli studenti nei confronti della sperimentazione, rispettivamente nei termini di una tensione al risultato (cluster 1) e di un orientamento alla relazione collaborativa (cluster 2) entro l'esperienza di apprendimento. Sul versante opposto, invece, si collocano gli aspetti cognitivi degli studenti relativi al livello di comprensione e adeguata espressione dei concetti matematici (cluster 3) e al processo di modellizzazione per la risoluzione di problemi concreti (cluster 4). Il nucleo tematico "Numeri" (valore test = 2,12) rappresenta la modalità delle variabili illustrative in esame più significative, in quanto collocata sul polo positivo del primo fattore associato ad un incremento delle dimensioni motivazionali dell'apprendimento.

Tabella 16 - Rapporto tra cluster e fattori (valori test)

	Fattore 1	Fattore 2
CLU 1	-8.36	17.84
CLU 2	17.91	4.68
CLU 3	-13.51	-4.6
CLU 4	3.67	-18.22

Osservando la Figura 33, rispetto ai risultati e alle difficoltà incontrate dagli studenti, possiamo rilevare come la sperimentazione sembri orientata a sviluppare sia abilità specifiche (45,67% del corpus testuale) che trasversali (54,33%), valorizzando in egual misura gli aspetti cognitivi (49%) e motivazionali (51%) dell'apprendimento. Le aree tematiche maggiormente rappresentate riguardano l'attivazione dei processi di modellizzazione matematica per la risoluzione di problemi concreti e l'incremento dell'interesse per la disciplina. Meno significativo, invece, l'impatto rilevato sul consolidamento delle conoscenze pregresse e sul lavoro di gruppo che risultano essere le modalità maggiormente volte al recupero degli studenti più in difficoltà.

Figura 33 - Polarità fattoriali



4.4. L'apporto della sperimentazione alla professionalità docente

L'ultima domanda analizzata esplora il possibile *impatto che l'esperienza relativa alle diverse unità di lavoro proposte ha avuto sull'impostazione didattica del docente e sul suo atteggiamento verso la disciplina, rispetto alla precedente pratica di insegnamento*. Il focus in questo caso è sul rapporto tra docente e sperimentazione, nei termini di una verifica dell'esperienza stessa e della possibile utilità della sperimentazione effettuata per lo sviluppo della professionalità docente.

L'analisi dei contesti elementari ha individuato quattro cluster tematici di cui riportiamo la distribuzione percentuale all'interno del corpus (Figura 34) e gli specifici lemmi che risultano caratterizzarli maggiormente (Tabella 17).

Figura 34 - Istogramma dei cluster

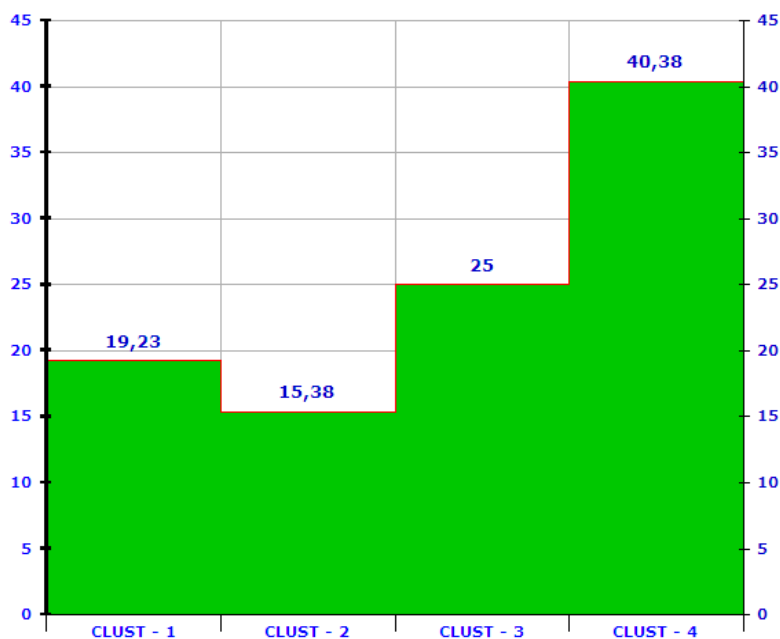


Tabella 17 - Lemmi caratteristici dei 4 cluster e rispettivi "pesi specifici"

Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Cluster 4	
LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2	LEMMA	Chi2
Discussione	17,943	Nuovo	17,742	Proposta	15,903	Apprendimento	6,904
Tempo	8,677	Allievo	11,83	Cambiamento	13	Pratica	6,397
Offrire	8,677	Docente	3,989	Impostazione didattica	9,299	Favorire	6,397
Laboratoriale	8,677	Concreto	3,989	Unità di lavoro	5,778	Interesse	5,197
Possibilità	5,92					Alunno	5,194
Matematica	5,92						
Didattica	5,763						
Classe	4,134						

Cluster 1: Limiti per una didattica laboratoriale

Il cluster 1 evidenzia il contributo della sperimentazione nel proporre modalità di lavoro ritenute utili dai docenti, ma allo stesso tempo poco implementabili nella effettiva esperienza di insegnamento della matematica. Il focus è sulla dimensione laboratoriale, quale istituzione di uno spazio di discussione critica in cui esaminare e approfondire questioni e problemi disciplinari attivando una partecipazione di tipo collegiale. Tuttavia, **la didattica laboratoriale è rappresentata come possibile alternativa alla lezione tradizionale o eventuale momento di lavoro, più che prassi integrata a pieno titolo nella didattica abitualmente svolta**, in quanto sembra richiedere tempi eccessivi e comporta la revisione dell'assetto della classe e della programmazione didattica.

La modalità delle variabili illustrative che più di altre presenta misure di associazione significative in termini statistici è costituita dai docenti con minore esperienza di insegnamento della matematica (da 0 a 10 anni) ($\chi^2=8,945$; $p < .01$).

