

18.2 Modello di competenza

Il modello di competenza delle scienze naturali si compone di:

- **cinque processi chiave** che richiamano le abilità di natura metodologica che caratterizzano il processo di ricerca scientifico
- **quattro ambiti di competenza** definiti come **idee chiave** che strutturano e organizzano i concetti attorno a dei **contesti d'esperienza**

La messa in relazione di queste due dimensioni permette di definire i **traguardi di competenza**.

		3° CICLO				
		PROCESSI CHIAVE				
		Esplorare e indagare	Raccogliere e rappresentare informazioni e dati	Strutturare e modellizzare	Valutare e giudicare	Comunicare e elaborare
AMBITI DI COMPETENZA	Invarianti e schemi ricorrenti	Traguardi di competenza				
	Sistema, scambi, interdipendenze e controllo					
	Spinta al cambiamento					
	Struttura e funzione					

Figura 25

18.2.1 Processi chiave

Nelle scienze naturali viene dato grande peso alla **progettazione e realizzazione** di indagini scientifiche, alla **concettualizzazione**, alla **modellizzazione** e alla **valutazione critica** rispetto all'attendibilità dei risultati sperimentali e la pertinenza delle procedure sviluppate. La messa in contesto del sapere attraverso l'attività di indagine permette di rendere conto delle scoperte fatte, andando ad affinare o ridefinire dei modelli, delle procedure e degli atteggiamenti sempre più elaborati, validi e utili per poter fare delle **scelte informate e consapevoli** riguardo al proprio agire nella **vita di ogni giorno**.

Durante e a conclusione di un'indagine scientifica è importante disporre di **strumenti metodologici** che permettano **la raccolta e la rappresentazione di informazioni e dati**, in modo da poter **trasporre e comunicare** quanto è stato oggetto di scoperta, per sostenere la condivisione e lo sviluppo di idee, visioni e nuovi punti di vista.

Queste **abilità metodologiche** sono espresse dai **processi chiave**, ognuno dei quali è specificato da una serie di sottopunti che ne evidenziano le dimensioni. I processi chiave permettono di individuare le **strutture di interpretazione, d'azione e di autoregolazione** pertinenti all'indagine scientifica.

1 ESPLORARE E INDAGARE

Questo processo chiave individua le caratteristiche metodologiche di un' esplorazione o di un'indagine di natura scientifica. Esso sta alla base della disciplina e serve a valorizzare componenti sia qualitative che quantitative attraverso **l'uso pertinente della misura** come strumento di oggettivazione dei fenomeni. Il processo chiave si compone di varie dimensioni che sviluppano altrettante abilità caratteristiche di un **approccio sperimentale**, che vede l'allievo come attore capace di descrivere un fenomeno osservato sfruttando delle **categorie connotate scientificamente**. Al contempo si vuole anche mettere l'accento sulla capacità di **formulare ipotesi e costruire scenari ipotetici** rispetto agli esiti di esperienze o alla spiegazione di fenomeni, e su quella di pianificare e realizzare indagini conoscitive.

-
- 1.1 Esplorare un fenomeno, un oggetto o un processo mediante i propri sensi, degli indicatori, degli strumenti di misura, degli strumenti ottici e dei saggi.

 - 1.2 Descrivere un fenomeno, un oggetto o un processo in base a dei criteri (proprietà, fasi, ...).

 - 1.3 Prevedere l'esito di una strategia d'azione, di un'indagine sperimentale, di una ricerca tenendo conto del contesto.

 - 1.4 Ipotizzare un modello esplicativo che sia pertinente al contesto e falsificabile.

 - 1.5 Progettare un'indagine sperimentale (osservazione, esperimento controllato, misurazione, identificazione), una ricerca con fonti di informazione o una costruzione tecnica, tenendo conto dei vincoli determinati dal contesto.

 - 1.6 Realizzare un'indagine sperimentale (osservazione, esperimento controllato, misurazione, identificazione), una ricerca con fonti di informazione o una costruzione tecnica, tenendo conto dei vincoli determinati dal contesto.

2 RACCOGLIERE E RAPPRESENTARE INFORMAZIONI E DATI

Le abilità connesse alla **gestione delle informazioni e dei dati** permettono all'allieva e all'allievo di interpretare, utilizzare e rappresentare i fatti, utilizzando una **terminologia scientificamente adeguata**. Queste informazioni e dati costituiscono indubbiamente una fonte di conoscenza, ma esemplificano anche altrettante abilità che l'allievo mette in atto nel momento in cui documenta un'attività di natura esplorativa o di ricerca.

-
- 2.1 Identificare dati e informazioni in testi, figure, schemi, tabelle e grafici, sfruttando i relativi aiuti alla lettura (simboli e legende).

