

Misurare

La misura fa parte della vita quotidiana di adulti e ragazzi: usando strumenti di misura, si possono raccogliere dati, da utilizzarsi con una varietà di tecniche, allo scopo di descrivere quantitativamente il mondo che ci circonda. A scuola, la misura aiuta gli studenti a collegare ambiti matematici con ambiti di altre discipline, nello sforzo di costruire strumenti interpretativi della realtà. Per questo occorre che gli studenti misurino diversi tipi di grandezze, progettando anche esperimenti di misura, per passare poi a descrivere quantitativamente i loro risultati, in un processo che dovrà portare, nella parte finale dei loro studi, a comprendere le differenze tra la misura come procedimento pratico, tipico delle scienze sperimentali, e la misura come teoria, tipica della matematica, collegata con i grandi nodi concettuali che l'hanno contraddistinta storicamente e che riguardano i numeri reali, l'analisi, la probabilità.

Il nucleo persegue le abilità, a livello di primo biennio, di effettuare misure e di rielaborare dati di misura (in contesti matematici e non), utilizzando diverse modalità rappresentative o di calcolo, in un processo di continuità con la scuola elementare e media. Occorre inoltre gettare le basi per due tipi di attività da sviluppare nel secondo biennio: la modellizzazione, legata a interpretare matematicamente situazioni della realtà circostante, e la costruzione di una teoria. Infatti, è indispensabile potenziare negli allievi la padronanza del significato della misura, riferita a contesti matematici o a contesti esterni, insieme con la capacità di operare con numeri reali o decimali.

Lo sviluppo del nucleo coinvolge diversi aspetti, che sono integrati tra loro, e che devono essere evidenziati dall'insegnante nel corso delle attività. Il primo è l'aspetto legato al procedimento di misura, quando si rende necessario identificare le grandezze misurabili, le unità di misura, il processo di misura, la scrittura della misura. È opportuno che l'insegnante sottolinei, in questa fase, il grado di affidabilità dello strumento, qualunque esso sia, (dal centimetro da sarta, al calibro, al software), onde evitare, da parte degli studenti, errori di utilizzo, di interpretazione o di scrittura della misura. Un altro aspetto è quello della gestione dei dati di misura, quando si rende necessario scrivere la misura tenendo conto dell'incertezza, strumentale o calcolata, oppure nelle stime di misura. Ultimo, ma non meno importante, è l'aspetto del significato, che viene messo in gioco quando ci si riferisce alla misura di una grandezza come fondata sui numeri reali per quanto riguarda la matematica (misura come funzione che associa un numero reale a una grandezza) e sui numeri decimali finiti per quanto riguarda le scienze sperimentali.

Costituiscono nodi concettuali di fondamentale importanza i seguenti, che sono tipici della misura nelle scienze sperimentali:

- la scrittura della misura di una grandezza come numero, seguito da un'unità di misura e da un intervallo di incertezza, che ci dà indicazione su quanto affidabile sia la misura;
- l'identificazione dell'intervallo di incertezza, che potrebbe basarsi semplicemente sulla sensibilità dello strumento di misura, oppure sul calcolo di propagazione dell'incertezza sulle misure dirette, se la misura della grandezza avviene indirettamente, a partire dalla misura diretta di altre grandezze;

e i seguenti, che sono tipici della misura in matematica:

- la misura come funzione a valori nell'insieme dei numeri reali non negativi, che gode della proprietà additiva;
- la misura come funzione che associa esattamente un numero reale (e non un intervallo) a un insieme misurabile.

Tenendo presente questi nodi concettuali, l'insegnante tratterà una serie di contenuti essenziali, quali: la misura di grandezze, la scrittura di una misura, le cifre significative, l'intervallo di incertezza assoluta di una misura, l'incertezza relativa, l'additività della misura, le misure in geometria: lunghezze, aree, volumi tramite procedimenti approssimati ed esatti, la determinazione approssimata di π , grandezze commensurabili e incommensurabili, i modelli funzionali e le loro rappresentazioni e simbolizzazioni.

Per fare esempi di collegamenti tra il nucleo sulla misura e quello sulle funzioni, possiamo citare: la simbolizzazione di proprietà e regole del calcolo algebrico, visualizzata geometricamente da segmenti, rettangoli, parallelepipedi; la messa in formula di una relazione trovata sperimentalmente dalle misure di due grandezze, per esempio, di una proporzionalità diretta, oppure la formula di area o volume di un solido; la modellizzazione di situazioni problematiche, come per esempio la determinazione della retta di regressione in un fenomeno descritto da una legge lineare. In queste attività, è utile, ai fini del controllo dell'errore, l'analisi dimensionale. Per esempio, quando si risolvono problemi di geometria o di trigonometria, può essere utile controllare dimensionalmente

le formule ottenute, onde evitare errori banali come la somma di due quantità che rappresentano una un'area e l'altra una lunghezza. A questo proposito, è opportuno insistere sulla competenza "tradurre in equazione" un problema piuttosto che su quella del "risolvere un'equazione". Oggi ci sono infatti strumenti, come software o calcolatrici che risolvono le equazioni, ma non ci sono ancora strumenti che traducano in equazione una situazione problematica.

Si possono fare considerazioni sulla natura dei numeri associati a una misura, da un punto di vista fisico o matematico. Nel primo caso, per motivi dovuti alla sensibilità dello strumento di misura, si raggiungono sempre numeri razionali, per quante cifre si riesca ad ottenere dopo la virgola. Nel secondo caso invece, essendo la misura considerata da un punto di vista teorico e non solo pratico, si introducono anche i numeri irrazionali come ragione dell'impossibilità di confrontare tutte le misure. Per esempio, se si tratta della diagonale del quadrato misurata dal lato, allora il risultato è un numero non razionale, come quando si misura la lunghezza della circonferenza con il raggio della stessa.

Vista la pervasività degli strumenti informatici nella scuola, occorre fare opportune riflessioni sulle misure fornite in ambienti informatici come software di geometria dinamica o software algebrici.

E' opportuno tenere presente che certi argomenti tradizionali, sviluppati in modo sovrabbondante su alcuni libri di testo, andrebbero ridimensionati, per esempio i calcoli pedanti su perimetri, aree e volumi di grandezze geometriche, spesso semplici pretesti per fare eseguire operazioni di una certa complessità, non indirizzati verso la costruzione di significati, ma unicamente verso i meccanismi del calcolo.

Elenco delle attività

Livello scolastico	Titolo	Contesto	Collegamenti esterni	Pagina
1° biennio	Il nonio decimale	Strumenti di misura	Fisica, Chimica, Laboratorio tecnologico- professionale	
1° biennio	Camminiamo e corriamo	Moti	Fisica	
1° biennio	I tre punti sono allineati?	Piano cartesiano	Disegno tecnico	
1° biennio	In che modo si cresce?	Figure geometriche		
1° biennio	Quante stelle possiamo vedere in cielo?	Il cielo	Astronomia, Scienze, Laboratorio di Fisica-Chimica	
2° biennio	Il triangolo di area massima	Figure geometriche		
2° biennio	Gli aghi di pino	Raccolta di dati	Fisica	
2° biennio	Gli incrementi finiti di una funzione	Grandezze variabili	Fisica	
2° biennio	Crescite veloci e crescite lente	Modelli	Biologia, Chimica, Scienze della terra, Fisica	
2° biennio	Un numero misterioso: π	Numeri	Fisica	
2° biennio	Superfici scomode	Figure geometriche	Fisica	
2° biennio	Quanto è lontana la luna?	Corpi celesti	Astronomia, Filosofia, Fisica, Scienze	