CLUSTER 1

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0017 tem_c doc_01 mat_01

La **discussione**, anche se richiede parecchio **tempo**, risulta essere un momento importante del lavoro in **classe**, in quanto **offre** a tutti gli alunni la **possibilità** di assumere un ruolo attivo e propositivo.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0029 tem_b doc_01 mat_01

Inoltre la **discussione** in **classe** che segue l'attività di esplorazione offre la **possibilità** di consolidare le conoscenze acquisite o di superare le difficoltà incontrate.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0023 tem_b doc_04 mat_04

L'attività laboratoriale risulta efficace nella **didattica** della **matematica** ma presuppone **tempi** molto lunghi.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0005 tem_b doc_03 mat_01

Con questa attività sono ancora più convinta che bisogna rendere lo studio della **matematica** più semplice e accattivante per gli studenti di un paio d'ore, forse tre, comprensive di verifica. Raddoppiare i **tempi** mi sembra improponibile, se non come esperimento.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0039 tem_d doc_02 mat_01

Non particolarmente; è stato un momento dedicato ad una specifica attività con obiettivi ben delineati che necessitava di una strategia **didattica** alternativa non sempre proponibile nel quotidiano contesto scolastico.

Cluster 2: Sviluppo della funzione educativa

Il secondo cluster esprime la posizione di quanti considerano la sperimentazione **un'esperienza innovativa e originale non riconducibile alle prassi abituali del contesto scolastico**. La sperimentazione coinvolge tanto l'allievo quanto il docente e, in tal senso, può assumere una valenza di utilità per la funzione educativa e di sviluppo del rapporto tra chi apprende e chi eroga formazione. Allievo e docente, quindi, quali utenti della sperimentazione stessa, volta a favorire l'acquisizione di nuove metodologie e competenze. L'introduzione di un livello di concretezza, infatti, sembra facilitare la comunicazione e la relazione di apprendimento e permette di meglio contestualizzare i contenuti didattici attraverso l'integrazione tra dimensioni teoriche (il sapere matematico) e pragmatiche (la soluzione di problemi reali). Tale cluster non risulta associato ad alcuna delle modalità delle variabili illustrative prese in esame.

CLUSTER 2

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0028 tem_b doc_03 mat_02

Le attività ludico-manuali costituiscono una valida alternativa alle metodologie di insegnamento tradizionali; suscitano curiosità, appassionano anche gli **allievi** più pigri e disinteressati, consentono l'acquisizione immediata di **nuove** competenze.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0042 tem_a doc_02 mat_02

La possibilità di sperimentare **nuove** tecniche laboratoriali lontane dal semplice utilizzo del libro di testo sono di stimolo anche per il **docente**.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0042 tem_a doc_02 mat_02

Ha permesso infatti di rivisitare le conoscenze pregresse con **nuove** modalità metodologiche.

Segmento N° 00002 - TESTO N° 0046 tem_c doc_02 mat_02

Sottolineo ancora una volta che il corso matabel ha permesso a noi **docenti** di interagire in aula, a scuola e in rete per migliorare ancora di più le forme di comunicazione tra **docenti** ed **allievi** al fine di far raggiungere più agevolmente le competenze minime a tutti gli alunni e poter potenziare quelle già acquisite da tempo dagli alunni più motivati.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0043 tem_a doc_03 mat_03

A seguito di questa attività ho avuto modo di scoprire come gli **allievi** siano più interessati alla disciplina se i concetti da trattare vengono analizzati alla luce di come li si può applicare nella vita di tutti i giorni.

Cluster 3: Ripetizione di procedure note

Il terzo cluster tematico sembra fare riferimento ai **docenti che guardano alla sperimentazione nei suoi aspetti tecnico-procedurali, per lo più noti, come mera applicazione di materiali didattici strutturati**. Il focus è sulle unità di lavoro, riproposte scontatamente entro una logica di adempimento e di tipo routinario, senza che venga colto alcun cambiamento circa il proprio atteggiamento verso la disciplina e le modalità di insegnamento abitualmente adottate. La sperimentazione non sembra ancorata a interlocutori e obiettivi: vi è una scotomizzazione tra la relazione di apprendimento (dimensione assente nel cluster semantico), e l'autoreferenzialità della proposta didattica, nell'impossibilità di prefigurare sviluppo e innovazione.

All'interno del cluster la variabile illustrativa che mostra un peso statisticamente significativo è rappresentata dal nucleo tematico "Dati e previsioni" ($\chi^2=5,419$; $p < .05$).

CLUSTER 3 Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente
<p>Segmento N° 00005 - TESTO N° 0046 tem_c doc_02 mat_02 Non rilevo, quindi, significativi cambiamenti nell'impostazione didattica proposta in questa unità di lavoro.</p>
<p>Segmento N° 00003 - TESTO N° 0040 tem_d doc_01 mat_01 Ritengo, pertanto, che l'impostazione didattica, proposta in questa unità di lavoro, è in linea con il mio l'impianto metodologico-didattico, naturalmente con alcune diversità.</p>
<p>Segmento N° 00001 - TESTO N° 0033 tem_a doc_02 mat_02 Non riscontro rilevanti cambiamenti perché ricorro normalmente alla didattica che parte dalla realtà nella mia attività d'insegnamento.</p>
<p>Segmento N° 00001 - TESTO N° 0014 tem_a doc_03 mat_03 Non rilevo cambiamenti significativi ma ho avuto un'ulteriore occasione per consolidare alcune pratiche didattiche.</p>
<p>Segmento N° 00001 - TESTO N° 0010 tem_c doc_03 mat_03 La mia impostazione didattica non differisce molto da quanto mi è stato proposto in questa sperimentazione, in quanto cerco sempre di coinvolgere attivamente gli alunni nell'unità di apprendimento che propongo.</p>

Cluster 4: Motivare all'apprendimento operativo

Il quarto raggruppamento tematico concerne il peculiare apporto che la sperimentazione può fornire alla professionalità docente nell'assumere una competenza a facilitare e promuovere le dinamiche motivazionali implicate nel processo di apprendimento. **Il focus è sulla pratica, in quanto contesto dinamico del fare, delle attività realizzabili, che stimola l'interesse degli alunni a un apprendimento di tipo operativo.** Ciò permette di integrare il "saper fare" con il coinvolgimento degli studenti poiché si propongono attività più vicine alle loro effettive conoscenze e abilità, a partire dalle loro personali esperienze.

