

*Progetto dell'unità formativa di apprendimento*

*Indagare la realtà per interpretarla*

**Misurare**

**Gioacchina Giambelluca**

## Indagare la realtà per interpretarla

### Misurare

#### Contesto didattico

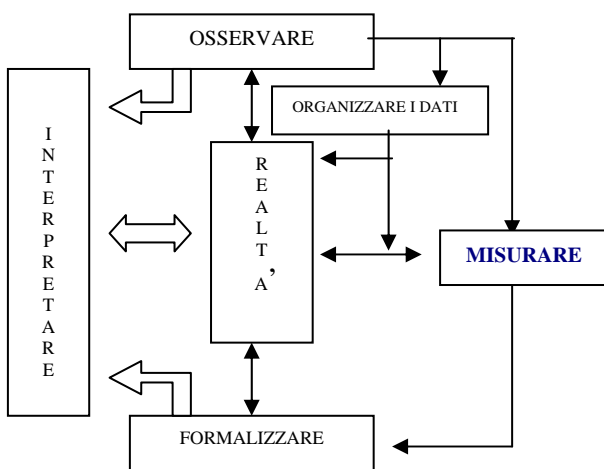
Classe: *PRIMA*

Periodo: *1° quadrimestre*

Ambiti disciplinari: *fisica-  
chimica-scienze-  
matematica*

Tipo di unità: *integrata*

#### Motivazione della proposta e suo valore formativo



Quando guardiamo le bellezze della natura, traiamo un piacere estetico dall'osservazione diretta. Tra i fenomeni della natura c'è però anche una struttura, un ritmo che non appare direttamente all'occhio, ma che si rivela dopo una più attenta analisi; e sono appunto questi ritmi e strutture che chiamiamo *leggi fisiche*

*R.Feynman*

Questa unità di apprendimento si situa in un contesto di una 1° classe di una scuola secondaria superiore quando si va ad affrontare in ambito scientifico il problema del metodo di indagine, per interrogare e rappresentare la realtà che ci circonda.

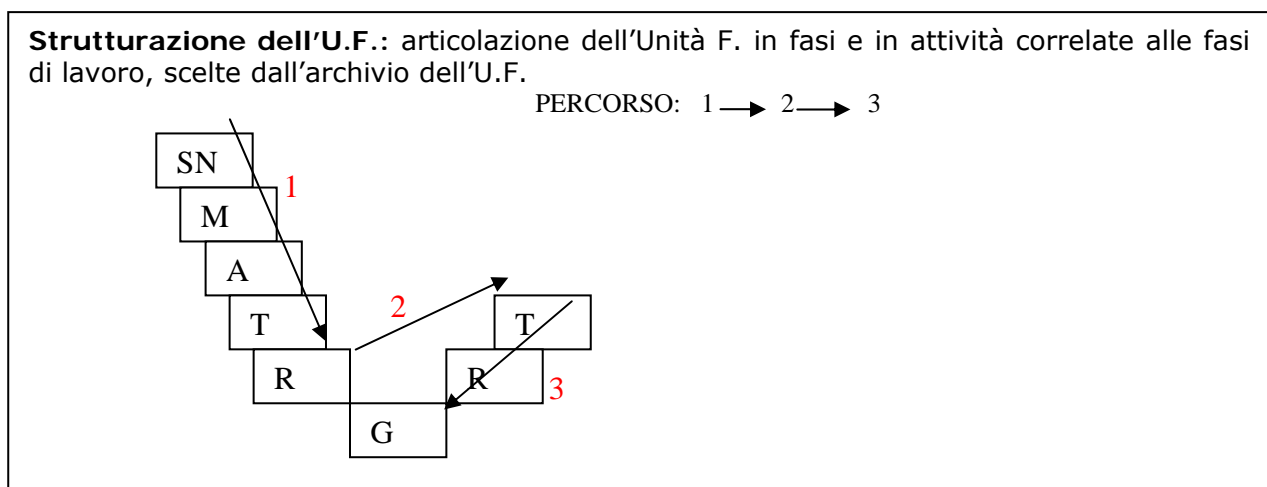
Ecco il punto di vista dello scienziato: **osservare, misurare, mettere in relazione per leggere e interpretare i fatti del "mondo"**, da questa padronanza traspaiono in modo evidente le operazioni fondamentali sottese e quale può essere il percorso didattico per il suo raggiungimento; Osservare, Misurare, mettere in Relazione allora sono operazioni che lo studente deve sapere gestire, controllare con competenza; e sono operazioni (e non sono le uniche) che deve saper fare tutte le volte che indaga su un pezzo di realtà per descriverne e interpretarne caratteristiche, comportamenti...dal punto di vista scientifico.