 - 2.2 Utilizzare testi, figure, schemi, tabelle e grafici per organizzare dati e informazioni e per identificare schemi ricorrenti e relazioni, riguardo agli esiti di un'indagine o una ricerca, sfruttando i relativi aiuti alla lettura (simboli e legende).

3 STRUTTURARE E MODELLIZZARE

Lo strumento della modellizzazione, che caratterizza questo processo chiave, vuole aprire l'orizzonte allo studio della **dinamica dei processi** considerati rispetto ai sistemi cui appartengono. Esso non si limita dunque a documentare gli stati di un sistema, ma è piuttosto finalizzata a studiare **le relazioni e le regolazioni** esistenti tra gli elementi che lo compongono. In questa prospettiva i modelli servono non solo a descrivere la realtà, ma anche a immaginarne un'interpretazione e a interrogarla in termini di previsioni. Per l'allievo si tratta di riconoscere e caratterizzare gli elementi che è opportuno inserire in un modello per poi passare alla sua descrizione attraverso una **rete di interazioni e regolazioni**. Come passo finale il modello così costruito può essere confrontato con altri, messo alla prova dei fatti e sfruttato per prevedere i comportamenti del sistema quando sottoposto a perturbazioni.

Riconoscere

- 3.1 Riconoscere le caratteristiche e le funzioni di materiali, oggetti, esseri viventi.

Utilizzare i criteri per...

- 3.2 Ordinare materiali, oggetti ed esseri viventi sulla base di criteri scelti.
- 3.3 Classificare materiali, oggetti ed esseri viventi sulla base di criteri scelti.
- 3.4 Confrontare stati e processi relativi a materiali, oggetti, esseri viventi sulla base di criteri scelti.

Costruire e sviluppare un modello

- 3.5 Costruire un modello di un sistema per descriverne gli elementi e le relazioni che intercorrono tra di essi.

Utilizzare un modello

- 3.6 Utilizzare un modello per interpretare stati e processi relativi a materiali, oggetti, esseri viventi (dinamica del sistema) e per formulare una previsione (prevederne l'evoluzione temporale)

Confrontare modelli e esperienze

- 3.7 Trovare similarità e differenze tra situazioni di vita quotidiana e situazioni sperimentali e viceversa.
- 3.8 Comparare modelli esplicativi per descrivere e mappare analogie.

4 VALUTARE E GIUDICARE

Questo processo chiave promuove la riflessione sul significato dell'esplorazione e della ricerca, permettendone la **discussione critica** dei risultati e delle procedure messe in atto. Questo tipo di attività rappresenta il **passo conclusivo** di una ricerca scientifica ed equivale alla **discussione dei risultati dell'indagine**, aprendo così le porte a **successivi approfondimenti ed eventuali riformulazioni**.

-
- 4.1 Distinguere i fatti dalle interpretazioni e dalle opinioni, i modelli dalla realtà.

 - 4.2 Valutare l'attendibilità di risultati sperimentali, di informazioni, di previsioni di un modello alla luce delle conoscenze e dei dati a disposizione.

 - 4.3 Argomentare e motivare le proprie proposte, idee o soluzioni sulla base di evidenze sperimentali o di fonti.

 - 4.4 Giudicare le argomentazioni a sostegno delle rappresentazioni personali o altrui sulla base di evidenze sperimentali o di fonti.

 - 4.5 Rivedere le proprie strategie realizzative e le proprie ipotesi, in base ai risultati sperimentali.

 - 4.6 Valutare, adattare o rivedere un modello sulla base della sua pertinenza esplicativa e dell'attendibilità e correttezza delle sue previsioni in relazione a un fenomeno o un processo.

 - 4.7 Criticare la pianificazione e lo svolgimento di un'attività sperimentale e proporre, se del caso, dei miglioramenti.

5 COMUNICARE ED ELABORARE

Questo processo chiave si riferisce alla **condivisione dei risultati sperimentali e delle riflessioni** che riguardano un determinato fenomeno. La comunicazione di natura scientifica possiede determinate caratteristiche che rendono i **modelli atti ad essere condivisi, i risultati di esplorazioni, indagini e ricerche accessibili** ad un pubblico anche non specializzato. Poter riflettere su dati ben presentati contribuisce a dare la possibilità di osservare le problematiche da altri punti di vista permettendo lo sviluppo di nuove visioni.

-
- 5.1 Organizzare a scopo di condivisione e comunicazione le domande sperimentali, i metodi e gli esiti di un'indagine mediante un supporto (rapporto, poster, video, presentazione orale ecc.) per condividerne le risultanze e permettere ad altri di riprodurla.

 - 5.2 Sviluppare delle idee, dei nuovi punti di vista, delle visioni rispetto alla natura, all'ambiente, alla tecnica e alla salute fondate e argomentate.