Nessuna modalità delle variabili illustrative risulta associata al presente cluster.

CLUSTER 4

Esempi di enunciati riportati in ordine di significatività decrescente

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0029 tem_b doc_01 mat_01

Si, in quanto l'attività **pratica** e l'uso delle nuove tecnologie **favoriscono** la curiosità e l'**interesse** da parte degli **alunni** soprattutto di quelli cui deve essere costantemente richiamata l'attenzione durante la lezione tradizionale.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0009 tem_c doc_02 mat_01

Ha suscitato in noi curiosità e **interesse** che abbiamo trasmesso, con successo, agli **alunni**.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0031 tem_b doc_01 mat_01

La curiosità e l'**interesse** suscitata negli alunni è stata notevole dato che essi generalmente preferiscono le attività **pratiche** e le situazioni concrete, anche se devo puntualizzare che già normalmente ogni volta che tratto un nuovo argomento cerco di partire da una situazione concreta e dalle conoscenze che gli alunni già possiedono.

Segmento N° 00001 - TESTO N° 0024 tem_b doc_03 mat_03

La dinamicità di questa attività ha reso più piacevole e stimolante l'**apprendimento**.

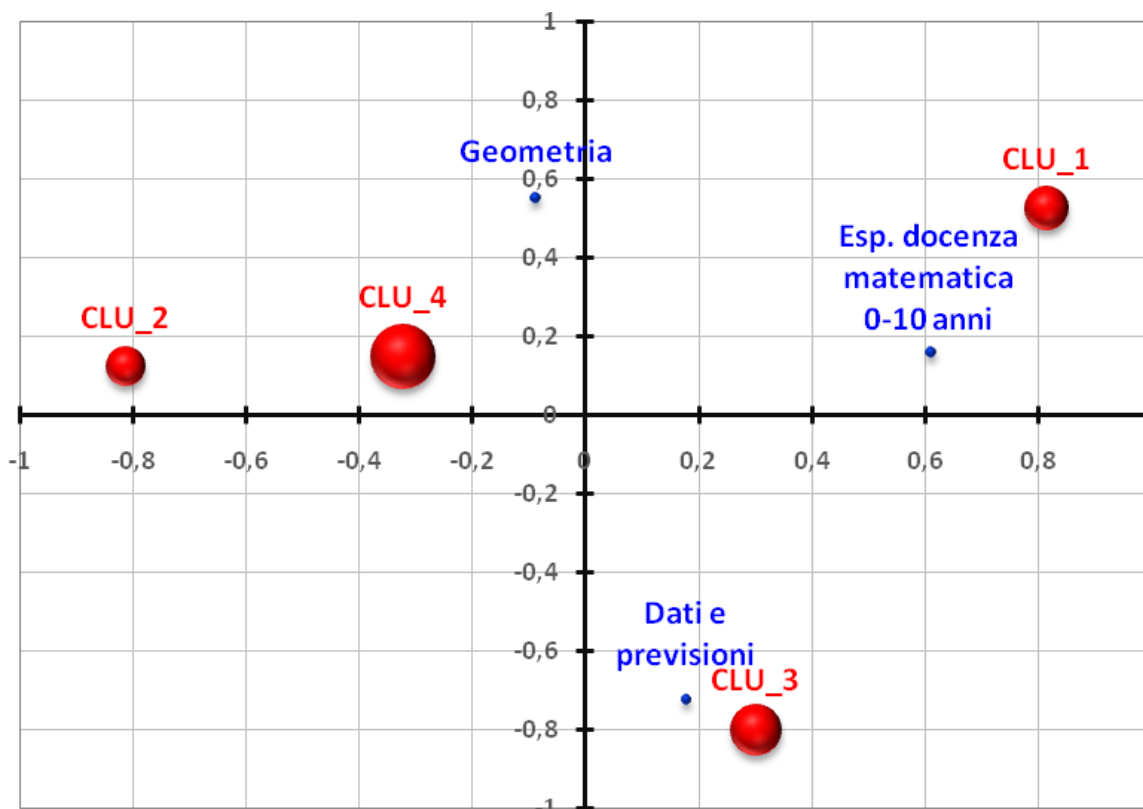
Segmento N° 00002 - TESTO N° 0048 tem_c doc_03 mat_03

L' insegnante assume un ruolo di facilitatore ed organizzatore delle attività, strutturando ambienti di **apprendimento** in cui gli studenti, favoriti da un clima relazionale positivo, trasformano ogni attività di **apprendimento** in un processo di problem solving di gruppo, conseguendo obiettivi la cui realizzazione richiede il contributo personale di tutti.

Dimensioni latenti e incidenza delle variabili illustrative

La proiezione sul piano fattoriale (che riproduce complessivamente il 78,1% dell'inerzia totale) dei quattro cluster tematici rilevati facilita maggiormente la comprensione dell'analisi appena esposta e consente di ricostruire le opposizioni semantiche fondamentali presenti nel corpus di testi considerato, a partire dalle posizioni che i cluster occupano lungo i due principali assi fattoriali.

Figura 35 - Disposizione dei cluster nello spazio fattoriale



Prima dimensione. L'integrazione con la didattica abituale: Innovazione vs Conservazione

L'asse orizzontale (44,6% dell'inerzia spiegata) contrappone al polo negativo i cluster 2 e 4 e al polo positivo i cluster 1 e 3 e sembra esprimere (da sinistra a destra) la dicotomia "Innovazione – Conservazione" rispetto al differente livello di integrazione tra sperimentazione e abituale pratica di insegnamento. Come abbiamo visto, nei cluster 2 e 4 la sperimentazione è colta come esperienza nuova, non scontata, in grado di potenziare la relazione educativa (cluster 2) e favorire un apprendimento operativo e partecipato (cluster 4); viceversa, sul versante opposto, gli altri due raggruppamenti tematici rimandano ad uno scarso impatto sull'impostazione didattica abituale in quanto la sperimentazione è colta come applicazione di procedure metodologiche note (cluster 3) o come proposta di lavoro alternativa alla lezione tradizionale e poco implementabile nel quotidiano della realtà scolastica (cluster 1). I docenti con minore esperienza di insegnamento (fino a 10 anni) risultano significativamente associati al polo positivo (valore test = 2,50), presentando un più forte mantenimento delle pratiche didattiche abituali e un minore orientamento all'innovazione e al cambiamento.