Si precisa che il modello sopra rappresentato è interdisciplinare quantunque alcune discipline, per loro natura approfondiscano prevalentemente alcuni aspetti. Il nodo OSSERVARE è indagato in modo più profondo nelle scienze e in chimica, MISURARE prevalentemente in fisica, FORMALIZZARE in matematica. Qui di seguito si sottolinea l'aspetto peculiare della misura.

Strutturazione interna del modulo .		
U F 1	<b>Titolo: osservare</b>	<i>Competenza: Seleziona ed esplora pezzi di realtà, seleziona e trasforma percezioni sulla base di scopi conoscitivi e le organizza seguendo procedure stabilite, per descrivere e interpretare la realtà</i>
U F 2	<b>Titolo : misurare</b>	"misura diretta" <i>competenza: Effettua, organizza, scrive e rappresenta nuove misure con la consapevolezza delle procedure e degli strumenti utilizzati;</i>
		"misura indiretta" <i>competenza: Riconosce inoltre grandezze fisiche che non si possono misurare direttamente e l'esigenza di effettuare la loro misura attraverso operazioni matematiche o leggi fisiche</i>
U F 3	<b>Titolo : formalizzare</b>	<i>Competenza: Organizza una raccolta di dati, ordina usando criteri, rappresenta graficamente anche con tecniche informatiche e ne dà interpretazione; costruisce e riconosce particolari relazioni matematiche e le sa leggere e trasferire nei vari contesti.</i>
		<i>Competenza: ...</i>

### MISURARE

Il percorso come si può osservare nella schematizzazione, non è lineare infatti, dopo una prima ricostruzione, si vanno a cercare esempi e contro esempi fino ad una nuova ricostruzione e generalizzazione.



### Apprendimenti che si intendono promuovere

**Competenza:** *Effettua, scrive e rappresenta nuove misure con la consapevolezza delle procedure e degli strumenti utilizzati; organizza autonomamente e con flessibilità strumenti, dati e modalità di lavoro; riconosce grandezze fisiche che non si possono misurare direttamente e l'esigenza di effettuare la loro misura attraverso operazioni matematiche o leggi fisiche.*

Nodi della trama concettuale	<b>Dalle competenze alla padronanza</b> Abilità/capacità
<b>Conoscenze</b> - operatori concettuali: confronto, somma, intervallo - operatori convenzionali: unità di misura, strumenti di misura, caratteristiche - regole di elaborazione e rappresentazione: valore medio; errori (assoluto, relativo), misura diretta e indiretta; scala di rappresentazione; relazione di proporzionalità diretta	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="632 226 1430 427">✚ <i>saper usare strumenti di misura</i> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="667 271 1430 360">• eseguire semplici misure con la consapevolezza delle operazioni pratiche e logiche effettuate</li> <li data-bbox="667 365 1430 427">• usare strumenti di misura, comprendendone le caratteristiche</li> </ul> </li> <li data-bbox="632 461 1430 584">✚ <i>saper organizzare dati:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="667 528 1430 584">raccogliere i dati, organizzarli in tabelle ed elaborarli</li> </ul> </li> <li data-bbox="632 618 1430 1043">✚ <i>saper gestire e comunicare la misura, usando vari linguaggi: grafico, formale, simbolico</i> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="667 696 1430 786">• scrivere correttamente il risultato della misura, con la consapevolezza del ruolo fondamentale dell'errore (assoluto e relativo) nella misura</li> <li data-bbox="667 790 1430 880">• rappresentare la misura su una retta, con la consapevolezza delle operazioni fatte e della SCALA utilizzata</li> <li data-bbox="667 884 1430 952">• riconoscere grandezze fisiche la cui misura è diretta e/o indiretta</li> <li data-bbox="667 956 1430 1043">• riconoscere il principio di funzionamento degli strumenti tarati e di quelli che utilizzano una legge fisica.</li> </ul> </li> <li data-bbox="632 1077 1430 1223">✚ <i>Saper gestire con autonomia e inventiva misure in situazioni anomale</i> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="667 1155 1430 1223">• Inventare o adattare strumenti per misurare in situazioni non standard.</li> </ul> </li> </ul>