18.2.2 Ambiti di competenza

Gli ambiti di competenza sono definiti in termini di idee chiave che costituiscono degli snodi concettuali trasversali alle scienze naturali e alla tecnica attorno a cui può essere organizzata e strutturata la conoscenza. In tal senso esse agiscono come strumenti di pensiero fondanti che permettono di evidenziare i concetti profondi del discorso tecnico-scientifico. Globalmente gli ambiti individuati sono quattro:

- Invarianti e schemi ricorrenti
- Sistema, scambi, interdipendenze e controllo
- Spinta al cambiamento
- Relazione tra struttura e funzione



Invarianti e schemi ricorrenti

Gli **invarianti** sono intesi come ciò che non cambia nel tempo (da porre in contrapposizione a ciò che invece cambia) o che nel corso dei vari processi mantiene caratteristiche ben determinate. Gli invarianti permettono quindi di individuare in termini di organizzazione e comportamento degli **schemi ricorrenti** di un processo, di un evento o di un oggetto. Gli invarianti e gli schemi ricorrenti cercano di catturare le **regolarità di un fenomeno** e sono quindi elementi utili alla costruzione di **modelli esplicativi e analogie**.



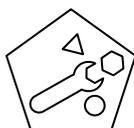
Sistema, scambi, interdipendenze e controllo

Questo ambito implica la definizione di un **sistema delimitato** che permette di distinguere un **dentro** e un **fuori**. Il sistema stesso è caratterizzato dagli elementi che lo compongono, dalle relative **interdipendenze** e da **quantità che possono essere immagazzinate e per cui si può stabilire un bilancio**. La descrizione dinamica del sistema permette di definire dei **fattori di controllo** del sistema che ne modificano e correggono il comportamento.



Spinta al cambiamento

Questo ambito è funzionale a catturare la **causalità** dei fenomeni naturali e tecnici. L'allievo, in questo modo, è messo nella condizione di ricercare le cause dei fenomeni studiati non limitandosi ad osservarne e descriverne gli effetti. Quando possibile e opportuno, egli descrive le **spinte** in termini di **differenze** di valore di determinate **grandezze fisiche intensive**. In alcuni casi, all'idea di spinta, è possibile associare anche quella di **resistenza**.



Relazione tra struttura e funzione

Questo ambito mira ad analizzare il nesso tra la **struttura** e la **funzione** degli elementi di un **sistema biologico** o di un'**applicazione tecnologica**, considerata su diverse scale (micro- e macroscopica).

18.2.3 Contesti d'esperienza

Le attività scientifiche vissute in classe e inquadrare nel modello di competenza presentato, vengono svolte all'interno di tre contesti scientifici integrativi che caratterizzano l'esperienza di esplorazione della **Natura** e della **Tecnica**, nell'ottica della sostenibilità.

Un contesto d'esperienza all'interno del quale si sviluppa l'esplorazione scientifica è l'**ecosistema**. Il suo studio ha lo scopo di promuovere una **visione sistemica e comparata del vivente**, essere umano compreso, a vari livelli di **complessità** (dalla cellula, all'essere vivente, alla popolazione, all'ecosistema). Gli esseri viventi sono messi in relazione alle **funzioni vitali fondamentali** (nutrizione, riproduzione, gestione dell'informazione) e alle componenti dell'ambiente, siano esse **biotiche** o **abiotiche**. Indagini e misurazioni permettono di modellizzare l'ecosistema in termini di **relazioni, scambi di materia ed energia**. La **biodiversità** definisce infine il tratto distintivo di un ambiente capace di sostenere la pluralità della vita e per questo meritevole di **conservazione e valorizzazione**.

Un altro contesto entro cui si approfondisce l'esplorazione è la **materia** con le sue **trasformazioni**, riconducibili a **processi naturali** oppure allo **sfruttamento** operato dall'essere umano per trarne sostentamento e disponibilità di materiali d'interesse **tecnico e tecnologico**. Ciò implica una valutazione dell'**impatto ambientale** di queste trasformazioni, considerando la **produzione**, la **messa a disposizione** e lo **smaltimento dei materiali** così come gli **scambi energetici** in gioco. Per questo motivo è importante esplorare e caratterizzare gli elementi distintivi e i processi di trasformazione delle **sostanze**, approfondendo la visione microscopica e la successione di alcuni modelli della **materia** elaborati nel tempo.

Il terzo contesto che caratterizza le scienze naturali si focalizza sui dispositivi **tecnici e tecnologici** che sfruttano i trasferimenti di energia ed eventualmente le **trasformazioni della materia**. La loro esplorazione e analisi permette di approfondire sperimentalmente i fenomeni ottici e sonori così come il concetto di energia associato a fenomeni elettrici, meccanici e termici. L'**efficienza** e il **rendimento** permettono di considerare i fenomeni di **dissipazione** in relazione alla **sostenibilità ambientale** dei dispositivi.