Seconda dimensione. La verifica della funzione docente: Contesto vs Metodo

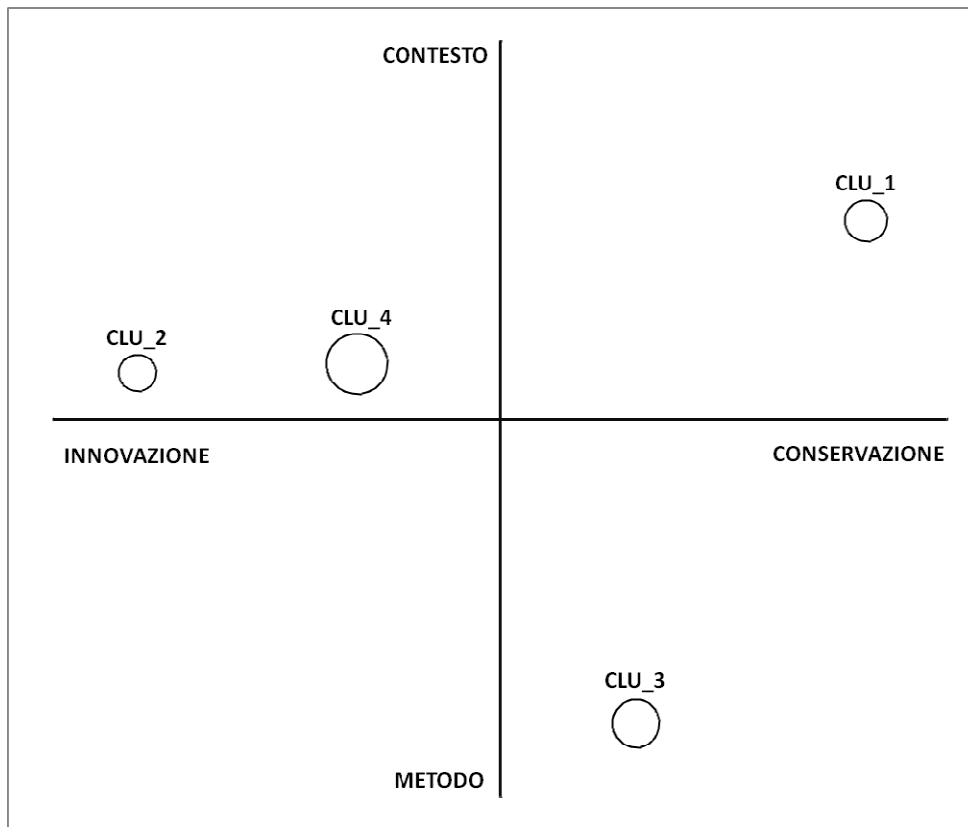
Il secondo asse verticale (33,5% dell'inerzia complessiva) differenzia il cluster 3, isolato nella parte inferiore del piano, dai restanti raggruppamenti, proponendo (dall'alto verso il basso) l'opposizione "Contesto – Metodo" relativa alla diversa centralità del metodo didattico proposto rispetto alle esigenze e ai vincoli del contesto per la verifica della funzione docente. Per contesto non intendiamo il luogo fisico dell'esperienza, l'ambiente, ma la matrice di significato in cui vengono rappresentati interlocutori, obiettivi, processi, funzioni attivate. Sul polo positivo, infatti, è presente l'attenzione alla "domanda di realtà": gli obiettivi dell'apprendimento (cluster 4), le coordinate temporali e l'assetto organizzativo in cui si colloca la funzione docente (cluster 1). Al polo negativo, invece, troviamo l'attività oggetto dello sperimentare, quale applicazione metodologica autoreferenziale (cluster 3): la didattica è scissa dal suo contesto di riferimento e la professionalità docente risulta fondata su un funzionamento per adempimenti più che per obiettivi. Il secondo fattore contrappone il nucleo tematico "Geometria", associato ad una maggiore attenzione al contesto didattico (valore test = 2,02), al nucleo tematico "Dati e previsioni" (valore test = -2, 20) che presenta una centratura sul metodo senza un ancoraggio significativo alla funzione educativa e ad obiettivi di sviluppo per la professionalità docente.

Tabella 18 - Rapporto tra cluster e fattori (valori test)

	Fattore 1	Fattore 2
CLU 1	8.57	5.51
CLU 2	-6.47	0.98
CLU 3	3.41	-9.03
CLU 4	-5.56	2.53

In sintesi, la Figura 36 mostra come il contributo della sperimentazione per l'innovazione della propria impostazione didattica venga colto dai docenti solo parzialmente (55,76% del corpus *versus* 44,24%). Sebbene il metodo laboratoriale sia ritenuto utile nel motivare gli studenti ad un apprendimento più operativo (40,38%), sembra esserci una resistenza al cambiamento associata per lo più ai limiti organizzativi e alla difficoltà di ipotizzare una implementazione di tale prassi nella quotidiana esperienza di insegnamento. Viene infatti sottolineata la centralità del contesto (75%) quale elemento di forte variabilità rispetto alla valutazione dell'esperienza effettuata. A tale riguardo, l'assenza di cluster nel quadrante in basso a sinistra sembra suggerire come l'esclusiva focalizzazione sul metodo, entro una posizione di maggiore adempimento alla sperimentazione, non consenta di pensare innovazione e cambiamento per la propria funzione docente, se non ancorata alla relazione educativa e ad obiettivi concretamente realizzabili.