**Metodo- atteggiamento/comportamenti:** interattivo, per scoperta, svolto in buona parte in laboratorio; intenzionale e mirato all'acquisizione di *autonomia* e di *consapevolezza*, quindi le attività sono volte a promuovere processi di applicazione, trasferimento, ricostruzione e generalizzazione, e pur rispettando lo stile della disciplina, analitico e dunque stimolando un atteggiamento di rigore logico, aprire anche a nuove ipotesi, a soluzioni intuitive, con un atteggiamento curioso e creativo; creare l'abitudine alla verifica delle ipotesi e alla ricerca di coerenza tra dati, informazioni, asserzioni, risultati...

#### Verifica e valutazione

- ☐ Le **prove di verifica**: alla fine della prima ricostruzione; alla fine del percorso; (mediante osservazioni durante le attività di gruppo e attività progettate: problemi, mappa concettuale)
- ☐ Gli indicatori di valutazione: *organizzazione di contenuti e metodi; coerenza; uso corretto delle consegne; interazione cognitiva; autonomia organizzativa; consapevolezza riflessiva; originalità; uso di analogie.*

#### Tempi previsti

24-30 ore ( di cui 4 ore di verifica). I tempi di lavoro e di acquisizione delle competenze sono legati

## Articolazione del percorso effettivamente svolto

[processi di apprendimento: SN: attivazione dei saperi naturali; M: mapping; A: applicazione; T: trasferimento; R: ricostruzione; G: generalizzazione]

Il problema della misura è presente già nella esperienza di ciascun ragazzo, sia a livello di esperienza quotidiana extra scolastica sia a livello di esperienza scolastica. Risulta molto utile quindi mettere in situazione l'allievo con un'attività laboratoriale, per esempio una situazione in cui devono produrre la misura di una particolare grandezza fisica: tempo, lunghezza..., per fare emergere e porre a livello di consapevolezza dei saperi naturali di ciascuno, cosa sanno e cosa sanno fare in proposito.

Da tale attività emergono anche problematiche sul significato, sulle operazioni cognitive messe in atto, sulle condizioni da porre per la comunicazione e condivisione della misura...

Questo permette di costruire una scaletta sui nodi da affrontare mano a mano: mapping: attraverso un'interazione continua si giunge alla necessità di esprimere la misura come intervallo espresso mediante il valore medio e l'incertezza. Si ragiona anche sulla precisione della misura. Come si esprime quindi formalmente un intervallo e come si rappresenta? Segue una fase di applicazione con una serie di esercizi. In laboratorio si affrontano misure con vari strumenti, e si elaborano secondo i criteri visti... seguono alcune tappe del percorso:

### Tappe dell'unità formativa:

esplorazione dei S. N. e la messa in luce delle problematiche rispetto alla misura, come fare se le misure sono tutte diverse? Come fare in modo che si possa comunicare il risultato? Come si usano gli strumenti?

### Organizzazione metodologico didattica

Laboratorio: misurare molte volte e più persone il tempo impiegato da un pendolo a fare 5 oscillazioni complete: si mettono i ragazzi in situazione si organizzano i turni a gruppi e si scrivono le misure alla lavagna. Si discutono i risultati

Mapping: si discute dell'opportunità di uniformare le misure, farne la media e considerare la media come il valore più probabile. come considerare la dispersione delle misure? incertezza; quale precisione? come esprimerla?

Lezione interattiva, costruttiva, nella quale si negoziano significati, simboli, formulazioni e rappresentazioni

Applicazione: si propongono una serie di situazioni problema per elaborare misure e rappresentarle. Si eseguono misure

Esercitazioni a casa  
Laboratorio: si lavora con strumenti diversi e se ne considerano le diverse caratteristiche; si esprimono misure coerentemente allo strumento usato

Transfer: misura di una superficie irregolare mediante il foglio quadrettato.  
Misura della superficie di una regione.

Laboratorio: Si propone di misurare la superficie della mano, come si può effettuare? Quale strumento? Quale unità di misura come si può operare?  
Laboratorio: Si può usare lo stesso metodo per misurare la superficie del Veneto? In che modo? cosa c'è di diverso? Cosa si deve fare in più?