Figura 36 - Polarità fattoriali



Conclusioni

Per concludere, recuperiamo le premesse che hanno motivato tale lavoro di analisi sui diari di bordo.

Rispetto all'**individuazione delle differenti ipotesi di utilizzo dello strumento**, possiamo rilevare come una delle maggiori criticità emerse dai diari di bordo sia lo scarso coinvolgimento dei docenti nella sua compilazione. Probabilmente gli insegnanti hanno vissuto lo strumento come un atto formale indispensabile per ottenere la certificazione, un ulteriore adempimento burocratico tra i tanti che pervadono quotidianamente la vita professionale. La difficoltà nel cogliere la spendibilità di quanto prodotto, infatti, ha reso la rendicontazione un verbale di attività piuttosto che uno strumento di lavoro per ripensare la prassi educativa, favorire lo scambio e la condivisione con i colleghi ed esplicitare nella sostanza il percorso didattico compiuto. Anche l'analisi tematica ha confermato questa impressione evidenziando l'uso di termini propri della burocrazia scolastica. Tuttavia, la necessità di resocontare, seppure in modo formale ma comunque guidato, il percorso attuato ci ha fornito alcune interessanti indicazioni sull'effettiva ricaduta didattica della sperimentazione rispetto ai processi attivati in classe.

Per quanto concerne la **valutazione del grado di aderenza (la compliance) dei docenti rispetto al protocollo della sperimentazione** possiamo affermare come, benché i complier siano circa la metà dei docenti inclusi nel gruppo di trattamento, la sperimentazione delle attività in classe sembra complessivamente rispettare le indicazioni fornite dal protocollo. Sebbene ciò evidenzia una adesione al progetto sostanziale, si riscontra in parte la tendenza ad una applicazione routinaria che segnala una scarsa autonomia di fronte alle proposte formulate da M@t.abel dal momento che solo pochi insegnanti, ad esempio, hanno costruito ulteriori prove di valutazione e prodotto materiale aggiuntivo non previsto esplicitamente dalle unità di lavoro. Inoltre, le analisi condotte evidenziano come la scelta delle unità didattiche da proporre alla classe sia stata solitamente orientata a contenuti "familiari", in genere trattati nella programmazione didattica e su cui i docenti possiedono maggiore conoscenza, aspetto che potrebbe aver inciso meno sul consolidamento delle conoscenze degli studenti in funzione delle effettive necessità formative.

Considerando la **variabilità della specifiche funzioni attivate in classe dai docenti** complessivamente possiamo rilevare un generale accordo sull'utilità del metodo Mabel. La proposta di una didattica di tipo laboratoriale sembra rappresentare per i docenti la parte più innovativa, in quanto tali unità di lavoro risultano per lo più assenti dal panorama editoriale o non sufficientemente validate e garantite come quelle, ad esempio, reperibili sui siti Internet. L'aver dei materiali già strutturati costruiti con questa metodologia ha permesso loro di sperimentare con un maggiore margine di sicurezza, avviando una graduale acquisizione di competenze spendibili successivamente e potenzialmente trasferibili nell'abituale pratica di insegnamento. A tale riguardo, il diario di bordo può rappresentare un utile accompagnamento al processo formativo e alla relazione di apprendimento dal momento che la riflessione sul lavoro didattico in classe non è un elemento della professionalità docente che in genere viene richiesto. L'azione educativa, infatti, viene spesso ridotta al trasferimento di nozioni, la cui verifica è interna al sapere stesso. Dalle analisi effettuate, sembrerebbe, invece, che l'innovazione riguardi proprio la possibilità di ripensare la relazione di apprendimento, più che l'aggiornamento professionale in senso tecnico o la maggiore familiarità con le nuove tecnologie.

In sintesi, proviamo a definire i maggiori punti di forza e le criticità emerse a partire dai risultati del lavoro di analisi svolto, al fine di prospettare un potenziamento della sperimentazione del piano PON M@t.abel.

Rispetto al contributo che M@t.abel può fornire per lo **sviluppo della professionalità docente** rileviamo come *la possibilità di lavorare in gruppo rappresenti per i docenti la dimensione più innovativa introdotta con le attività sperimentate*, promuovendo quindi una visione del gruppo classe come risorsa per l'apprendimento. Rispetto ai contenuti didattici proposti, inoltre, la sperimentazione ha permesso di trattare argomenti a cui i docenti sono in genere meno abituati con particolare riguardo ai nuclei tematici "Relazioni e funzioni" e "Dati e previsioni", solitamente poco valorizzati nella programmazione abituale, e di potenziare il processo formativo che riguarda il passaggio dal linguaggio naturale a quello simbolico-matematico.

Per quanto concerne il **miglioramento degli apprendimenti in matematica degli studenti**, *le attività sperimentate risultano nel complesso efficaci sia in termini cognitivi che motivazionali* e, sulla base di quanto osservato in classe dal docente, comportano un incremento dei risultati positivi e un maggiore interesse per la disciplina. A tale riguardo, l'utilizzo privilegiato di gruppi eterogenei nei momenti di lavoro in classe, sembra confermare l'attenzione tanto al recupero degli studenti in difficoltà quanto allo stimolo degli studenti più brillanti, contribuendo a consolidare una attività di insegnamento che non si appiattisca sugli standard minimi e non privilegi solo gli alunni che sono in grado di apprendere con maggiore facilità.

L'integrazione delle metodologie apprese nel percorso di formazione M@t.abel con la didattica tradizionale (programma, libri di testo, metodi, ecc.) e l'abituale pratica di insegnamento rivela come *l'impatto della sperimentazione sulla precedente impostazione didattica risulti parziale*. Infatti, sono pochi gli insegnanti che dichiarano esplicitamente di aver "cambiato" in modo significativo il proprio metodo di insegnamento (mediamente un docente su quattro). Infatti, sebbene si consideri l'utilità del metodo proposto, si vivono alcuni limiti organizzativi e di sistema che renderebbero l'esperienza poco ripetibile e integrabile a pieno titolo nella didattica abituale, associati per lo più all'idea di perdere tempo o di non riuscire a svolgere l'intero programma. Inoltre, considerando la logica di adempimento con cui i docenti hanno compilato il diario di bordo, la sostanziale modifica del proprio metodo di insegnamento potrebbe essere sottodimensionata nel tentativo di fornire una immagine professionale di sé adattata e competente. Ciò fa riflettere sull'importanza di garantire una continuità all'esperienza di attività formative di tipo laboratoriale in classe e prospettare il cambiamento come un percorso che, nel lungo termine, possa permettere di trasferire l'esperienza sperimentale nella pratica didattica quotidiana.

Tale lavoro di analisi ha permesso, inoltre, di ripensare lo strumento del diario di bordo, al fine di focalizzare meglio gli elementi emersi dalla presente analisi, nonché di valorizzarne il contenuto informativo, anche per consentire un feedback puntuale sulle unità didattiche sperimentate. Per garantire una migliore validità dello strumento e renderlo più adeguato agli obiettivi preposti, si è proposto, dunque, di apportare alcune modifiche volte a:

- Ripensare la formulazione di alcune domande per rendere più univoco il significato della terminologia utilizzata
- Costruire un sistema di codifica più preciso (per esempio, utilizzando scale likert che permettessero una più facile comparabilità tra le valutazioni fornite)

E' stato, quindi, proposto un nuovo diario di bordo, sottoposto congiuntamente a Miur, Ansas e CTS M@t.abel in data 14/12/2010 e approvato per la sperimentazione delle attività prevista dal piano M@t.abel già dall'anno in corso (2010/2011).

Lo strumento intende perseguire due obiettivi minimi:

- acquisizione di una documentazione puntuale che risponda alle finalità della certificazione (prevista per i corsisti della formazione M@t.abel) e che permetta di raccogliere e integrare i contributi sulla didattica della matematica e sulle best practices effettuate,
- analisi guidata delle caratteristiche delle unità didattiche sperimentate al fine di facilitare la riflessione e favorire un raccordo più funzionale tra proposte didattiche ed esperienza sul campo promuovendo un maggiore scambio tra tutor, corsisti, autori delle unità didattiche ed esperti disciplinari.

Al fine di rispondere a tali obiettivi, il diario di bordo è stato articolato nei seguenti strumenti⁷:

Una **“Relazione delle attività”**, in riferimento all'unità didattica sperimentata, che prevede una descrizione dal punto di vista operativo dell'esperienza svolta in classe e della metodologia utilizzata, un commento sulle eventuali prove di verifica e i risultati ottenuti, e ulteriori suggerimenti e materiali da proporre e condividere con i colleghi per lo sviluppo e il consolidamento di una “comunità di pratiche”. Ai fini della certificazione si richiede al docente di produrre almeno due relazioni in riferimento a due unità didattiche sperimentate in classe a sua scelta (cfr. Allegato 3).

Una **“Scheda sintetica sull'attività svolta relativamente all'unità didattica”**. Essa è predisposta al fine di fornire alcune indicazioni sintetiche sull'unità didattica sperimentata in classe, quale ulteriore elemento utile per il miglioramento delle unità didattiche in piattaforma, per una riflessione sull'esperienza della sperimentazione da condividere con la classe virtuale e per una valutazione complessiva del progetto M@t.abel. Tale scheda recupera molte delle dimensioni previste dal diario di bordo fino ad ora adottato e si avvale di un sistema di codifica puntuale attraverso l'utilizzo di domande a scelta multipla e scale likert che garantiscono un maggior valore informativo allo strumento (cfr. Allegato 4).

Le aree di interesse che la scheda intende approfondire, relativamente a ciascuna unità didattica sperimentata, sono:

- motivazioni per la scelta dell'unità didattica
- contenuti e metodi delle attività svolte
- tempi e organizzazione del lavoro
- tutoraggio, collegamenti con altri docenti, utilizzo di materiali integrativi
- prove di verifica
- impatto delle attività sulle conoscenze/abilità e sull'interesse/integrazione degli studenti
- utilità dell'unità didattica per il piano di lavoro e la funzione docente

⁷ Un'ulteriore strumento proposto, ma non approvato per la versione definitiva del diario di bordo acquisita per l'anno in corso, riguarda la *Resocontazione guidata* sulla fase di avvio e a conclusione delle attività svolte in classe, quale approfondimento sull'esperienza del docente al fine di individuare indicatori di processo, utili per integrare interlocutori, finalità e problemi della sperimentazione.

Le schede andrebbero compilate a seguito di ciascuna unità sperimentata in classe (ovvero andrebbe evitato che vengano compilate tutte alla fine e con troppa distanza in termini di tempo da quando la sperimentazione si è effettivamente svolta). Gli insegnanti andrebbero pertanto informati da subito sul contenuto delle schede e sulle modalità di compilazione.

Si è ritenuto inoltre particolarmente utile predisporre un format per la compilazione informatizzata di tale scheda, in modo da fornire agli autori delle unità didattiche e ai coordinatori di ciascun nucleo un feedback sulle risposte fornite dai docenti.

Allegato 1 - Il diario di bordo

PON Formazione Matematica
Anno scolastico 2009/2010

DIARIO DI BORDO

Titolo attività

Docente

Nome della scuola

Tipo di Scuola

Classe coinvolta

Data inizio esperienza ...

Data fine esperienza ...

N° ore di sperimentazione in classe ...

N° ore di impegno personale al di fuori dell'orario di lezione ...

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

Descrivere dal punto di vista operativo l'esperienza svolta in classe (il contesto della classe, gli eventuali adattamenti necessari, ...) e la metodologia usata (schede di lavoro, lavoro di gruppo, discussione matematica in classe, software utilizzato...)

Eventualmente allegare

ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Lavoro di gruppo	Si	No
Gruppi omogenei	Si	No
Numero di studenti per gruppo		
Coinvolta l'intera classe	Si	No
Sono stati realizzati collegamenti trasversali con altre discipline/docenti	Si	No
Se Si, Quali?		