Ricostruzione: si rivisitano tutte le attività per scoprire quale elemento essenziale è contenuto nel metodo della misura diretta: confronto e somma. È generalizzabile? È sempre possibile usare questo metodo?

A casa: si completa una mappa concettuale, comprendente procedure, significati, rappresentazioni formali e grafiche della misura.  
In classe. ogni studente corregge la mappa di un suo compagno a caso, usando un altro colore; attività utile ad auto correggersi.

Transfer: misura della superficie di una figura regolare.  
.....

Laboratorio: è opportuno usare il foglio quadrettato? Conosci altri metodi? Misura indiretta: ottenuta mediante formule matematiche. L'errore si calcolerà sempre allo stesso modo?

Mapping: errore di una misura indiretta: dal significato grafico al significato fisico. Regola per il calcolo;  
.....

Lezione frontale. ....

.....

<b>Repertorio ragionato attività</b>	
<b>attività</b>	<b>attributi e note d'uso</b>
S.N: attivazione dei saperi naturali Diverse attività di gruppo e individuali, mediante domande per un confronto su quanto sanno sulla misura, sul perché si deve misurare su come la eseguono, su come la esprimono e la comunicano	le domande e o le attività proposte sono volte a portare alla luce alcuni aspetti caratteristici della misura e a portare a consapevolezza operazioni fatte spontaneamente o per abitudine: - impossibilità di confronto tra le misure effettuate con strumenti non convenzionali - necessità di scelta e condivisione di uno strumento e dell'unità di misura - correttezza d'uso degli strumenti da parte dell'operatore - errori di vario genere connessi con l'operazione - quali operazioni la mente fa quando misura? - unicità di risultato? -
Mapping: il docente introduce il concetto di misura e discute di tutte le problematiche ad essa connesse	Le ultime domande rilanciano il problema e così si introduce la necessità di cosa vuol dire misurare, come trattare una serie di misure, come esprimere la misura, come rappresentarla, quale informazione danno gli errori e quali si possono fare e quali evitare.
Applicazione 1) <i>misura di lunghezze con 2 strumenti di diversa sensibilità</i> 2) <i>misura del tempo, mediante il battito cardiaco</i>	Gli studenti devono mettere in pratica le procedure acquisite nel mapping, in modo pedissequo, l'attenzione è rivolta maggiormente alla correttezza della sequenza di operazioni, alla elaborazione, all'uso della scala e al significato di precisione della misura

<p>Transfer  1) <i>misura della superficie di una figura dal contorno irregolare: misura della superficie del Veneto utilizzando fogli quadrettati con 2 diverse dimensioni di quadretto</i>  2) <i>misura della superficie della propria mano</i></p>	<p>Gli studenti effettuano sempre le stesse operazioni di confronto e somma, non immediatamente riconoscibili; devono inoltre individuare la superficie minima e superficie massima; inoltre affrontano il problema delle equivalenze: 1 quadretto, 1mm<sup>2</sup>, 1km<sup>2</sup></p>
<p>Ricostruzione:  <i>costruzione di una mappa concettuale e autovalutazione</i></p>	<p>La mappa consente una sintesi efficace e facilmente controllabile, in essa si osserva non solo la presenza dei concetti, ma anche la coerenza dei legami</p>
<p>Transfer  Misura indiretta mediante leggi matematiche  Misura indiretta mediante l'uso di leggi fisiche  Misura indiretta mediante l'uso di proprietà dei corpi</p>	<p>Gli studenti affrontano in laboratorio una serie di attività, dove valgono nuove regole; da sottolineare alla fine di queste attività che i loro campi di validità sono limitati e relativi e quindi valgono a patto che, fino a che, se ...si sollecita un pensiero procedurale, analogico e un atteggiamento di non dogmatico ma di controllo e verifica continuo.</p>
<p>Ricostruzione  Misura di una o più grandezze fisiche in modo diretto e indiretto e raccolta dei dati in una tabella riassuntiva</p>	<p>Questa attività è volta a indurre la necessità di riorganizzare in modo autonomo le informazioni.</p>
<p>Generalizzazione  Adattare o inventare strumenti di misura</p>	<p>Adattare o inventare uno strumento di misura inconsueto permette di riconoscere elementi comuni ad altri strumenti di misura, ma nello stesso tempo si richiedono processi di ristrutturazione.</p>