<p><u>COMPORAMENTO DEGLI STUDENTI</u></p> <p>Descrivere come l'attività è stata accolta dagli studenti e il modo in cui hanno assolto al loro compito. Descrivere il clima di lavoro</p>
<p>Sono state evidenziate differenze di atteggiamento tra</p> <ul style="list-style-type: none"> • studenti e studenti, quali: • studenti e docente, quali

<u>APPRENDIMENTO: SUCCESSI E DIFFICOLTA'</u>	
Rilevare i risultati positivi e le difficoltà incontrate dagli studenti nella comprensione dei vari concetti matematici e le metodologie di superamento	
	Commenti ai risultati:
Risultati <u>positivi</u> dal punto di vista <u>motivazionale</u> (atteggiamento/interesse/impegno)	
Risultati <u>positivi</u> dal punto di vista <u>cognitivo</u> (incremento del livello degli apprendimenti)	
	Metodologie di superamento
<u>Difficoltà</u> dal punto di vista <u>motivazionale</u> (atteggiamento/interesse/impegno)	
<u>Difficoltà</u> dal punto di vista <u>cognitivo</u> (incremento del livello degli apprendimenti)	

Facendo riferimento all'esperienza relativa a questa Unità di Lavoro, rilevi dei cambiamenti nella tua impostazione didattica, nel tuo atteggiamento verso la disciplina, rispetto alla precedente pratica di insegnamento?

Quali ritieni essere i più significativi?

SUGGERIMENTI

Alla luce dell'esperienza effettuata, hai suggerimenti, considerazioni, materiali, ...da fornire per permettere a questa Unità di Lavoro di sempre meglio rispondere alle varie utilizzazioni che i tuoi colleghi potranno farne? (Eventualmente allegare materiali)

Eventualmente allegare materiali

GRAZIE

Allegato 2 - Analisi tematica: Sintesi descrittiva del campione estratto

Caratteristiche dei docenti

Regione di appartenenza					
Campania	23				
Calabria	1				
Puglia	19				
Sicilia	17				
Sesso		Età	Anni di insegnamento	Anni di docenza in matematica	
Maschi	7	Media	50,62	21,31	18,72
Femmine	53	Mediana	51	22,5	20,5
		Min	40	4	2
		Max	63	35	34
		Dev. Standard	5,86	8,62	10,23

Caratteristiche dei diari

Titolo dell'unità didattica	Frequenza
<i>Numeri</i>	
Frazioni in movimento	2
Parli il Matematiche?	9
Algoritmi insoliti	4
<i>Geometria</i>	
La foto	3
Costruire poligoni	4
Regolarità e simmetria	1
L'albero maestro	5
L'orologio	2
<i>Relazioni e funzioni</i>	
Mettiamo in equilibrio	2
Diversi tra confini uguali	3
Diete alimentati I	1
Il figlio del re	4
I miei numeri amici	4
<i>Dati e previsioni</i>	
Come ci alimentiamo?	2
Di media non ce n'è una sola	5
Dai dati ai grafici... e ritorno	6
Vorrei una figlia con i capelli rossi	1
Unità di II livello	2
Totale	60

PON Formazione Matematica

Anno scolastico 2010/2011

RELAZIONE DELLE ATTIVITA'

Titolo dell'unità didattica:

Nucleo tematico:

Docente :

Codice Fiscale:

Nome della scuola:

Tipo di Scuola:

Classe coinvolta:

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

Descrivere dal punto di vista operativo l'esperienza svolta in classe (il contesto della classe, gli eventuali adattamenti necessari, ...) e la metodologia usata (schede di lavoro, lavoro di gruppo, discussione matematica in classe, software utilizzato...)

VALUTAZIONE

Quali prove di verifica sono state somministrate? Riportare e commentare le prove di verifica proposte e i relativi risultati.

SUGGERIMENTI

Alla luce dell'esperienza effettuata, ha suggerimenti, considerazioni, materiali, da fornire per permettere a questa Unità di Lavoro di sempre meglio rispondere alle varie utilizzazioni che i suoi colleghi potranno farne? (Eventualmente allegare materiali)

PON Formazione Matematica
Anno scolastico 2010/2011

SCHEDA SINTETICA SULL'ATTIVITA' SVOLTA
RELATIVAMENTE ALL'UNITA' DIDATTICA

Gentile docente, la invitiamo a compilare la scheda predisposta al fine di fornire alcune indicazioni sintetiche sull'unità didattica sperimentata in classe, quale ulteriore elemento utile per una riflessione sull'esperienza della sperimentazione da condividere con la classe virtuale, per una valutazione complessiva del progetto M@t.abel e per il miglioramento delle unità didattiche in piattaforma.

La ringraziamo per la sua preziosa collaborazione.

- 1) Titolo dell'unità didattica** [prevedere eventuale tendina per la selezione]
- 2) Codice numerico corrispondente all'unità didattica** [prevedere eventuale tendina per la selezione]
- 3) Nucleo tematico** [prevedere eventuale tendina per la selezione]
- 4) Docente** (nome, cognome e codice fiscale)
- 5) Scuola** [prevedere eventuale tendina per la selezione]
- 6) Tipo di Scuola** Secondaria di I grado
 Secondaria di II grado
- 7) Classe coinvolta** livello [prevedere eventuale tendina per la selezione]
 Sezione _____
- 8) Data di inizio dell'esperienza** (gg/mm/aaaa)
- 9) Data di fine dell'esperienza** (gg/mm/aaaa)
- 10) N° ore di sperimentazione in classe**
- 11) N° ore di impegno personale al di fuori dell'orario di lezione** (organizzazione delle attività, preparazione dei materiali, correzione delle prove di verifica, ecc.)
- 12) Per quale motivo ha scelto questa unità didattica?** (indicare una sola alternativa)
 è stata scelta dalla maggior parte dei colleghi del corso M@t.abel
 è stata consigliata dal tutor M@t.abel

- è legata ai contenuti che sto svolgendo in classe
- propone un metodo innovativo per affrontare contenuti abituali
- propone contenuti nuovi e in genere poco trattati

13) Aveva sviluppato l'argomento di questa unità didattica in classe negli anni scolastici precedenti?

- Sì No

14) Se sì, con questo tipo di metodologia?

- Sì No

15) Le attività sono state svolte (indicare una sola alternativa):

- Solo in plenaria con l'intera classe
- In plenaria con anche momenti di gruppo
- Solo con lavoro di gruppo

16) Se sono stati organizzati gruppi di lavoro, si sono privilegiati gruppi con all'interno (indicare una sola alternativa):

- Studenti con rendimento simile Studenti con rendimento diversificato

17) E' stata utilizzata attività di tutoraggio tra studenti:

- Sì No

18) Ai fini della sperimentazione di questa unità didattica, quanto spazio hanno avuto i seguenti aspetti rispetto all'abituale svolgimento delle attività in classe? (indicare una risposta per ciascun aspetto)

	<i>Per nulla</i>	<i>Poco</i>	<i>Abbastanza</i>	<i>Molto</i>
- Il lavoro di gruppo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- La manipolazione di oggetti/strumenti di misura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- L'utilizzo di supporti informatici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- La discussione partecipata da parte degli studenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19) Sono stati realizzati collegamenti con docenti di altre discipline? (è possibile indicare più alternative)

- lettere tecnologia arte e immagine musica scienze motorie lingue straniere
- nessun collegamento

20) Sono stati utilizzati anche gli spunti di approfondimento disciplinare previsti dall'unità didattica?

- Sì No

21) Se sì (indicare una sola alternativa):

- Per l'intera classe
 Solo per un gruppo degli alunni

22) In quale luogo si sono prevalentemente svolte le attività relative all'unità sperimentata?

- In classe Nel laboratorio di matematica/informatica

23) Per questa unità didattica sono stati utilizzati particolari strumenti per le attività con gli allievi?

- Sì No

24) Se sì, quali?

- Software generico (word, office, excel, ecc.)
 Software didattico specifico
 Strumenti di disegno (compasso, riga, squadra, goniometro, ecc.)
 Modelli di figure geometriche
 Calcolatori elettronici (anche calcolatrici tascabili)
 Materiale di facile consumo (cartoni, colori, matite, ecc.)

25) In che misura ritiene siano state adeguate per lo svolgimento dell'unità sperimentata i seguenti aspetti a sua disposizione? (indicare una risposta per ciascun aspetto)

	<i>Per nulla</i>	<i>Poco</i>	<i>Abbastanza</i>	<i>Molto</i>
- I tempi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Gli spazi della scuola (es. ampiezza e luminosità della stanza, presenza di aule informatiche e laboratori, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Le dotazioni della scuola (materiale per il disegno, pc, software, calcolatori, proiettori, lavagna interattiva, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26) Sono state somministrate specifiche prove scritte per la verifica sui contenuti dell'unità sperimentata? (indicare una sola alternativa)

- Si, sono state utilizzate le prove di verifica proposte nell'ambito dell'unità didattica (eventualmente con piccole variazioni)
- Si, ma sono state utilizzate prove di verifica costruite ex novo
- No, è stata effettuata una verifica orale
- No, non è stata effettuata alcuna verifica

27) L'esito dell'eventuale verifica in classe è elemento di valutazione curriculare di ogni allievo (ovvero, fa media con gli altri voti dello studente)?

- Si
- No

28) Quale proporzione di studenti ha superato la prova di verifica con almeno la sufficienza?

- meno di un quarto
- tra un quarto e la metà
- tra la metà e tre quarti
- più di tre quarti

29) La prova di verifica ha permesso di rilevare risultati soddisfacenti? (indicare una sola alternativa)

- sì, in quasi tutti gli studenti
- sì, in particolare nei più bravi
- No

30) In che misura considera le prove di verifica proposte nell'ambito dell'unità didattica adeguate a valutare i risultati conseguiti dagli studenti?

Per nulla Poco Abbastanza Molto

-

31) Rispetto alle abituali attività in classe, durante la sperimentazione ha notato (indicare una risposta per ciascun aspetto):

- Una maggiore partecipazione e interesse

- sì, in quasi tutti gli studenti
- sì, in particolare nei più bravi
- sì, in particolare nei meno bravi
- No

- Una migliore collaborazione

- sì, in quasi tutti gli studenti
- sì, in particolare nei più bravi
- sì, in particolare nei meno bravi
- No

- Un clima più produttivo

- sì, in quasi tutti gli studenti
- sì, in particolare nei più bravi
- sì, in particolare nei meno bravi
- No

32) Quanto ritiene utili per la sua pratica di insegnamento i contenuti relativi a questa unità didattica?

Per nulla Poco Abbastanza Molto

33) Quanto ritiene utili per la sua pratica di insegnamento i metodi relativi a questa unità didattica?

Per nulla Poco Abbastanza Molto

34) I tempi previsti dagli autori per questa unità didattica sono coerenti con i tempi effettivi?

Si No

35) Penserebbe in futuro di riproporre tale unità didattica?

Si No

36) Se si (indicare una sola alternativa):

Con gli stessi metodi Con metodi diversi

37) Se no, per quale motivo? (indicare una sola alternativa)

- non ho visto vantaggi nell'utilizzo dell'unità rispetto al mio abituale modo di insegnamento
- l'argomento non rientra nella mia usuale programmazione
- l'unità didattica ha richiesto tempi eccessivi di preparazione
- l'unità didattica ha richiesto tempi eccessivi di attuazione

38) Per gli studenti in difficoltà sono state utilizzate le indicazioni didattiche, quando previste per loro?

Si No

39) Nella classe sono presenti studenti stranieri con scarsa conoscenza della lingua italiana?

Si No

40) Se si, durante la sperimentazione di questa unità didattica ha notato da parte di questi studenti (indicare una sola alternativa per ciascun aspetto):

Per nulla Poco Abbastanza Molto

- Una maggiore integrazione con il resto della classe
- Una comunicazione linguistica più fluida